

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

VERSÃO PRELIMINAR



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br



PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE PARAIBUNA - SP

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL DE PARAIBUNA-SP**

PRODUTO 5 – VERSÃO PRELIMINAR

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

VICTOR DE CASSIO MIRANDA
PREFEITO MUNICIPAL



EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA - ME

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 210

CEP 14.020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br



EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 99639-2

Rafael Remoto Menezes
Engenheiro Ambiental
CREA/SP 5063887557

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7

Pedro Henrique Vicente
Engenheiro Civil
CREA/SP 5070395829

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Mike Sam James Ferreira
Engenheiro Florestal
CREA/MG 142136158-2

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON/SP 36677

Camilla Stephanie Oliveira
Engenheira Civil

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 118987-6

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

Mike Martins Rodrigues
Engenheiro Ambiental

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Carolina Bavia Ferrucio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952



EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

Danilo Caneppele

Diretor do Departamento de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
INTRODUÇÃO	11
1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	12
1.1. Aspectos Legais	13
1.2. Classificação de Resíduos	21
1.3. Características dos Resíduos da Construção Civil	23
1.4. Sistema de Gestão e Manejo dos Resíduos da Construção Civil em Paraibuna.....	27
1.5. Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos da Construção Civil	31
2. CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DO SISTEMA	32
Estudo Populacional	32
2.1. Estimativa do Total de RCC Gerado	39
2.2. Planejamento das Ações.....	40
2.2.1. Gestão Associada em Consórcios Públicos	44
2.2.2. Gestão Municipal	48
2.2.3. Definição de Geradores	50
2.2.4. Rede de Pontos de Entrega para Pequenas Quantidades	51
2.2.5. Formas de Coleta e Transporte do RCC e Resíduos Volumosos	56
2.2.6. Mecanismos de Controle e Monitoramento da Eficiência do Sistema.....	61
2.2.7. Destinação Final.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Local de descarte irregular de materiais de construção.....	28
Figura 2 - Local de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraibuna para o descarte dos RCC.	29
Figura 3 - Mapa de localização do espaço destinado ao recebimento dos RCC em Paraibuna.	30
Figura 4 - Organograma para sistema de gestão do RCC e Volumosos.	43
Figura 5 - Usina móvel de reciclagem de RCC.	45
Figura 6 - Modelo de Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto para recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.	55
Figura 7 - Modelo de caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil e caminhão poliguindaste para o recolhimento da caçamba. .	58
Figura 8 - Modelo de Controle de Transporte de Resíduos - CTR.	60
Figura 9 - Modelo de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC para grandes geradores.	64



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coleta de RCD (total e percapita) no Brasil e regiões no ano de 2021.	13
Tabela 2 - Legislações, normas, decretos e resoluções voltadas para a gestão correta de resíduos sólidos e resíduos da construção civil nas esferas Estadual, Federal e Municipal.	14
Tabela 3 - Evolução populacional de Paraibuna nos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022.	33
Tabela 4 - Projeção da população de Paraibuna até o ano de 2044.....	38
Tabela 5 - Projeção da geração de resíduos da construção civil em Paraibuna para os próximos vinte anos.....	39
Tabela 6 - Normas para manejo e aspectos centrais das ABNT NBR voltadas para resíduos da construção civil.	40
Tabela 7 - Responsabilidade de cada agente envolvido na gestão e manejo do RCC e resíduos volumosos.....	48
Tabela 8 - Definição de pequeno e grande gerador de RCC para o Município de Paraibuna.....	50
Tabela 9 - Características físicas de um Ponto de Entrega Voluntaria ou Ecoponto.	53
Tabela 10 – Tipos de controles necessários sobre os fluxos de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.	61



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Materiais presentes nos resíduos da construção civil.....	26
Gráfico 2 - Evolução da população do Município de Paraibuna entre 1980 e 2022.	33
Gráfico 3 - Gráfico com a Taxa de Crescimento.	34
Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear.....	35
Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Potencial.	35
Gráfico 6 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Exponencial.	36
Gráfico 7 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica.	36
Gráfico 8 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial.	37



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao Relatório Preliminar do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Paraibuna/SP, referente ao contrato nº 016/2024.

A elaboração e a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil - PGRSCC, abrange o manejo ambientalmente adequado deste tipo de resíduo e também, dos resíduos volumosos, visando a redução e a correta segregação que permite a reutilização e a reciclagem do RCC, não promovendo desta forma, o seu aterramento e não causando assim, danos ao ambiente e a saúde pública.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRSCC é um instrumento de planejamento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010 e é elaborado de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, que antecede e subsidia as ações necessárias para a correta gestão das diferentes classes de resíduos gerados dentro da construção civil.

De acordo com a PNRS, a gestão do RCC compreende a coleta, o transporte, o armazenamento e o tratamento adequados deste tipo de resíduo. Desta forma, o PGRSCC, em sua elaboração, é composto pelo diagnóstico, prognóstico e o planejamento dos componentes que integram o gerenciamento dos resíduos da construção civil. Para tal demanda, é necessário o detalhamento das características socioeconômicas, as idiosincrasias regionais e os estudos populacionais, a fim de determinar as particularidades da geração atual e futura dos resíduos sólidos.



INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de resíduos sólidos adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável e entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública.

Em contraposição, ações adequadas na área de resíduos reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde. Sendo assim, acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo, com questões relacionadas aos resíduos, a Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito em um claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos.

Inclui entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento visa a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Contudo, o PGRSCC da Estância Turística de Paraibuna deverá ser o norteador da gestão do RCC gerado no local, demonstrando que este tipo de resíduo deve receber um tratamento mais nobre, do que o tratamento que o mesmo recebe em diversos locais do país.



1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

O RCC pode ser considerado um dos grandes problemas enfrentados na gestão e manejo dos resíduos sólidos, praticamente em todos os municípios do país.

Pois, devido a cultura inserida em muitos municípios, há Prefeituras que não praticam nenhum valor cobrado para a recolha deste material, onerando cada vez mais o seu sistema de gestão e promovendo a exclusão do munícipe, em relação a sua obrigação, sendo esta, executar ações que contribuem com o Poder Público na questão da limpeza urbana.

Outro grande problema enfrentado por muitos municípios brasileiros em relação ao RCC, é o fato, de o mesmo, estar associado os resíduos volumosos, sendo muito comum presenciar móveis em desuso sendo descartados junto ao RCC. Tornando a recolha do RCC mais dificultosa e contribuindo para preencher mais rapidamente, os locais para onde os mesmos são destinados. Além de presenciar o descarte irregular de RCC nos municípios, é comum ter a destinação em vias da área rural, ou em bota-fora, sendo estes locais na grande maioria, locais não licenciados.

A questão da reciclagem do RCC ainda é um grande entrave para muitos municípios, devido a várias questões, entre elas, o custo da implementação e operação, pois, uma vez instalado tal empreendimento é necessário que o mesmo gere lucros, para pelo menos cobrir os custos com a gestão deste material.

Motivo este, que induz muitos municípios a continuarem com a prática do bota-fora, sendo esta prática, mesmo estando licenciada, não sendo a mais adequada, pois, o bota-fora produz um aspecto visual negativo no local e contribuí para a proliferação de vetores, comprovando que a reciclagem é a melhor alternativa para a destinação final ambientalmente adequada para o RCC. De acordo com a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente - ABREMA, em seu Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, no ano de 2022 foram geradas no Brasil cerca de 45 milhões de toneladas de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCC e RCD), apresentando uma redução de cerca de 1,8% em relação ao ano de 2021.

De acordo ainda com a ABREMA 2023, a região do país com a maior geração foi a Região Sudeste, com aproximadamente 23 milhões de toneladas geradas, o que representa cerca de 50,6% do total do país. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra a geração per capita e a quantidade coletada de RCC nas regiões brasileiras no ano de 2021, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2022 (ABRELPE).

Tabela 1 - Coleta de RCD (total e *percapita*) no Brasil e regiões no ano de 2021.

Região	Quantidade Coletada total (ton/ano)	Quantidade coletada por habitante (kg/hab/ano)
Norte	1.870.260	98,9
Nordeste	9.481.605	164,4
Centro-Oeste	5.403.095	323,4
Sudeste	25.047.395	279,4
Sul	6.572.920	216,2
Brasil	48.375.275	226,8

Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

1.1. Aspectos Legais

Em todo o território nacional há procedimentos técnicos e legais que buscam a proteção do ambiente, assim como, o seu uso sustentável, garantindo que a exploração econômica não cause danos irreversíveis para o meio e para a população. No caso dos resíduos sólidos, para auxiliar os gestores nas tomadas de decisões com o seu manejo adequado, há inúmeras determinações legais que agem como suporte para facilitar as ações de gerenciamento que envolvem toda a sua cadeia, sendo, a geração, o acondicionamento, o transporte, a disposição e a destinação final correta.

Entretanto, todo este arcabouço legal, até o presente momento, não impede que o indivíduo pratique atos criminosos envolvendo a questão dos resíduos, mas através deste mesmo arcabouço legal, a sociedade se torna ciente de que a comprovação de atos irregulares é passível de condenação,



podendo ser desde advertências, passando por sanções administrativas e multas, até a detenção do responsável.

Desta forma, a tabela abaixo mostra diferentes legislações, normas, resoluções e decretos, tanto na esfera Estadual, Federal e Municipal referentes ao manejo dos resíduos sólidos que contribui com uma gestão eficiente de seus processos.

Tabela 2 - Legislações, normas, decretos e resoluções voltadas para a gestão correta de resíduos sólidos e resíduos da construção civil nas esferas Estadual, Federal e Municipal.

ÂMBITO FEDERAL	
NORMATIVO	DESCRITIVO
Lei n. 5764, de 16 de dezembro de 1971	Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.
Portaria Minter n. 53, de 1 de março de 1979	Determina que os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual competente.
Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
Lei n. 6.803, de 2 de julho de 1980	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Art. 2: As zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente.
Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981	Institui a Política Nacional de Meio Ambiente.
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Art. 23: Define ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios promover programas de saneamento básico; Art. 25, § 3º: Autoriza os Estados, mediante lei complementar, instituir regiões para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum; Art. 30, inciso V: Compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local que tem caráter essencial; Art. 37, inciso XXI: ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações; Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos: (...)II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição; III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.



	<p>§ 1º Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.</p> <p>§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos.</p> <p>Art. 146. Cabe à lei complementar: (...)III - estabelecer normas gerais em matéria de legislação tributária (...)</p> <p>Art. 182, § 1º: Dispõe que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas por lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art. 182) e obriga as cidades com mais de 20.000 habitantes a elaborarem o Plano Diretor;</p> <p>Art. 200: inciso IV: Define ser competência do Sistema Único de Saúde (SUS) participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico; e inciso VI fiscalizar e inspecionar bebidas e água para consumo humano;</p> <p>Art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;</p> <p>Art. 241: Preconiza que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.</p>
Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Regulamentado pelo Decreto n. 4.074, de 4 janeiro de 2002.
Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
Decreto n 875, de 19 de julho de 1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei 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 n. 9.782, de 26 de janeiro de 1999	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei n. 9974, de 6 de junho de 2000	Altera a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção



	e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Art. 2: estabelece que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: Inciso II: gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.
Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.
Decreto n. 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009	Institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas - PNMC e dá outras providências.
Lei n. 12.305, de 02 agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei n. 12.725, de 16 de outubro de 2012	Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Art. 2, inciso V: Área de Segurança Aeroportuária (ASA): área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20 km (vinte quilômetros) de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna; Art. 2, inciso VI: atividade atrativa de fauna: vazadouros de resíduos sólidos e quaisquer outras atividades que sirvam de foco ou concorram para a atração relevante de fauna, no interior da ASA, comprometendo a segurança operacional da aviação.
Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revoga o regulamento anterior da PNRS (Decreto Federal nº 7.404/2010) e o Decreto Federal nº 9.177/2017 que trata sobre a isonomia na logística reversa, revoga o Decreto Federal nº 5.940/2006; Coleta Seletiva Solidária foi substituída pelo Programa Coleta Seletiva Cidadã. Altera o Decreto nº 7.404/201, há a necessidade de promover a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos. Altera o Decreto nº 9.177/2017, as cooperativas e as associações de catadores de materiais recicláveis poderão integrar o sistema de logística reversa, desde que atendam aos requisitos da lei e se comprometam a destinar 100% dos materiais recebidos, inclusive aqueles que não tenham valor positivo de mercado. Cria o Programa Nacional de Logística Reversa.
Lei 9.974, de 6 de junho de 2000	Altera a Lei nº 7.802, de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, produção, embalagem e rotulagem, o transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, a utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 1, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA n. 5, 5 de agosto de 1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Resolução CONAMA n. 23, de 12 dezembro de 1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA n. 228, de 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA n. 264, de 26 de agosto de 1999	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
Resolução CONAMA n. 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 n. 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n. 313, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.



Resolução CONAMA n. 316, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução CONAMA n. 401, de 4 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA n. 411, de 6 de maio de 2009	Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.
Resolução CONAMA n. 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 452, de 2 de julho de 2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA n. 465, de 5 de dezembro de 2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n. 474, de 6 de abril de 2016	Altera a Resolução n. 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 481, de 3 de outubro de 2017	Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.



Resolução CONAMA n. 497, de 19 de agosto de 2020.	Altera a Resolução nº 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.
Resolução CONAMA n. 499, de 06 de outubro de 2020.	Dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.
ÂMBITO ESTADUAL	
Lei Estadual nº 997/76	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
Decreto Estadual nº 8.468/76	Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978	Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.
Decreto Estadual nº 14.806/80	Institui o Programa de Controle da Poluição Industrial, e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 21.880/84	Altera o Programa de Controle da Poluição Industrial instituído pelo Decreto nº 14.806, de 4 de março de 1980, visando à ampliação de suas condições de aplicação e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 24.932/86	Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.
Lei Estadual nº 7.663/91	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 7.750/92	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 8.999/94	Proíbe a utilização de embalagem descartáveis espumadas, nas condições que especifica, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 9.034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 9.509/97	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (SEAQUA).
Decreto Estadual nº 47.400/02	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
Resolução SMA 41/02	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo
Decreto Estadual nº 48.523/04	Introduz alterações no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
Lei nº 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes



Resolução SMA 56/06	Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
ÂMBITO MUNICIPAL	
Lei nº 1.941, de 19 de novembro de 1998.	Dispões sobre os atos lesivos à limpeza pública e dá outras providências.
Lei nº 2.106, de 27 de abril de 2001.	Autoriza o Poder Executivo Municipal a celebrar convênio com o Estado de São Paulo, por meio de sua Secretaria de Estado do Meio Ambiente, conforme autorização concedida no Decreto Estadual nº 45.001, de 27 de junho de 2000.
Lei nº 2.241, de 15 de março de 2004.	Estabelece atribuição e competência do poder executivo de Paraibuna para o desenvolvimento das ações de vigilância sanitária, de acordo com a legislações federal e estadual concernentes às ações de vigilância e fiscalização sanitária exercidas na remoção, proteção e recuperação as saúde e preservação do meio ambiente, e dá outras providências.
Emenda à Lei Orgânica nº 1, de 28 de dezembro de 2010.	Revisão e atualização consolidada da lei orgânica do município de Paraibuna, de acordo com as constituições, federal e estadual e legislação infraconstitucional, e dá outras providências.
Lei nº 2.831, de 12 de novembro de 2013.	Institui o plano municipal de saneamento básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais na Sede do Município e Distritos.
Lei nº 3.127, de 31 de julho de 2018.	Dispõe sobre a organização dos servidores públicos do quadro de pessoal da Prefeitura Municipal de Paraibuna e o plano de cargos, carreira e vencimento e dá outras providências.
Lei Complementar nº 89, de 16 de dezembro de 2021.	Institui no âmbito do Município de Paraibuna/SP, a Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos - TMRS, e dá outras providências.
Lei nº 3.280, de 15 de março de 2021.	Autoriza a criação do banco municipal de materiais de construção e dá outras providências.
Lei nº 3.297, de 16 de abril de 2021.	Autoriza o Chefe do Poder Executivo Municipal a firmar convênio de cooperação com a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ.
Lei nº 3.488, de 26 de maio de 2023.	Fica instituído no Município de Paraibuna, o Cadastro Técnico Ambiental de Atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais - CTAA, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA, previstos na Lei Federal Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, na Lei Estadual nº 14.626, de 29 de novembro de 2011, em consonância com a Lei Complementar Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011, e dá outras providências.
Lei nº 3.492, de 30 de maio de 2023.	Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente, revogando-se a lei municipal nº 2.973, de 15 de outubro de 2015, e determina outras providências.
Lei nº 3.493, de 19 de junho de 2023.	Dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local e que serão objeto de licenciamento e fiscalização ambiental.



Lei nº 3.524, de 16 de novembro de 2023.	Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS e dá outras providências.
Lei nº 3.532, de 20 de março de 2024.	Dispõe sobre o exercício do poder de polícia ambiental do Consórcio Público Agência Ambiental do Vale do Paraíba, institui a multa por infração administrativa ambiental e dá outras providências.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2022. Governo do Estado de São Paulo. Prefeitura da Estância Turística de Paraibuna. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

1.2. Classificação de Resíduos

A PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Artigo 3º, define resíduos sólidos da seguinte forma:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Lei nº 12.305/ 2010).

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua origem, tipo, composição química e periculosidade. Enquanto que a sua caracterização tem por objetivo determinar a sua composição físico/químico. A classificação dos resíduos é necessária para a obtenção de informações, sobre seus potenciais riscos ambientais e de saúde pública.

A NBR nº 10.004/04 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dispõe sobre a classificação de resíduos. De acordo com esta Norma, os resíduos sólidos são classificados como resíduos no estado sólido e semi-sólido; resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de varrição. Inclui-se também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os lodos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como, líquidos cujas particularidades tornem inviáveis seu lançamento ao ambiente.

A NBR nº 10.004/04 estabelece ainda a metodologia de classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Sendo assim, o Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso, é o resíduo que apresenta característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.



No que se refere ao Resíduo Classe II, considerado Não-Perigoso, estão inseridos os Resíduos Não-Inertes e Inertes. Os resíduos Não-Inertes são aqueles que podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água, geralmente são os resíduos úmidos, orgânicos.

Os Inertes, por outro lado, são aqueles que não se enquadram em nenhuma das classificações anteriores, sendo fortemente representados pelos resíduos recicláveis. A classificação dos resíduos, segundo sua origem, de acordo a PNRS, Lei nº 12.305/2010, ocorre da seguinte forma:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;



k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

1.3. Características dos Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil - RCC, também conhecidos como entulhos, são oriundos de resquícios das atividades de obras e infraestrutura tais como: reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos como restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira e etc.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 307/2002, é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil. Esta Resolução define quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e a destinação destes. Desta forma, os resíduos, conforme a referida Resolução, são classificados em:

Classe A: são os reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- 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: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;



Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Para os resíduos volumosos, o Manual de Orientação para Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2010, conceitua estes resíduos da seguinte forma:

“São constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e normalmente, são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC”.

A Resolução CONAMA n° 307/2002 ainda apresenta outros conceitos e definições sobre o RCC, sendo:

- **Agregado reciclado** - é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;
- **Áreas de destinação de resíduos** - são áreas destinadas ao beneficiamento e/ou reciclagem ou à disposição final de resíduo;
- **Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros** - é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio



ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente;

- **Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT)** - 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 a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Beneficiamento** - é o ato de submeter um resíduo as operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;
- **Destinação** - Local para qual o resíduo é encaminhado, de acordo com o previsto em legislação e preceitos da sustentabilidade, não sendo legal o despejo irregular em lixões, via pública, vazios urbanos ou afins. Resíduos gerados e reaproveitados na própria obra têm seu destino final na mesma.
- **Geradores** - são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos de acordo com a Resolução CONAMA;
- **Reciclagem** – ato de submeter o resíduo a um processo de transformação física, química ou biológica, obtendo um novo produto, idêntico ou não ao anterior;
- **Reutilização** – submeter o resíduo ao ato de reaplicação, sem a transformação física, química ou biológica do mesmo, e sem que haja prejuízo ao padrão de qualidade inerente ao produto final;
- **Segregação** – Ato de garantir a separação dos resíduos na fonte de sua geração ou posteriormente;
- **Transportadores** - são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Importante destacar os seguintes transportadores.

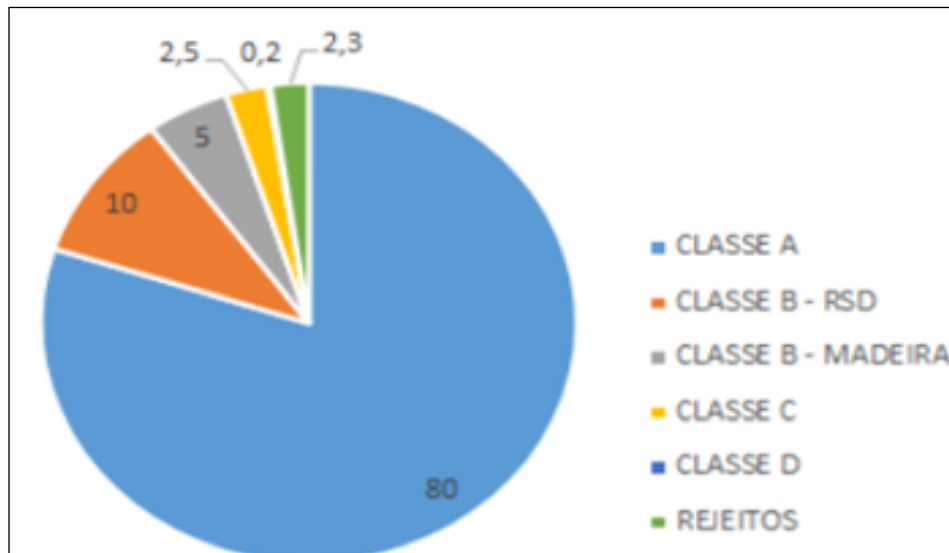


Gráfico 1 - Materiais presentes nos resíduos da construção civil.

Fonte: ABRELPE, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Como mostrado na figura acima pode-se observar que a maior porcentagem da composição dos RCC refere-se aos resíduos de classe A. Estes resíduos são reutilizáveis ou recicláveis como agregados da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos como tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto.

Já a menor composição percentual refere-se aos resíduos de classe D classificados como perigosos e oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Os resíduos de construção civil – RCC, se tornam um problema grave dentro dos centros urbanos, pois quando não existem programas específicos, estrutura ou falta de informações para este tipo de resíduo, a população acaba fazendo a disposição inadequada, acarretando em diversas complicações, dentre elas, a contaminação do solo e da água, afetando todo o ecossistema existente no local.

É fruto ainda da Resolução CONAMA nº 307/ 2002, a obrigação também dos municípios quanto à elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, que deverá estabelecer as diretrizes e técnicas



para que os grandes geradores preparem os seus Plano de Gerenciamento de RCC, que deverá ser obrigatoriamente entregue antes do início das obras.

Além disto, no referido Plano é necessário contemplar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e código de posturas do município.

As Normas Brasileiras Regulamentadoras entram neste contexto com a deliberação das ABNT NBR n° 15112/2004 e n° 15116/2004, que estabelecem as diretrizes técnicas desde a construção até a implementação e operação de áreas de transbordo e triagem, reciclagem e reutilização de agregados. Sendo assim, a figura abaixo mostra a composição média dos resíduos da construção civil.

1.4. Sistema de Gestão e Manejo dos Resíduos da Construção Civil em Paraibuna

O município de Paraibuna não dispõe de sistemas específicos para a coleta, tratamento e destinação final de resíduos da construção civil ou volumosos.

Atualmente, não existe um plano estruturado ou políticas específicas voltadas para o gerenciamento desse tipo de resíduo, sendo a responsabilidade do descarte atribuída a própria população e os pequenos geradores, que frequentemente acabam descartando os resíduos de maneira inadequada, em vias públicas ou em locais não autorizados, conforme ilustrado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, que apresenta um mesmo local, porém com disposições irregulares distintas e em dias diferentes, registrada durante visita técnica ao município e através do *software Google Earth*.



Figura 1 - Local de descarte irregular de materiais de construção.
Fonte: *Google Earth* / Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

No que tange à legislação municipal, conforme demonstrado na Tabela 2, o município de Paraibuna carece de diretrizes específicas que abrangam o gerenciamento e o manejo dos resíduos sólidos da construção civil.

Adicionalmente, a Lei Complementar Nº 89, de 16 de dezembro de 2021, que institui a Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos - TMRS no âmbito do Município de Paraibuna/SP, estabelece em seu Capítulo IV – Disposições Gerais, Art. 14, que não se incluem nas disposições desta Lei Complementar a prestação dos serviços de varrição de vias e logradouros públicos, remoção de resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil e resíduos industriais, que serão objetos de legislação própria.

Durante a visita técnica realizada no município de Paraibuna, verificou-se que a Prefeitura Municipal dispõe de um local específico para a disposição temporária de resíduos de materiais da construção civil. Este local, situado no Estrada do Itapeva, nº1001, é utilizado como um ponto de acondicionamento de resíduos, incluindo tanto os materiais de construção civil quanto os resíduos

verdes gerados pelos serviços de limpeza pública. A gestão desse espaço é feita pela própria prefeitura, que também se encarrega de monitorar e identificar locais onde ocorrem descartes irregulares de resíduos por parte da população.

Quando são identificados pontos de disposição irregular, a prefeitura realiza a coleta dos materiais e os transporta até o local de armazenamento temporário. Este processo visa minimizar o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado e garantir um mínimo de controle sobre os resíduos gerados. Contudo, a ausência de um sistema formal e regulamentado de coleta, tratamento e destinação final para os resíduos da construção civil ressalta a necessidade de aprimorar o manejo desses materiais, visando à sustentabilidade e à conformidade com as normas ambientais vigentes.

Na Figura 2 é mostrado um registro do local de descarte dos resíduos da construção civil (RCC), já na Figura 3 o mapa de localização e acesso do espaço.



Figura 2 - Local de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraibuna para o descarte dos RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.



PLANO DE GERENCIAMENTO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
Versão Preliminar
Paraibuna – SP

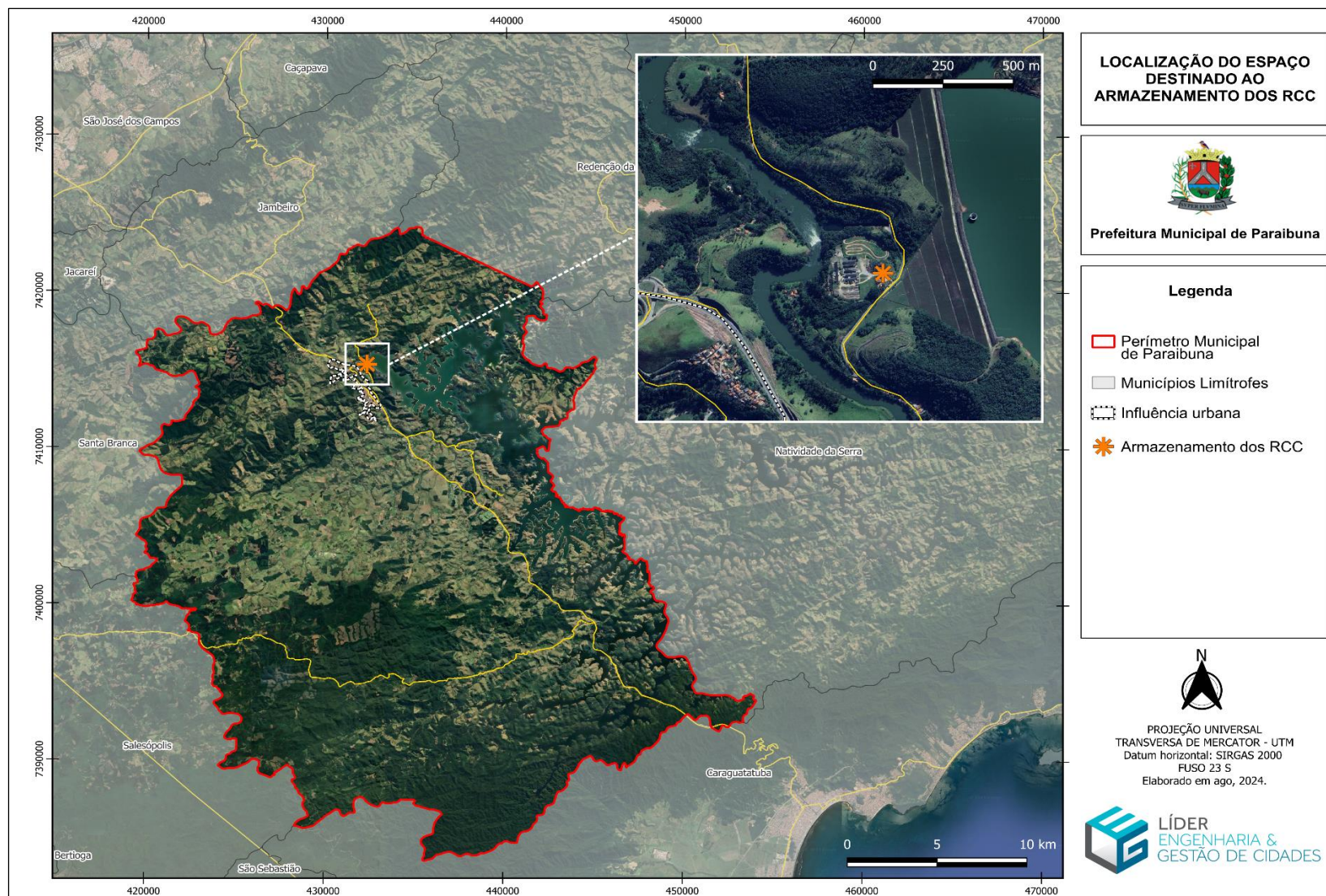


Figura 3 - Mapa de localização do espaço destinado ao recebimento dos RCC em Paraibuna.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.



1.5. Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos da Construção Civil

As principais deficiências da gestão dos resíduos da construção civil no Município de Paraibuna, de acordo com a apresentação do diagnóstico:

- A própria Prefeitura Municipal faz o recolhimento de RCC e volumosos em descartes irregulares e não realiza a cobrança pelo serviço;
- Pontos com despejo irregular de RCC e volumosos em diferentes locais do município;
- Ausência de classificação de volume entre os geradores;
- Ausência de legislação exclusiva para o RCC;
- Controle do total gerado e coletado no município inexistente.

Através de todas as deficiências levantadas neste trabalho, sobre o sistema de gestão e manejo do RCC gerado no município, serão propostas na fase do Prognóstico, melhorias para todo o sistema, mostrando ao Poder Público local que há ferramentas que auxiliam nas tomadas de decisões, para que toda a população e o ambiente a sua volta sejam beneficiados.



2. CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DO SISTEMA

Nos tópicos que seguem serão expostas as perspectivas estratégicas para o sistema de gestão de resíduos sólidos da construção civil, contemplando as soluções para as problemáticas identificadas no Diagnóstico e o planejamento necessário para atingir a universalização dos serviços, considerando tanto as idiossincrasias da municipalidade como as aspirações sociais identificadas na fase anterior.

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

As tabelas exibem a fundamentação do objetivo, baseada no Diagnóstico, os métodos de acompanhamento das metas propostas com a definição dos indicadores para a identificação de seu cumprimento e estado de implementação, além da programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de imediato, curto, médio e longo prazo, identificando as fontes dos recursos financeiros necessários para sua execução.

Estudo Populacional

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo populacional. Neste estudo foram utilizados os métodos de Crescimento, Aritmético, Previsão e Geométrico. Foram utilizados os levantamentos dos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Com base nos dados do IBGE, realizou-se o estudo da evolução da população total do município por meio dos métodos citados. Os valores na tabela a seguir apresentam os dados de população urbana e rural do município, dos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022.

É importante destacar que os dados populacionais referentes às áreas rurais e urbanas para o ano de 2022 ainda não foram disponibilizados pelo IBGE, com base no mais recente censo demográfico aplicado.

Tabela 3 - Evolução populacional de Paraibuna nos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022.

Situação do domicílio	Ano				
	1980	1991	2000	2010	2022
Total	14.126	14.891	17.009	17.388	17.667
Urbana	5.562	5.818	5.295	5.242	-
Rural	8.564	9.073	11.714	12.146	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022, conforme os dados disponibilizados pelo IBGE.

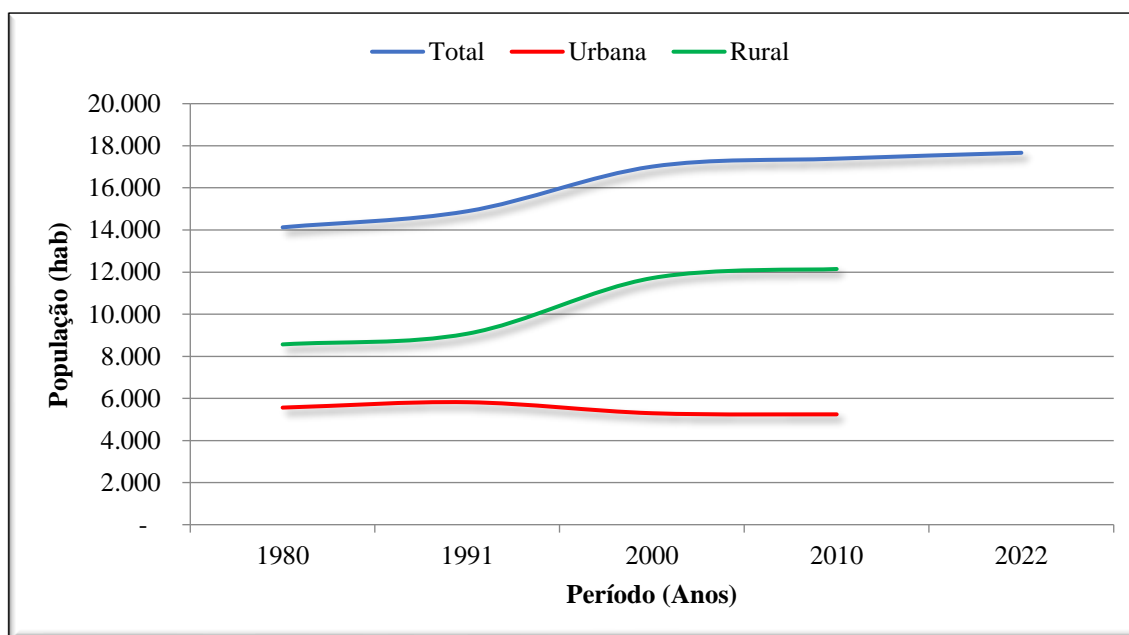


Gráfico 2 - Evolução da população do Município de Paraibuna entre 1980 e 2022.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Já no gráfico a seguir é demonstrado a taxa de crescimento anual dos períodos intercensitários considerando as diferenças entre os anos de 1980 a 1991, 1991 a 2000, 2000 a 2010 e 2010 a 2022. Pode-se averiguar que nos períodos citados obteve-se os valores de 0,48%, 1,49%, 0,22% e 0,13%, respectivamente.

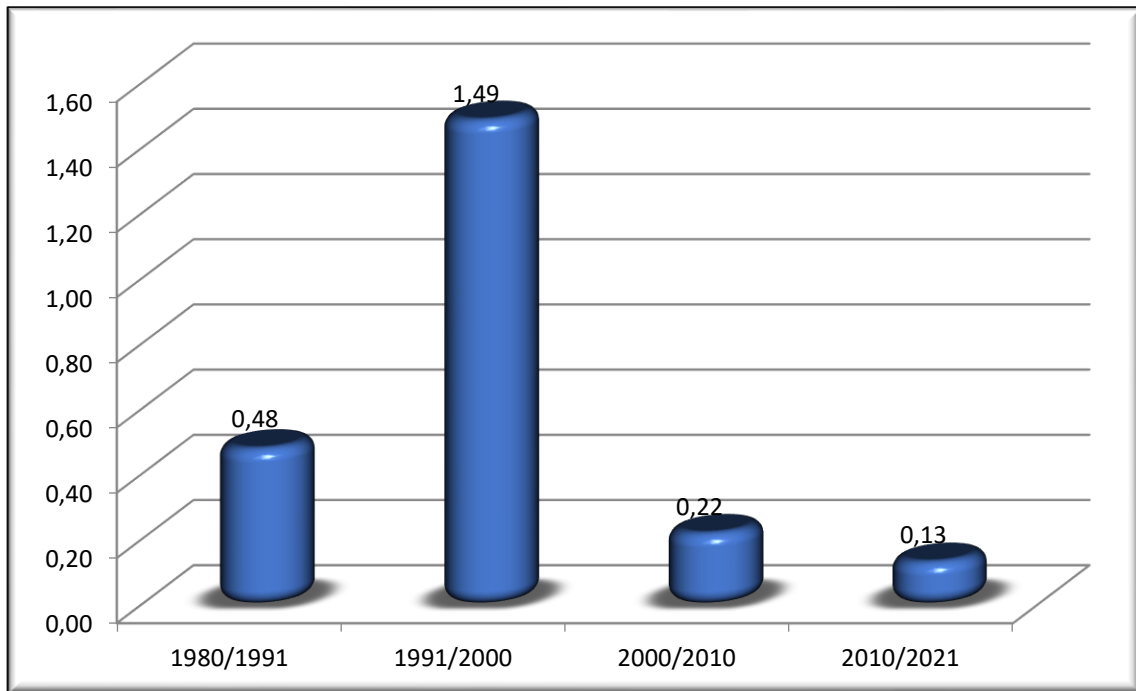


Gráfico 3 - Gráfico com a Taxa de Crescimento.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do Software EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do próprio IBGE. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

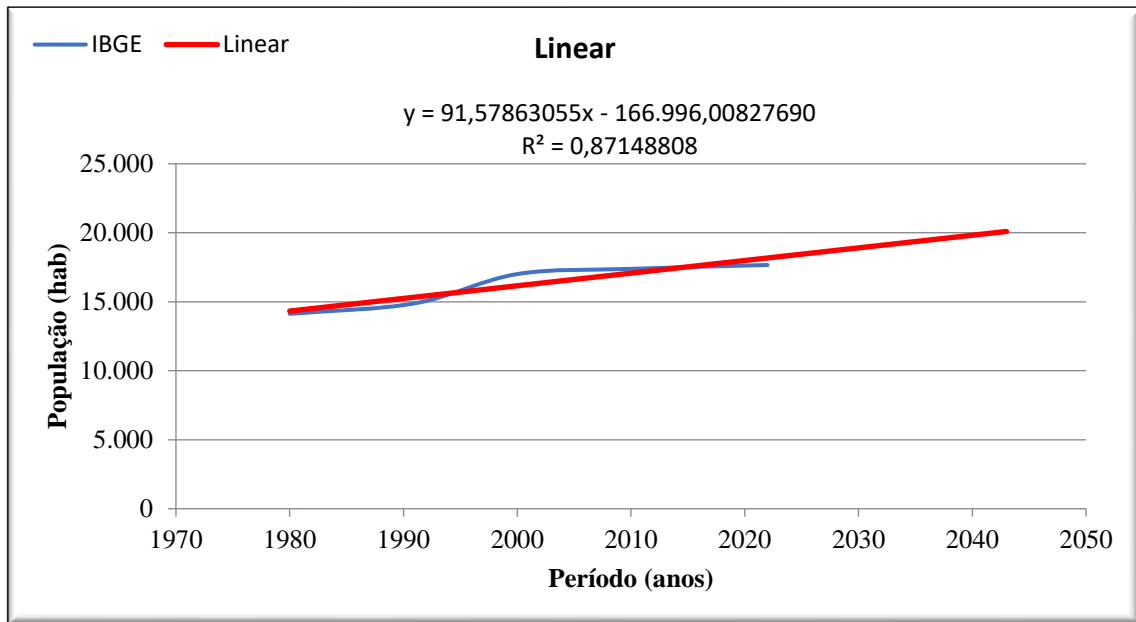


Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

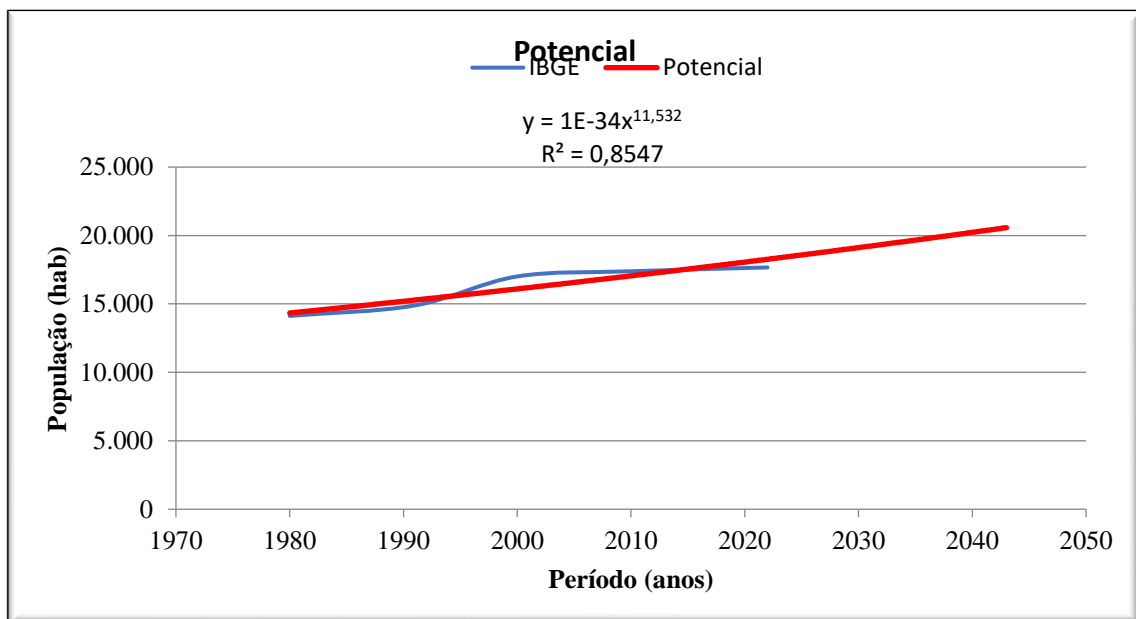


Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Potencial.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

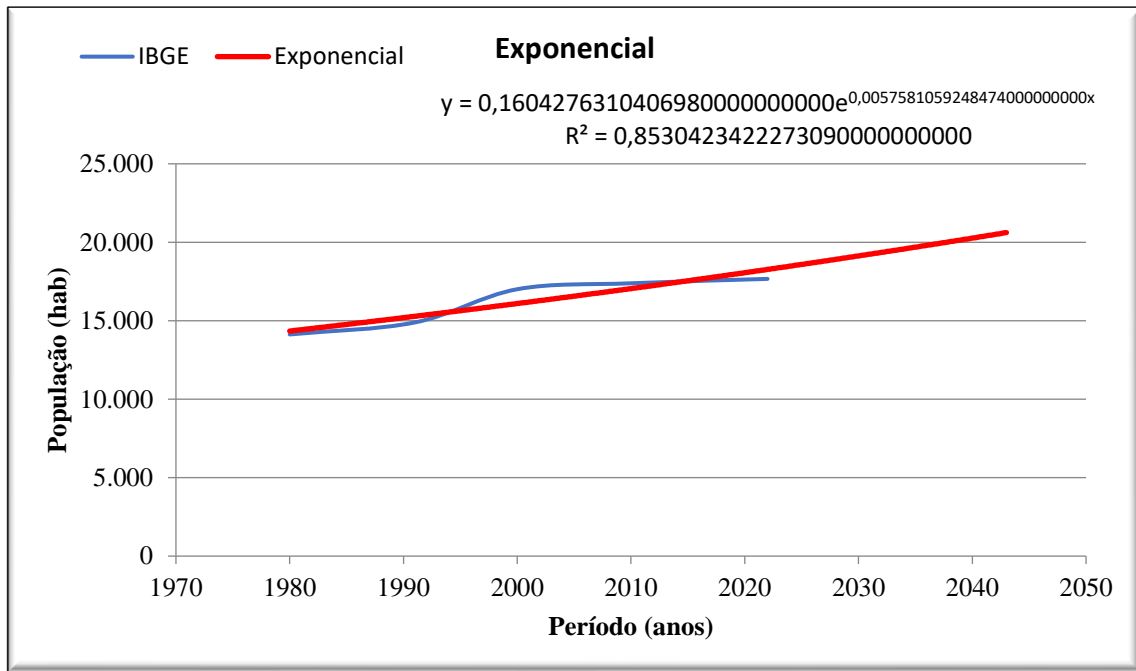


Gráfico 6 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Exponencial.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

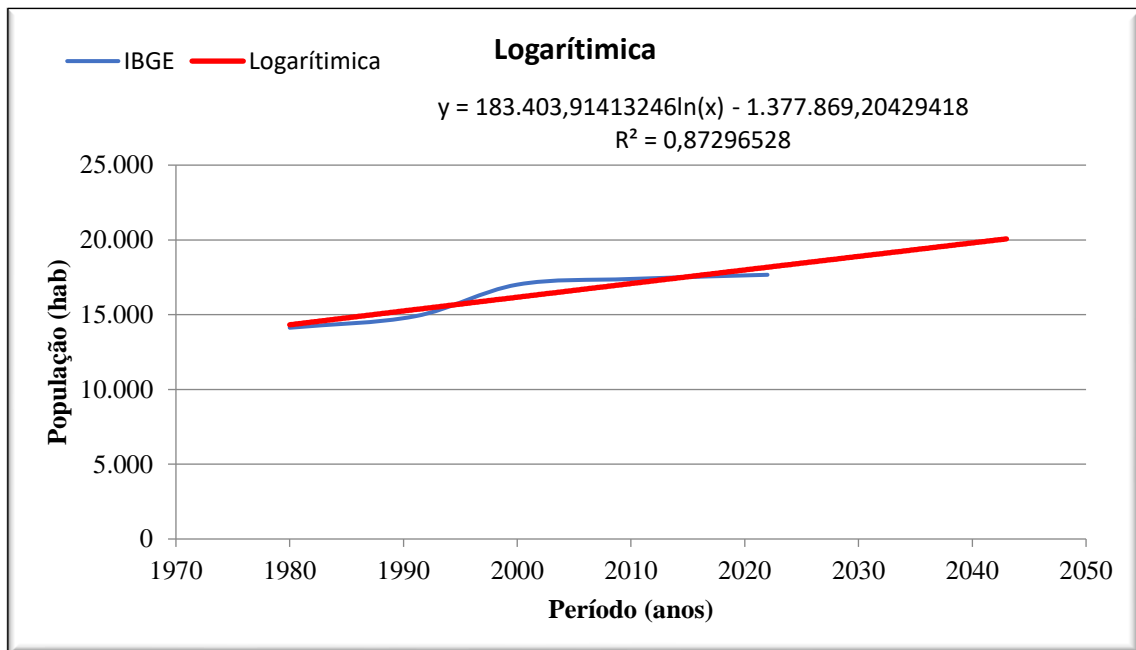


Gráfico 7 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

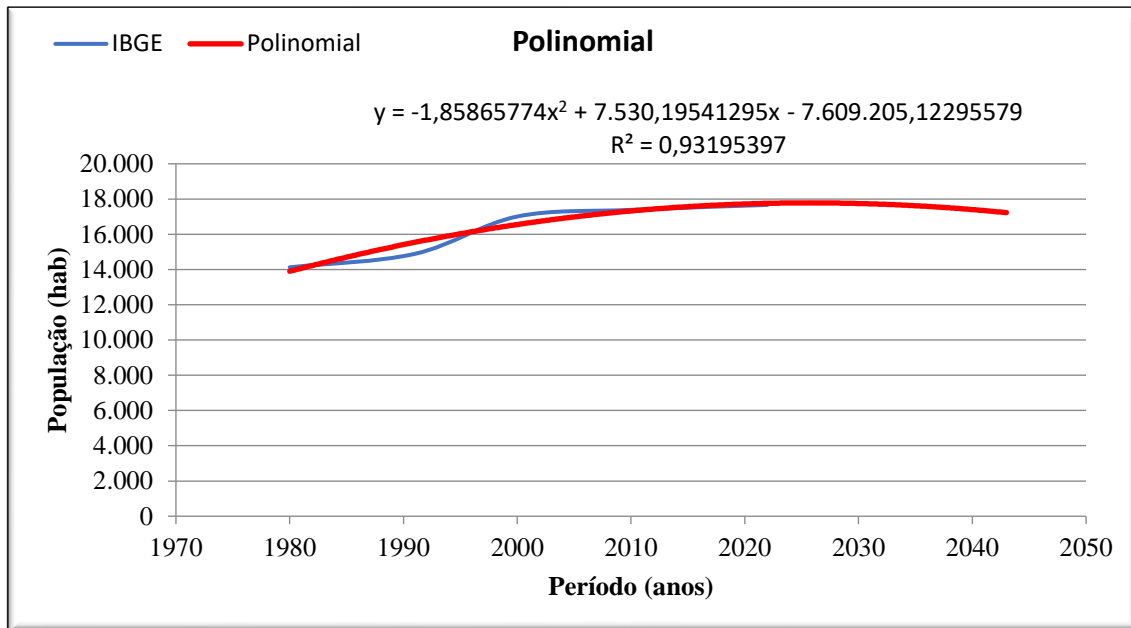


Gráfico 8 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados do IBGE foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 0,93195397 resultando na equação:

$$y = -1,85865774X^2 + 7.530,19541295X - 7.609.205,12295579$$
$$R^2 = 0,93195397$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento. Desta forma, o método dado como o mais aplicável ao comportamento do município é o método Aritmético, sendo este o que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimá-la em um horizonte de 20 anos.

Este método apresentou a população para os próximos vinte anos, conforme a tabela a seguir:



Tabela 4 - Projeção da população de Paraibuna até o ano de 2044.

Ano	População
2024	17.714
2025	17.737
2026	17.760
2027	17.783
2028	17.807
2029	17.830
2030	17.853
2031	17.876
2032	17.900
2033	17.923
2034	17.946
2035	17.969
2036	17.993
2037	18.016
2038	18.039
2039	18.062
2040	18.086
2041	18.109
2042	18.132
2043	18.155
2044	18.179

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Ao considerarmos as projeções populacionais realizadas ou mesmo as informações fornecidas pelo IBGE, é possível perceber um pequeno crescimento populacional ao longo dos 20 anos. Neste contexto, é necessário que o Município de Paraibuna esteja preparado para um contingente futuro, garantindo desta forma, uma boa qualidade de vida para seus habitantes.

Vale ressaltar que o estudo aqui proposto, encontra-se relativamente em acordo com a projeção realizada no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Paraibuna no ano de 2022.

2.1. Estimativa do Total de RCC Gerado

Para projetar a geração de RCC no município, utilizou-se a estimativa da do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, que para a Região Sudeste, no ano de 2021, a geração per capita de RCC foi de 275 Kg/hab.ano. Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 3,65 kg/hab.ano (PINTO, T, P. 1999), este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população do Município e que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo, principalmente no que se refere à produção de cimento, fator determinante na quantidade de resíduos gerados (ABRELPE, 2023).

Tabela 5 - Projeção da geração de resíduos da construção civil em Paraibuna para os próximos vinte anos.

Ano	População	Geração Per Capta (kg/hab./ano)	Total (ton/ano)
2024	17.714	275,3	4.876,66
2025	17.737	278,95	4.947,74
2026	17.760	282,6	5.018,98
2027	17.783	286,25	5.090,38
2028	17.807	289,9	5.162,25
2029	17.830	293,55	5.234,00
2030	17.853	297,2	5.305,91
2031	17.876	300,85	5.377,99
2032	17.900	304,5	5.450,55
2033	17.923	308,15	5.522,97
2034	17.946	311,8	5.595,56
2035	17.969	315,45	5.668,32
2036	17.993	319,1	5.741,57
2037	18.016	322,75	5.814,66
2038	18.039	326,4	5.887,93
2039	18.062	330,05	5.961,36
2040	18.086	333,7	6.035,30
2041	18.109	337,35	6.109,07
2042	18.132	341	6.183,01
2043	18.155	344,65	6.257,12
2044	18.179	348,3	6.331,75

Fonte: ABRELPE, 2023. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.



2.2. Planejamento das Ações

O planejamento para a gestão dos resíduos da construção civil – RCC, deverá estar em consonância com a Resolução CONAMA nº 307/2002, sendo esta, a principal diretriz para determinar as ações que resultarão na destinação final ambientalmente adequada, deste tipo de resíduo em Paraibuna.

Além da Resolução CONAMA nº 307/2002, serão também utilizadas como fundamentação para os objetivos, ações e planejamento estratégico do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRSCC, as cinco Normas Brasileiras que regem o manejo e a valorização dos resíduos da construção civil, sendo estas, as principais para as operações essenciais nas novas áreas de manejo. A tabela abaixo mostra as Normas brasileiras para o manejo e uso dos resíduos da construção civil e volumosos.

Tabela 6 - Normas para manejo e aspectos centrais das ABNT NBR voltadas para resíduos da construção civil.

ABNT NBR	Nome	Diretriz Central	Estabelece
15.112/2004	Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.	Triagem obrigatória de todos os resíduos, nas classes A, B, C e D.	Procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto a proteção ambiental e controles diversos. Disciplina também os PEVs.
15.113/2004	Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes. Aterros: Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.	Empreendimentos devem permitir a utilidade das áreas conformadas ou o uso futuro dos resíduos reservados.	Procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento.
15.114/2004	Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.	Controle das emissões no processo e de qualidade dos produtos.	Estabelece procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos Classe A.
15.115/2004	Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Execução de Camadas de pavimentação. Procedimentos.	Permitido o uso em todas as camadas dos pavimentos.	Define as características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário (cascalhamento).



15.116/2004	Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Utilização em Pavimentação e	Permite o uso em concreto massa e artefatos até 15 Mpa.	Define condições de produção, requisitos para agregados para uso em pavimentação e em concreto, e o controle da qualidade do agregado
-------------	--	---	---

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Sendo assim, será trabalhado com duas alternativas de gestão de RCC e volumosos viáveis ao município, cabendo o mesmo procurar qual se encaixa melhor com a sua realidade. A primeira será proposta um consórcio entre os municípios vizinhos, para facilitar a captação de recurso junto a União, além, de promover a transferência de tecnologia entre eles.

A segunda alternativa é o município conduzir por si só toda a estrutura que envolve a gestão dos resíduos da construção civil. Com legislação própria e objetivando o preconizado na Lei Federal nº 12.305/2010, relacionado a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final dos rejeitos em locais apropriados.

Entretanto, independentemente da forma em que o Município de Paraibuna optar por gerenciar o RCC gerado em seu território, três diretrizes básicas são fundamentais para que a gestão e o manejo deste tipo de resíduo sejam produtivos, sendo:

- Facilitar a ação correta dos agentes fiscalizadores criando os instrumentos institucionais, jurídicos e físicos para que possam exercer suas funções dando aos resíduos a destinação adequada;
- Disciplinar a ação dos agentes geradores e os fluxos dos materiais, estabelecendo regras claras e factíveis que definam as responsabilidades e os fluxos de todos eles e dos materiais envolvidos, elaboradas a partir de processos de discussão com os interessados e que, considerando a diversidade de condições, garantam que os custos decorrentes de cada elo da cadeia operativa sejam atribuídos de forma transparente;



- Incentivar a adoção dos novos procedimentos adotando medidas que tornem ambiental, econômica e socialmente vantajosa a migração para as novas formas de gestão e de destinação por parte do conjunto dos agentes. São resultados concretos destes incentivos a minimização da geração de resíduos e a reutilização e reciclagem dos materiais.

Estas diretrizes citadas devem materializar-se em duas ações principais, com a primeira ação, o Poder Público local assumindo formalmente o caráter de um serviço público com a implantação de uma rede de serviços, por meio da qual os pequenos e grandes geradores transferem a responsabilidade da destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos para o Poder Público local.

A Prefeitura Municipal de Paraibuna, neste caso, incluiria um conjunto de pontos de entrega voluntária para pequenos e grandes volumes, além, de a própria Prefeitura Municipal criar um circuito de coleta destes materiais, mediante o pagamento de uma taxa, devendo ela própria realizar a destinação final ambientalmente adequada.

A segunda ação, que promove a sustentabilidade aos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, obrigatórios para os pequenos e grandes geradores destes resíduos, materializa-se numa rede de serviços abrangendo todos os elos da cadeia operativa relacionada ao transporte, manejo, transformação e disposição final dos resíduos da construção civil. Ou seja, caracteriza-se como um conjunto de atividades privadas regulamentadas pelo Poder Público Municipal. A figura abaixo mostra o organograma em que a Prefeitura Municipal de Paraibuna deverá utilizar para a gestão e o manejo do RCC e volumosos gerado no município.



Figura 4 - Organograma para sistema de gestão do RCC e Volumosos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Destaca-se, que a Lei Federal nº 12.305/2010, enfatiza a responsabilidade compartilhada relacionado a geração de resíduos sólidos, sendo possível definir a atribuição dos agentes ligados ao RCC e resíduos volumosos, visto que, a responsabilidade compartilhada busca minimizar a geração dos resíduos sólidos, aumentar a introdução de materiais recicláveis na cadeia produtiva dos produtos e promover o seu retorno ao ciclo produtivo. Para que isso ocorra, é necessária uma sincronia entre todos os agentes citados.

Destaca-se também, que o exercício das responsabilidades pelo conjunto de agentes envolvidos na geração, destinação, fiscalização e controle institucional sobre os geradores e transportadores de resíduos, está relacionado à possibilidade da triagem e valorização dos materiais que por sua vez, será viável na medida em que haja especificação técnica para o uso de agregados reciclados na construção civil.



2.2.1. Gestão Associada em Consórcios Públicos

A gestão e o manejo dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos através de consórcios públicos municipais, promoverá uma oportunidade em investimentos nesta área, permitindo para os municípios consorciados a possibilidade de ganhos econômicos, mesmo que, alguns destes municípios não gere volume suficiente de RCC e volumosos destinados para a reciclagem.

Através do consórcio público entre municípios vizinhos, estes, poderão adquirir uma usina móvel de reciclagem de RCC composta por peneira classificadora e trituradores, estabelecendo assim, uma logística de triagem, acumulação e reciclagem em cada município, variando o tempo de permanência do equipamento e o intervalo entre as operações locais em função do porte de cada um deles. Poderá haver também uma parceria com empresas privadas que viabilizem a comercialização do produto triturado, transformando esta atividade em uma fonte de recursos para a gestão destes resíduos.

Vale ressaltar que Paraibuna integra o consórcio intermunicipal Três Rios, que atualmente conduz uma iniciativa para a implementação de uma usina móvel de Resíduos da Construção Civil (RCC). Essa usina será destinada à gestão eficiente dos resíduos volumosos e entulhos gerados no município, proporcionando uma solução integrada para o manejo desses materiais.

A figura abaixo mostra uma usina móvel de reciclagem de RCC, que pode ser utilizada em consórcios municipais.



Figura 5 - Usina móvel de reciclagem de RCC.
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Uma vez o consorcio público entre municípios para a gestão e o manejo de RCC e resíduos volumosos constituído, devem ser determinadas as responsabilidades e atribuições explícitas aos profissionais responsáveis. A multiplicidade de ações necessárias para a implementação e a consolidação do Sistema de Gestão dos Resíduos de Construção Civil e Resíduos Volumosos, torna imprescindível a constituição de um núcleo gerencial, preservador da unicidade dessas ações.

O núcleo gerencial deve estar incorporado ao órgão responsável pela prestação do serviço de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos e ser formado por um coordenador e uma equipe de apoio proporcional ao porte do sistema.

É imprescindível, no entanto, que seja estruturada uma instância de discussão e decisão com reuniões gerais rotineiras, para permitir a unificação das ações com outros órgãos dedicados a temas diferenciados e importantes na nova gestão de resíduos, tais como, o Departamento Municipal de Serviços Municipais, o Departamento Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, bem como, uma interação com representantes formais dos agentes geradores, coletores e receptores dos resíduos. Sendo assim, as principais atribuições do núcleo gerencial são:



- Monitorar o funcionamento da rede de pontos de entrega voluntária de pequenos volumes e das instalações para o processamento de grandes volumes;
- Orientar os geradores quanto aos locais adequados para a disposição de pequenos e grandes volumes;
- Divulgar a listagem dos transportadores corretamente cadastrados no sistema de gestão de RCC;
- Informar aos transportadores os locais licenciados para o descarte de resíduos;
- Monitorar e controlar locais de descarte irregular (bota-fora);
- Monitorar e controlar os fluxos de entrada e saída de resíduos nos pontos de entrega e nas instalações para o processamento de grandes volumes;
- Supervisionar o trabalho dos funcionários responsáveis pelos pontos de entrega;
- Identificar as instituições e entidades locais com potencial multiplicador na difusão dos novos procedimentos de gestão e manejo de RCC, monitorando as parcerias constituídas;
- Orientar e controlar as ações de fiscalização, monitorando os resultados;
- Operar e monitorar outras ações como o programa de capacitação de carroceiros, as ações para a coleta seletiva de resíduos domiciliares secos recicláveis e as ações desenvolvidas com os resíduos de logística reversa e seus responsáveis.



É importante também para o ajuste deste conjunto de ações, a preparação e atualização frequente de mapas, gráficos e outras ferramentas de monitoramento contínuo e sistemático dos novos procedimentos, permitindo confrontar a situação anterior sem controle das áreas clandestinas de deposições irregulares com os resultados obtidos. Portanto, a cooperação entre as administrações municipais na busca de soluções conjuntas, para tornar as atividades menos onerosas no cumprimento de suas responsabilidades, são necessárias para a correta gestão do RCC e volumosos dentro de cada município.

Ressalta-se, que os consórcios públicos municipais vêm se estruturando em todo o país e representam uma forma economicamente viável para a prestação de serviços públicos, com soluções que podem ser compartilhadas e os custos divididos.



2.2.2. Gestão Municipal

Através deste sistema de gestão a Prefeitura Municipal de Paraibuna, a partir de sua experiência com o manejo do RCC e resíduos volumosos, sob a responsabilidade do Departamento Municipal de Serviços Municipais, será encarregada pela contratação ou execução dos serviços, sendo a própria Prefeitura Municipal incumbida pela captação de recursos.

Desta forma, o Município de Paraibuna terá autonomia nas decisões e na forma de execução, além de um controle maior na fiscalização. A tabela abaixo mostra a responsabilidade de cada agente envolvido na gestão em manejo do RCC, podendo auxiliar o Poder Público local nas tomadas de decisão, referente a gestão e o manejo deste tipo de resíduo.

Tabela 7 - Responsabilidade de cada agente envolvido na gestão e manejo do RCC e resíduos volumosos.

Agentes	Especificação	Responsabilidades
Poder Público	Prefeitura do Município através do Departamento responsável	Ações voltadas para atender as metas e programas estabelecidos no prognóstico.
		Organizar e disciplinar a prestação de serviços
		Definir o Departamento e equipe capacitada para as ações de fiscalização e assegurar o cumprimento dos objetivos propostos.
		Disciplinar os transportadores não licenciados pelo município.
Geradores	Grande gerador - Construção passível de licenciamento e/ou licitação	Elaboração e atendimento dos dispostos no PGRSCC.
		Buscar a redução e reutilização dos RCC gerados.



	Pequeno gerador sendo o munícipe no ato de reformar, construir, demolir e demais obras que não necessitam de licenciamento, com apenas a autorização do Poder Público local.	Contratação de transporte e disposição adequada de RCC em local licenciado Exigir dos transportadores contratados o manifesto de transporte e descarte em local licenciado.
Prestador de serviço	Disk Entulho ou caçambeiros	Emitir Manifesto de transporte de resíduos para a Prefeitura Municipal e para o contratante. Disponibilizar em local licenciado apto para o recebimento. Emitir comprovante para o contratante do descarte em local licenciado.
Prestador de serviços relacionado as áreas para recebimento de RCC e volumosos.	Aterros e áreas de recebimento, triagem e reciclagem de RCC e volumosos.	Cumprir e fazer cumprir as determinações normativas que disciplinam os procedimentos e operações de aterros de RCC, em especial, o seu controle Emitir comprovante de recebimento de RCC.

Fonte: Lei Federal nº 12.305/2010. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução CONAMA nº 307/2002. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Vale ressaltar, que o Município de Paraibuna deverá fiscalizar os custos decorrentes do manejo correto dos resíduos da construção civil e volumosos, exigido pela Resolução CONAMA nº 307/2002, e que sejam apurados de forma eficaz e transparente, transferindo para os geradores e transportadores todos estes encargos. Esta é uma condição básica de sustentabilidade para a nova política de gestão e é exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Prefeitura Municipal conduzirá uma fiscalização rigorosa do sistema, como condição importante para a gestão pública atingir progressivamente as suas metas, como, a eliminação de bota-foras irregulares, coibir a presença de catadores informais, disciplinar a ação dos geradores e garantir o uso adequado dos equipamentos de coleta e das instalações de apoio.



2.2.3. Definição de Geradores

Não há nas legislações específicas e na literatura procedimentos para determinar o que é o pequeno ou o grande gerador de RCC e resíduos volumosos. Tendo em vista a diversidade das características dos agentes envolvidos na geração, no manejo e destinação dos resíduos da construção civil. Desta forma, nem mesmo a Resolução CONAMA n° 307/2002, que traz as diretrizes para que os municípios desenvolvam e implementem políticas estruturadas para a gestão e o manejo do RCC gerado em seu território, define o que é o pequeno e o grande gerador.

Sendo este procedimento dimensionado a partir de cada realidade local, devendo o Poder Público local assumir a forma disciplinadora do conjunto dos agentes. Pode-se ter como exemplo vários municípios brasileiros que adotaram por conta própria, através das características de seus agentes, a quantidade que define o pequeno e o grande gerador de RCC. No caso do Município de São Paulo, Capital do Estado de São Paulo, adotou-se através do Guia de Manejo Diferenciado (Decreto Municipal n° 58.701/2019), elaborado pela própria Prefeitura Municipal, o total de 50 Kg/diários de resíduos da construção civil e demolição para o pequeno gerador.

E caso o gerador ultrapasse esta quantidade, de pequeno gerador, o mesmo passa a ser considerado um grande gerador, devendo se enquadrar a legislação vigente para o mesmo.

Sendo assim, em reunião realizada entre a contratada e a contratante e, considerando o levantamento realizado na etapa de Diagnóstico e avaliando os pontos frágeis do serviço, principalmente sobre a questão da fiscalização, relacionado ao resíduo da construção civil e volumosos do Município de Paraibuna, é apresentado abaixo uma proposta de limite entre os geradores.

Ressaltando, que o município ou o consórcio intermunicipal de gestão e manejo de RCC, caso este se torne realidade, poderá adotar outro procedimento de classificação, caso julgue procedente.

Tabela 8 - Definição de pequeno e grande gerador de RCC para o Município de Paraibuna.

Pequeno Gerador	Grande Gerador
-----------------	----------------



Geradores de até 1m ³ /mês por imóvel	Geradores com massa superior a 1m ³ /mês por imóvel
Proprietários ou munícipes que realizam reformas, demolições, pequenas construções ou obras que não necessitam de licenciamento.	Proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos que gerem resíduos com massa superior a estabelecida, em sua grande maioria esses geradores são aqueles em que suas obras seguem procedimentos de licenciamento.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Para o pequeno gerador a Prefeitura Municipal será a responsável pela gestão do RCC, devendo este material estar acondicionado em recipientes apropriados para que o mesmo não seja depositado em vias públicas, sendo o munícipe obrigado a manter estes resíduos dentro de sua propriedade, respeitando desta forma, o cronograma de coleta que passará a ser implementado pelo Poder Público local.

2.2.4. Rede de Pontos de Entrega para Pequenas Quantidades

Uma das formas de o Município de Paraibuna, ou o consórcio intermunicipal, caso este seja implementado, realizar a gestão e o manejo correto de RCC para os pequenos geradores, é a instalação em locais definidos pela Prefeitura Municipal de Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos, exclusivos para o recebimento de resíduos da construção civil ou resíduos volumosos.

A definição dos locais de implantação da Rede de Pontos de Entrega Voluntária para pequenos geradores, deverá ser feita através de estudo realizado pela Prefeitura Municipal, de preferência mapeando os pontos críticos de descarte irregular de resíduos dentro da área urbana, implantando nestes locais o Ecoponto. Conhecendo bem a localização das deposições irregulares e o perfil dos pequenos geradores, é possível definir os locais onde serão implantados os Pontos de Entrega Voluntária, respeitando-se, tanto quanto seja tecnicamente possível e financeiramente viável os atuais fluxos de coleta destes resíduos.

A Rede de Pontos de Entrega Voluntária são áreas de características relativamente homogêneas, com dimensão tal que permite o deslocamento dos pequenos geradores de seu perímetro até o respectivo Ponto de Entrega



Voluntária, inibindo assim, o despejo irregular destes resíduos pela facilidade conferida à sua entrega num local para isso designado. Sendo assim, para definir a localização do Ponto de Entrega Voluntária devem ser considerados os seguintes fatores:

- A capacidade de deslocamento dos pequenos geradores em cada viagem deve ser em torno de 1,5 km e 2,5 km do local da geração do RCC e resíduos volumosos;
- A declividade da região, para que os pequenos geradores não sejam obrigados a subir ladeiras muito íngremes com os seus veículos carregados para realizar o descarte dos resíduos.

O projeto de cada Ponto de Entrega Voluntária deve seguir o preconizado pela ABNT NBR nº 15.112/2004 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação, sendo:

- Prever o plantio de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados, como, resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos da coleta seletiva, para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Aproveitar o desnível existente, ou criar um platô para que a descarga dos resíduos pesados, como os resíduos da construção civil seja realizada diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;

- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação, como, os pequenos veículos dos geradores e os veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Instalar placa de sinalização que informe à toda a população do município sobre a finalidade deste equipamento público, como local correto para o descarte do RCC e resíduos volumosos.

A tabela abaixo mostra de forma resumida as características físicas de um Ponto de Entrega Voluntária ou Eco ponto para RCC e resíduos volumosos.

Tabela 9 - Características físicas de um Ponto de Entrega Voluntária ou Eco ponto.

Organização					
Em caçambas			No platô ou em baias		
RCC	Solo	Rejeito	Moveis	Madeira	Sucata Ferrosa e não Ferrosa
Recepção					
A granel			Em unidades		
Características do Equipamento de Remoção					
Veículo para transporte de elevada tonelagem			Veículo para transporte de elevado volume		
Melhor Opção de Transporte					
Caminhão poliguindaste			Caminhão carroceria com laterais altas		

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

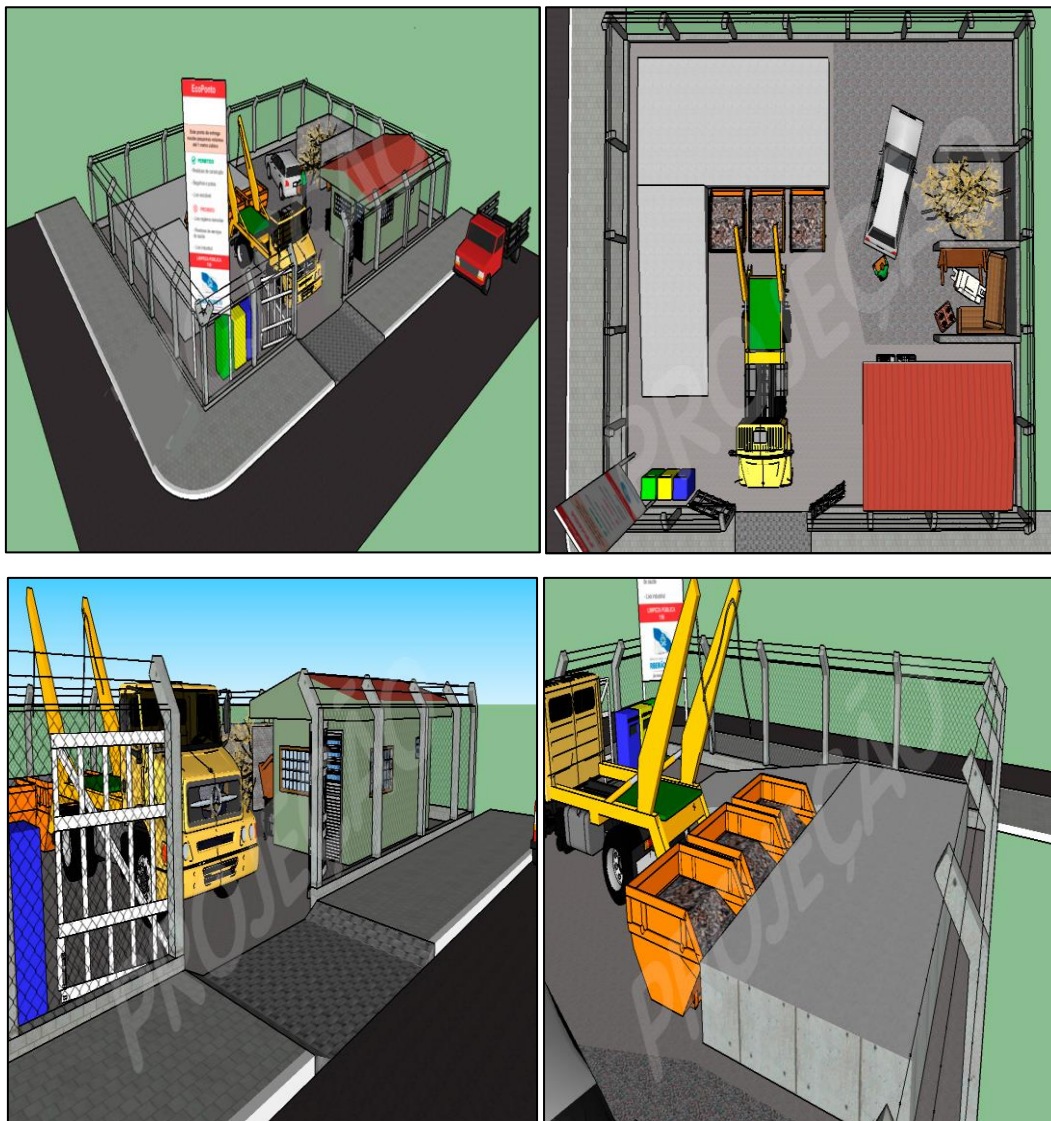
Outros fatores devem ser levados em consideração para uma operação eficiente dos Pontos de Entrega Voluntária ou Eco pontos, sendo:

- Treinamento de identificação de resíduos para os colaboradores responsáveis por cada unidade;
- Estabelecimento do volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos na unidade, no caso do município, de acordo com o proposto neste trabalho, considera-se

pequeno gerador de RCC a quantidade limitada de 1m³ ou 100 kg/dia;

- Impedimento do descarte de resíduos orgânicos domiciliares, resíduos industriais e resíduos dos serviços de saúde.

As imagens abaixo mostram as instalações de um Ponto de Entrega Voluntária ou Eco ponto, que podem servir de modelo para a Prefeitura Municipal de Paraibuna.



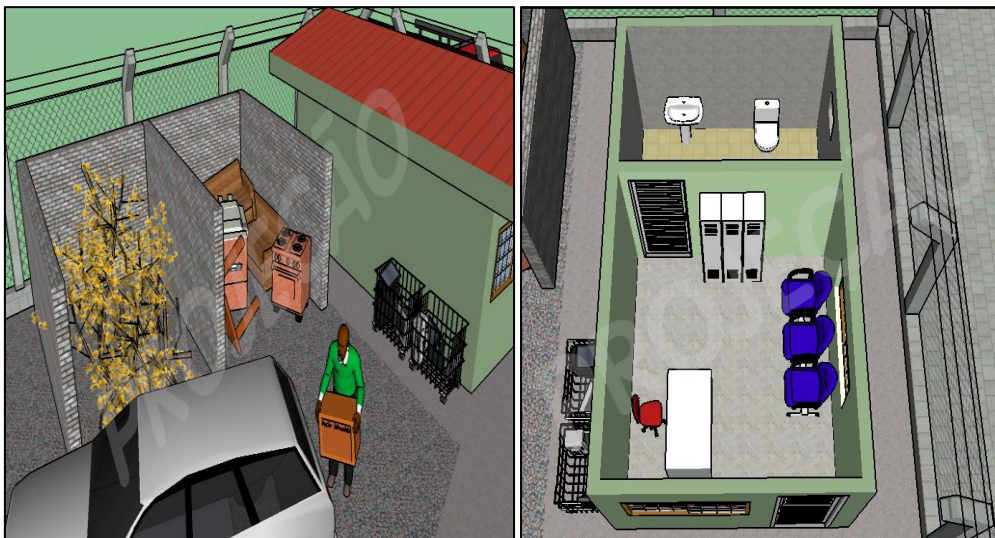


Figura 6 - Modelo de Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto para recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto – SP, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Diante de todo o exposto neste capítulo, deve-se considerar que o cidadão não possui a obrigação de destinar o seu RCC ou resíduo volumoso em um Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto, caso este seja implementado no Município de Paraibuna como recomenda este trabalho, por isso a palavra “Voluntária” compõe o nome deste dispositivo ou equipamento público.

Entretanto, mesmo que o cidadão não se utilize desta benfeitoria implementado pelo município gerando benefícios ambientais, sociais e econômicos para a região, o mesmo não poderá mais dispor o seu RCC ou o seu resíduo volumoso sobre os passeios ou calçadas, ou até mesmo sobre as vias municipais sem este estar acondicionado em caçambas, como preconizado pelo Art. 87 da Lei Municipal nº 4.520/2020. Muito menos contar com a recolha, transporte e destinação final sem custos executado pela Prefeitura Municipal. Sobre esta questão, maiores informações e procedimentos estarão contidos no Capítulo que trata sobre as formas de coleta e transporte dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Sobre o Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto para o RCC e resíduo volumoso, a Prefeitura Municipal não poderá operar estas unidades sem custos para o gerador, mesmo este sendo um pequeno gerador. Deverá ser criado uma taxa, caso seja necessário, criar também uma taxa social para pessoas de baixa renda. Pois, estas unidades de recebimento geram custos para o Poder Público local como, salários dos colaboradores, manutenção, abastecimento de água,



energia elétrica e o principal, a Prefeitura irá arcar com os custos da destinação final adequada.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de Paraibuna atenderá o preconizado pela Lei Federal nº 12.305/2010, transferindo para o gerador os custos da destinação final ambientalmente adequada. A ideia do Ponto de Entrega Voluntária é para que o pequeno gerador não precise acionar um disk-entulho, pois, a sua quantidade gerada está dentro da classificação determinada e o custo, para que este pequeno gerador destine o seu RCC ou resíduo volumoso para um Ponto de Entrega Voluntária, será um custo menor do que o custo para a solicitação de um disk-entulho.

Ou seja, o pequeno gerador de RCC e resíduo volumoso terá duas formas de destinar o seu resíduo, ou entregando-o em um Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto, através de uma taxa acessível a todos, ou através de um disk-caçamba com um custo para o gerador maior que o Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto. Ressalta-se, que neste trabalho é proposto o não recolhimento de RCC e resíduo volumoso pela Prefeitura Municipal de Paraibuna sem custos para o gerador.

Com a criação da taxa de recebimento de resíduo, exclusiva para o Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto, a Prefeitura Municipal poderá se beneficiar com a sustentabilidade financeira do local, pois, as caçambas, platôs ou baias presentes dentro destes pontos, em um determinado momento as mesmas deverão ser limpas ou esvaziadas quando atingirem as suas capacidades máximas de volumes. E ao atingirem estas capacidades, a Prefeitura Municipal de Paraibuna deverá promover a destinação final correta destes resíduos, através da terceirização da coleta e transporte ou através de veículos próprios.

2.2.5. Formas de Coleta e Transporte do RCC e Resíduos Volumosos

Na grande maioria das vezes este procedimento de coleta e transporte de RCC e resíduo volumoso, será voltado para o grande gerador, pois, como apresentado no capítulo anterior, o pequeno gerador poderá destinar o seu RCC ou resíduo volumoso em um Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto, caso este



seja implementado pelo Município de Paraibuna, ou o pequeno gerador terá que acionar um disk-entulho ou a Prefeitura Municipal para a recolha.

Ressaltando, que para ambas as utilizações o pequeno gerador terá que pagar uma taxa ou da recolha ou para dispor seus resíduos no Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto. Taxa esta que deverá ser elaborado pela Prefeitura Municipal de Paraibuna.

Para o procedimento de coleta e transporte de RCC e resíduos volumosos, sendo o Município de Paraibuna realizando a sua gestão e o manejo destes tipos de resíduos na forma municipalizada ou consorciada com os municípios vizinhos, poderá utilizar-se de frota própria para a recolha ou promover a entrada de empresas especializadas neste tipo de transporte. É recomendado neste trabalho que o Poder Público local não realize mais este tipo de serviço sem custos para o gerador, seja ele pequeno ou grande, para que não seja mais onerado o seu sistema de limpeza pública, ou como dito anteriormente, caso o Poder Público venha a continuar com a recolha, que seja cobrado uma taxa para este recolhimento.

Antes da recolha e posterior transporte do RCC e resíduos volumosos, ocorre a etapa do acondicionamento destes resíduos, devendo este acondicionamento continuar sendo realizado dentro de caçambas.



Figura 7 - Modelo de caçamba para acondicionamento de resíduos da construção civil e caminhão poliguindaste para o recolhimento da caçamba.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

No caso dos resíduos volumosos, sendo estes compostos basicamente por sofás, fogões, colchões, guarda-roupas, escrivaninhas, cômodas e entre outros, comumente os munícipes quando querem se desfazer destes bens não acionam o Poder Público local ou um disk entulho, para solicitar uma caçamba e acondicionar estes bens neste recipiente. Pois, uma vez solicitado a caçamba haverá uma taxa para a sua remoção e posterior destinação final ambientalmente adequada.

O mais comum é presenciar na maioria dos municípios do país, móveis de todo o tipo dispostos em áreas de despejo irregular dentro ou fora da área urbana destes municípios. Para que este tipo de despejo irregular de resíduos



volumosos não continue no Município de Paraibuna, deverá criar-se novos Artigos dentro da Lei Municipal nº 4.520/2020, ou criar-se uma Lei Municipal exclusiva, que obrigue o cidadão a armazenar o móvel que ele deseja se desfazer dentro de sua residência.

Ao decidir desfazer-se deste móvel, o munícipe deverá acionar o Poder Público local ou um disk-entulho para a remoção deste móvel mediante pagamento de uma taxa. Desta forma, o móvel desfeito não ficará disposto no passeio ou calçada ou em um bota-fora irregular, melhorando assim, o aspecto visual do município e dificultando a proliferação de vetores.

Ressalta-se, que o Município de Paraibuna optando por normatizar e fiscalizar a gestão e o manejo dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos, ou seja, promovendo a entrada de empresas do tipo disk-entulho no município e não mais, atuando na recolha e destinação final destes resíduos, a Prefeitura Municipal deverá exigir destas empresas de disk-entulho, toda a parte documental relacionado ao transporte e destinação final ambientalmente adequado.

Realizando vistorias periódicas principalmente no local onde estes resíduos são dispostos. Além de exigir também o Controle de Transporte de Resíduos – CTR, determinado pela Resolução CONAMA nº 307/2002, com o modelo apresentado na figura abaixo.



Figura 8 - Modelo de Controle de Transporte de Resíduos - CTR.

CTR - CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (NBR 15.112/2004) (3 vias : gerador, transportador e destinatário) (informações mínimas essenciais – podem estar incluídas nos formulários próprios dos transportadores)			
1. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR			
Nome ou Razão Social:		tel:	
Endereço:		Cadastro Municipal:	
Nome do condutor:		Placa do veículo:	
2. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR			
Nome ou Razão Social:		tel:	
Endereço:		CPF ou CNPJ:	
2.1 ENDEREÇO DA RETRADA			
Rua/Av.:		Bairro:	Município:
3. IDENTIFICAÇÃO da Área Receptora de grandes volumes			
Nome ou Razão Social:		Nº da Licença Funcionamento:	
Endereço:		tel:	
4. CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO			
Volume transportado	<input type="text"/>	m ³	
		Concreto / Argamassa / Alvenaria	<input type="checkbox"/>
		Volumosos (móveis e outros)	<input type="checkbox"/>
		Volumosos (podas)	<input type="checkbox"/>
		Solo	<input type="checkbox"/>
		Madeira	<input type="checkbox"/>
		Outros (especificar)	<input type="checkbox"/>
5. RESPONSABILIDADES			
Visto do condutor do veículo: _____ Visto do gerador ou responsável pelo serviço: _____			
Visto e carimbo da Área Receptora de Grandes Volumes: _____			
Data: ___/___/___ Horário: ___:___h			
6. ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO (DE ACORDO COM A LEI MUNICIPAL Nº __ DE __ DE __ E AS SANÇÕES NELA PREVISTAS)			
a) o gerador só pode dispor no equipamento de coleta resíduos da construção civil e resíduos volumosos (penalidade Ref. II);			
b) o transportador é proibido de coletar e transportar equipamentos com resíduos domiciliares, industriais e outros (penalidade Ref. VI);			
c) o gerador só pode dispor resíduos até o limite superior original do equipamento (penalidade Ref. III);			
d) o transportador é proibido de deslocar equipamentos com excesso de volume (penalidade Ref. VII);			
e) o transportador é obrigado a usar dispositivo de cobertura de carga dos resíduos (penalidade Ref. XII);			
f) as caçambas devem ser estacionadas prioritariamente no interior do imóvel;			
g) o posicionamento das caçambas em via pública é responsabilidade do transportador – sua posição não pode ser alterada pelo gerador (penalidade Ref. XI);			
h) as caçambas estacionárias podem ser utilizadas pelo prazo máximo de [5 (cinco) dias], ou [48 (quarenta e oito) horas], em vias especiais;			
i) ao gerador é proibido contratar transportador não cadastrado pela administração municipal (penalidade Ref. IV)			
j) o gerador tem o direito de receber do transportador documento de comprovação da correta destinação dos resíduos coletados (penalidade Ref. XIII, ao transportador)			

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução CONAMA nº 307/2002. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

2.2.6. Mecanismos de Controle e Monitoramento da Eficiência do Sistema

O Município de Paraibuna deverá estabelecer mecanismos de controle do sistema de gestão e manejo dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos, que informem a Prefeitura Municipal sobre todo o planejamento proposto, com ênfase na fiscalização e custos, caso este último, o Poder Público local continue com a prática de recolha e destinação final destes tipos de resíduos.

É necessário que este controle seja eficaz mostrando os fluxos estabelecidos no processo de gestão, para a constituição da base concreta sobre a qual o manejo do RCC e resíduos volumosos se assentarão. Sendo assim, a tabela abaixo apresenta várias situações, públicas ou privadas do novo sistema que será implementado no município com sugestões de controle e relatórios que podem ser estabelecidos para o núcleo gerencial.

Tabela 10 – Tipos de controles necessários sobre os fluxos de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Controle	Conteúdo Mínimo	Objetivo
Planilha de Controle Diário de Entrada de Resíduos nos Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos ou Áreas de Transbordo – ATT, Públicas ou Privadas.	<ul style="list-style-type: none">• Data;• Hora;• Tipo e placa do veículo transportador;• Responsável pelo transporte;• Tipo de resíduo;• Endereço de origem;• Volume - m³;• Responsável pelo registro.	Controlar as quantidades: <ul style="list-style-type: none">• de resíduos;• de usuários. Monitorar: <ul style="list-style-type: none">• horários de maior uso;• origem;• tipo de veículo;• tipos de resíduos.
Planilha de Controle Diário de Saída de Resíduos nos Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos ou Áreas de Transbordo – ATT, Públicas ou Privadas.	<ul style="list-style-type: none">• Data;• Hora;• Tipo e placa do veículo transportador;• Responsável pelo transporte;• Tipo de resíduo;• Endereço de origem;• Volume - m³;• Responsável pelo registro.	Controlar as quantidades: <ul style="list-style-type: none">• de resíduos por tipo. Monitorar: <ul style="list-style-type: none">• a demanda por remoção e o destino de cada tipo de resíduo.



<p>Planilha de Controle Diário das Correções dos Locais com Deposições Irregulares.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Data de início de limpeza do local;• Endereço preciso do local;• Tipos de resíduos despejados irregularmente;• Volume m³;• Local de destinação dos resíduos recolhidos na área de despejo irregular;• Instalação de sinalização de advertência;• Monitoramento local	<p>Limpeza e monitoramento do local</p>
<p>Relatório de Controle Mensal das Operações em Áreas de Manejo Privadas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Identificação completa do operador e a sua licença de operação;• Consolidação dos volumes recebidos por tipo de resíduo;• Listagem dos usuários e respectivos quantitativos no período;• Consolidação dos volumes expurgados por tipo de resíduo e identificação do destino;• Consolidação dos volumes de produtos gerados, por tipo.	<p>Controlar quantidades:</p> <ul style="list-style-type: none">• de resíduos recebidos;• resíduos expurgados;• produtos gerados. <p>Monitorar:</p> <ul style="list-style-type: none">• as declarações dos transportadores;• o destino dos tipos de resíduos.
<p>Relatório de Controle Mensal das Operações dos Transportadores Autorizados.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Identificação completa do transportador e a sua autorização de operação;• Consolidação dos volumes transportados por tipo de resíduo;• Quantitativo de geradores atendidos no período;• Identificação do destino por tipo de resíduo e a sua	<p>Controlar quantidades:</p> <ul style="list-style-type: none">• de resíduos transportados;• geradores atendidos. <p>Monitorar:</p> <ul style="list-style-type: none">• declarações dos receptores;• destino dos tipos de resíduos.



	<p>licença de operação;</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprovantes de entrega.	
<p>Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC de Obras que Necessitam de Licenciamento.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Conteúdo exigido na PNRS e Resolução CONAMA n° 307/2002;• Consolidação dos volumes gerados por tipo de resíduo;• Identificação dos transportadores e a sua autorização de operação;• Identificação do destino por tipo de resíduo e a sua licença de operação;• Comprovantes de entrega dos resíduos.	<p>Controlar quantidades:</p> <ul style="list-style-type: none">• de resíduos gerados. <p>Controlar uso de:</p> <ul style="list-style-type: none">• transportadores autorizados;• destinos licenciados. <p>Monitorar:</p> <ul style="list-style-type: none">• declarações dos transportadores;• declarações dos receptores;• destino dos tipos de resíduos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

No caso dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil -PGRCC, determinado pela Resolução CONAMA n° 307/2002, para obras públicas ou privadas e que necessitam de algum tipo de licenciamento, este, é peça fundamental para o incentivo de procedimentos disciplinadores na cadeia de produção, onde se inserem os resíduos da construção civil.

Exigido também pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal n° 12.305/2010, o PGRCC determina que todos os geradores e empresas da área da construção civil, sejam responsáveis por todo o manejo que envolve estes tipos de resíduos, iniciando-se na geração, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada.

Sendo assim, abaixo é apresentado um modelo de PGRCC que o Município de Paraibuna poderá exigir dos grandes geradores, sendo este documento, um documento essencial para o monitoramento do fluxo dos resíduos gerados em uma determinada obra, assim como, os seus locais de destinação. Ressaltando, que para obras que não necessitam de algum tipo de licenciamento para a sua execução, pressupõem-se, que serão obras de pequeno porte e não necessitam da elaboração de um PGRCC.



Figura 9 - Modelo de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC para grandes geradores.

PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (informações básicas obrigatórias)
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, PAPEIS 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 OU EM OUTRAS OBRAS (REUTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO, REUTILIZAÇÃO NAS DIVERSAS ETAPAS ETC.)



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 reservação, aterro para regularização de área etc.)	Classe B (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)	Classe C (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)	Classe D (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)
7. DESCRIÇÃO DO DESTINO A SER DADO A OUTROS TIPOS DE RESÍDUOS (EVENTUAIS RESÍDUOS DE AMBULATORIOS, REFEITORIOS ETC.)			
8. INDICAÇÃO DOS AGENTES LICENCIADOS RESPONSÁVEIS PELO FLUXO POSTERIOR DOS RESÍDUOS <i>(os agentes podem ser substituídos, a critério do gerador, por outros, legalmente licenciados)</i>			
8.1. Identificação do transportador Nome: _____ Cadastro: _____ End.: _____ Tel.: _____		8.2. Identificação da área receptora dos resíduos Nome: _____ Licença: _____ End.: _____ Tel.: _____	
8.1. Identificação do transportador Nome: _____ Cadastro: _____ End.: _____ Tel.: _____		8.2. Identificação da área receptora dos resíduos Nome: _____ Licença: _____ End.: _____ Tel.: _____	
Preencher quantos campos sejam necessários			
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)...../...../.....	
Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.			

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução CONAMA nº 307/2002. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.



Ressalta-se também, que a Prefeitura Municipal de Paraibuna deverá definir procedimentos adicionais ao conteúdo mínimo existente dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Pois, como comentado anteriormente, a PNRS determina que os grandes geradores de resíduo de construção civil estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. Sendo assim, abaixo segue o conteúdo mínimo, contido no Art. nº 21, da Lei Federal nº 12.305/2010:

- I** - Descrição do empreendimento ou atividade;
- II** - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III** - Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador, bem como explicitação dos responsáveis por cada etapa;
- IV** - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V** - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI** - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos;
- VII** - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII** - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX** - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos ambientais.



2.2.7. Destinação Final

Em relação a destinação final dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos, a Resolução CONAMA nº 307/2002, determina em seu Art. 10º, que a destinação destes resíduos devem ser conforme a sua Classe, proibindo assim, a disposição em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de bota fora, encostas, corpos hídricos, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. A Resolução CONAMA nº 307/2002, também classifica e estabelece os possíveis destinos dos resíduos da construção civil e volumosos, além de atribuir responsabilidades para o Poder Público Municipal e para os geradores.

Desta forma, o Município de Paraibuna poderá continuar com a atual forma de destinação de seus resíduos da construção civil, sendo esta, a usina de reciclagem de RCC que há no município. Não será proposto neste trabalho que o município implante com recursos próprios em seu território, um aterro ou uma usina de reciclagem de RCC. As usinas de reciclagem de RCC ou os aterros, do ponto de vista deste trabalho devem ser de empresas privadas, para não onerar mais o sistema de limpeza pública de Paraibuna.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo, 2021.

AMPLAR ENGENHARIA E GESTÃO AMBIENTAL. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Município de Paraibuna. 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.112 a 15.116: Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.968: Embalagem Rígida Vazia de Agrotóxico – Procedimentos de Lavagem. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.844: Instalações Prediais de Águas Pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.849: Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros Sanitários de Pequeno Porte – Diretrizes para Localização, Projeto, Implantação, Operação e Encerramento. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.896: Aterros de Resíduos não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação. Rio de Janeiro, 1997.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.463: Coleta de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12.980: Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9.190: Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9.191: Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7.500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7.501: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7.503: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência – Requisitos Mínimos. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12.810: Resíduos de Serviços de Saúde – Gerenciamento Extraestabelecimento – Requisitos. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13.221: Transporte Terrestre de Resíduo. Rio de Janeiro, 2003.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR 14.064:
Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Diretrizes do Atendimento à
Emergência. Rio de Janeiro, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR 15.113:
Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes- Aterros – Diretrizes para
Projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília – DF,
1988.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico.
Brasília – DF, 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Brasília – DF, 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento. Brasília
– DF, 2020.

BRASIL. Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Brasília – DF, 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 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.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 358, de 29 de Abril
de 2005. Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos dos Serviços
de Saúde e dá outras Providências.



CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 307, de 05 de Julho de 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005. Dispõe Sobre a Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para o seu Enquadramento, bem como Estabelece as Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, e dá outras Providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430, de 13 de Maio de 2011. Dispõe Sobre as Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, Complementa e Altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

IBGE. Bdia – Banco de dados de informações ambientais. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>>. Acesso em: 10 de junho de 2022.

IBGE CIDADES PARAIBUNA. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/paraibuna/panorama>>. Acesso em junho 2022.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA. Prefeitura de Paraibuna. Disponível em: <https://www.paraibuna.sp.gov.br/>

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuo/mapa/>. Acesso em junho de 2022.