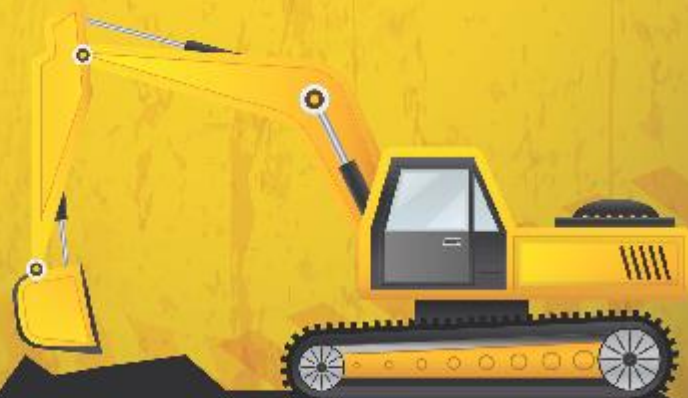


semasa



**Plano Municipal de
Gestão de Resíduos
de Construção Civil
(PMGRCC)**



Prefeito – **PAULO SERRA**

Vice Prefeito – **LUIZ ZACARIAS**

SEMASA

Superintendente - **RICARDO KONDRATOVICH**

Diretor do Departamento de Resíduos Sólidos - **EDINILSON FERREIRA DOS SANTOS**

Diretora do Departamento de Gestão Ambiental - **ERIANE JUSTO LUIZ SAVOIA**

Diretor do Departamento de Manutenção e Operação – **NILSON OLIVEIRA BISPO**

Diretor do Departamento de Planejamento e Obras – **SÉRGIO BOMBACHINI**

Diretor de Departamento de Suprimentos e Apoio Administrativo – **CLÁUDIO VENDITTI**

Diretor do Departamento Administrativo e Financeiro – **ROBSON DE ALMEIDA COSTA**

Coordenador de Comunicação Social – **ANDERSON AFONSO DE ASSIS**

Coordenador de Assuntos Jurídicos – **ROGÉRIO CAVANHA BABICHAK**

Coordenador de Tecnologia e Informação – **MAURÍCIO SPOLIDORIO**

Coordenação

Coordenador Geral - **EDINILSON FERREIRA DOS SANTOS**

Coordenadora Técnica – **NARAISSA MOURA ESTEVES COLUNA**

Equipe Técnica

Arquiteto – **ROBSON DA SILVA MORENO**

Engenheiro Ambiental – **BRUNO BRITO DOS SANTOS**

Gerente de Coleta de Resíduos Sólidos - **FLÁVIA GOMES DONON**

Gerente De Varrição E Limpeza Manual - **VERA LÚCIA DE MORAES**

Encarregado Administração Resíduos Sólidos - **ELVÉCIO DE OLIVEIRA**

Ger. Trat. Disp. Final Resíduos Sólidos - **EUDES FARINA GRANDOLPHO**

Apoio Técnico

Assessora de Gabinete II - **AGNES CRISTINA DE FREITAS**

Engenheiro Civil – **LUIZ FERNANDO BELLETTATO**

Gerente De Controle Ambiental – **CLEONICE DE ALMEIDA PINTO**

Ger. Planej. Licenciamento Ambiental - **FERNANDA LONGHINI FERREIRA**

In Memoriam

José Elídio Rosa Moreira

Apresentação

O município de Santo André, motivado pelo atendimento às diretrizes estabelecidas pelas Políticas Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos (PERS nº 12.300/2006 e PNRS nº 12.305/2010) como também a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, visa aprimorar suas políticas e sistema de gestão de Resíduos de Construção Civil - RCC por meio de diretrizes, procedimentos e equipamentos específicos relacionados ao acondicionamento, coleta, tratamento, reciclagem e destinação final dos resíduos da construção civil e demolição.

Ao longo das últimas décadas, ocorre no município o crescimento das áreas de disposição irregulares de resíduos, com destaque para áreas de disposição irregular dos RCC que atualmente representam um problema ambiental, de saúde pública e desenvolvimento urbano sustentável, mesmo com a implantação das Estações de Coleta pela Municipalidade.

O presente trabalho estabelece o Plano Municipal de Gestão dos Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) cujo escopo incorpora as obras executadas pelo poder público, pelos empreendimentos particulares, bem como a reutilização, reaproveitamento, acondicionamento, transporte, triagem, tratamento e destinação final, dos RCC, realizado, assim de acordo com as normas citadas previamente.

Desta forma, o referido plano foi desenvolvido de forma que se possam atender a contento todas as etapas necessárias para o manejo dos resíduos em questão, desde a geração ao destino final.

O PMRCC tem como objetivos o disciplinamento dos agentes envolvidos e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil e conta com

1. As diretrizes técnicas e os procedimentos para a implementação do Programa Municipal de Gestão dos Resíduos da Construção Civil e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos grandes geradores;

2. O diagnóstico dos RCC gerados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
3. O cadastramento de áreas aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes;
4. A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
5. A promoção da reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
6. As ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos;
7. As ações educativas voltadas para a redução da geração de resíduos e possibilidade de sua segregação.

Tendo em vista que o PMGRCC envolve atores diversos em um ambiente dinâmico que requer sempre ajustes em diversos aspectos, está previsto que este Plano deverá ser atualizado ou revisto a cada 4 anos a partir da data de publicação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diretriz fundamental para elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil.	12
Figura 2 - Localização de Santo André.	13
Figura 3 - Pirâmide etária de Santo André.	18
Figura 4 - Mapa de Zoneamento do Plano Diretor de Santo André.	20
Figura 5 – Organograma do fluxo da Geração e Destinação do RCC no município de Santo André	23
Figura 6 - Localização dos pontos de acúmulo e Ecopontos em Santo André.	28
Figura 7 - Gráfico da evolução de áreas construídas e demolidas em Santo André, entre os anos de 2017 e 2019, em mil m ²	36
Figura 8 - Áreas Contaminadas no município.	41
Figura 9 - Composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil (em %).	42
Figura 10 - Gráfico de projeção populacional e de geração de RCC para o município de Santo André – dados per capita.	50
Figura 11 - Gráfico de projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados adquiridos da administração pública.	51
Figura 12 - Ações e metas distribuídas conforme os prazos	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução das populações em aglomerações urbanas em 2018 e previsão para 2030.....	14
Tabela 2 - As classes de Uso e Ocupação do solo no município de Santo André.....	16
Tabela 3 - Média dos quantitativos de resíduos que chegam às Estações de Coleta.	26
Tabela 4 - Autuações referentes à descarte nos últimos 2 anos.	30
Tabela 5 - Levantamento das áreas por construção ou demolição, por metro quadrado, nos anos de 2017, 2018 e 2019, por meio dos alvarás emitidos pelo DCURB.....	36
Tabela 6 - Estimativa de Geração de RCC para os anos de 2017, 2018 e 2019, gerados por meio de construção de edifícios novos e demolições derivado da tabela 5.....	37
Tabela 7 - Estimativa de Geração de RCC para o ano de 2019, por método indireto fazendo o uso de indicadores por metro quadrado em relação às obras particulares de construção e demolição.	37
Tabela 8 - Dados de RCC em outros estudos.....	44
Tabela 9 - Capacidade de carga da caçamba estacionária.....	45
Tabela 10 - Quantidade calculada e estimada de geração de RCC pela administração pública direta e indireta.....	46
Tabela 11 - Tabela síntese dos geradores de RCC, públicos e particulares com base no ano de 2019.....	48
Tabela 12 - Projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados per capita.....	50
Tabela 13 - Projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados adquiridos da administração pública.....	51
Tabela 14 - Gastos atuais com a gestão de RCD pela administração pública direta e indireta.....	71

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	13
2.1. HISTÓRICO.....	15
2.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	16
2.3. POPULAÇÃO E GRAU DE URBANIZAÇÃO.....	17
2.4. MEIO AMBIENTE	18
2.5. DADOS SOCIOECONÔMICOS.....	19
2.6. PLANO DIRETOR.....	19
2.7. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTO ANDRÉ	21
3. DIAGNÓSTICO.....	22
3.1 SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RCC NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ	22
3.2 SEMASA - SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ.....	23
3.2.1. Estações de Coleta e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)	24
3.2.2. Pontos de Descarte Irregular	27
3.2.3. Fiscalização.....	29
3.2.4. Licenciamento Ambiental.....	30
3.2.5. SEMASA/DMO - Departamento de Manutenção e Operação (sistema drenagem)	31
3.2.6. SEMASA/DPO – Departamento de Planejamento e Obras	31
3.3. PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ - PSA.....	32
3.3.1. SMSU/DMAV – Secretaria de Manutenção e Serviços Urbanos	32
3.3.2. SMSU/DMV - Departamento de Manutenção de Vias (vias públicas).....	32
3.3.3. SMSU/DMO - Departamento de Manutenção e Operação.....	33
3.3.4. DEHAB – Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária.....	33
3.3.5. SMU - Secretaria de Mobilidade Urbana	34
3.3.6. SMA – Secretaria de Meio Ambiente (Parques da cidade e infraestrutura na Vila de Paranapiacaba e demais bairros junto ao Pq. Andreense).....	34
3.4. GERADORES PRIVADOS.....	35
3.4.1. Pequenos geradores.....	35
3.4.2. Grandes geradores	35
3.4.3. Transportadores	38
3.5. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VIGENTES.....	38
3.6. FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO	40
3.7. ÁREAS CONTAMINADAS	40
3.8. ESTIMATIVAS DE QUANTITATIVO DE RCC	42
3.8.1. Estimativa do quantitativo de Classe A no montante de RCC	45
3.8.2. Estimativa de geração do total de RCC.....	46
4. PROGNÓSTICO DE GERAÇÃO, DEMANDA E VISÃO DE FUTURO	49
4.1. VISÃO DE FUTURO.....	52
5. PROGRAMA MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	57
5.1. DIRETRIZES E TÉCNICAS.....	57
5.1.1. Criação de uma Lei Municipal da RCC.....	57

5.1.2. Integração Consórcio + São Paulo	58
5.1.3. Usina de Beneficiamento de RCC	59
5.1.4. Reutilização de Materiais.....	61
5.1.5. Fiscalização.....	61
5.1.6. Redução dos pontos de descarte.....	61
5.1.7. Promoção de Educação Ambiental.....	63
5.1.8. Utilização do SIGOR – Módulo MTR	63
5.1.9. Ampliação da quantidade de Estações de Coleta.....	64
6. PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC.....	64
7. ASPECTOS LEGAIS	64
7.1. ÂMBITO FEDERAL.....	64
7.2. ÂMBITO ESTADUAL.....	66
7.3. ÂMBITO MUNICIPAL	67
7.4. NORMAS TÉCNICAS CORRELATAS	69
8. CUSTOS.....	70
9. CENÁRIOS PROPOSTOS	72
10. METAS E INDICADORES DE EFICIÊNCIA	73
11. CONCLUSÃO	74
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
13. ANEXOS	81

1. Introdução

Em mundo cada vez mais urbano, algumas regiões do planeta já experimentam concentrações populacionais inéditas, como a América Latina e Caribe, onde 81% de seus moradores vivem em cidades (UN, 2019). Tamaña concentração induzida pelo modelo de desenvolvimento econômico vigente, acarreta uma série de impactos sociais e ambientais e a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), é um dos aspectos de maior peso nesse processo (JACOBI & BESEN, 2011; GUTBERLET, 2015).

As cidades do sul global despontam com as maiores concentrações populacionais em contínuo crescimento (UN, 2019) que, por meio deste processo, tornam-se grandes polos geradores desencadeando ampliação da geração dos RSU.

Dessa forma, os países da região da América Latina, experimentam, assim como os demais países do sul global, ao tratar da complexa cadeia de gestão de RSU, a solução corriqueiramente utilizada que se inspirava nos modelos desenvolvidos nos países do Norte global. A partir dos anos 2000, há tentativas de mudanças de paradigmas, especialmente na Argentina e Brasil, na elaboração de novas políticas públicas, incorporando a preocupação ambiental e social ao tentar reconhecer a atividades dos catadores/recuperadores informais de resíduos sólidos (BESEN et al., 2014; BRANDÃO & GUTIERREZ, 2018).

Faz parte dessa mudança de paradigmas a atenção cada vez maior à gestão da fração dos RSU resultante das atividades de construção civil e demolições - RCD. Conforme (Pinto, 1999), essa nomenclatura é usada como adaptação dos termos “C&D debris” ou “C&D waste” utilizada na literatura técnica internacional, e designa restos ou aparas dos diversos materiais utilizados ou oriundos da construção e demolição de edificações ou ambientes urbanos. Segundo (Esguícero, 2020), na bibliografia estrangeira existe a divisão entre resíduos de construção e demolição devido a proporção de cada material construtivo desperdiçado nesses

fluxos ser variável dependendo das características do projeto (*apud* WU et al., 2014; YUAN, 2017).

Por outro lado, a PNRS e Resolução CONAMA 307 definem tais elementos como Resíduos da Construção Civil (RCC), razão pela qual utilizaremos essa nomenclatura ao longo deste documento.

Cabe destacar a importância de se observar atentamente o que está na geração dos RCC: a indústria global da construção civil, que utiliza cerca de 20 Gigatoneladas (Gt) de matérias-primas sem contar o consumo de combustível e são responsáveis pela geração de 9 Gt (ROSE & STEGEMANN, 2018; ZHANG et al., 2019). A extração dos insumos para a construção civil causa danos ambientais, perda de habitat e biodiversidade e mudanças nos padrões de uso da terra. Além disso, processar e transportar esses recursos para fornecer materiais de construção esgota as reservas de energia não renovável, além de representar uma adição de emissões de gases de efeito estufa e, no final da vida útil, uma grande parte desses recursos se torna resíduos, com impactos ambientais adicionais (SCHUT et al., 2015).

Nesse cenário urbano, as consequentes atividades maciças de construção e demolição nas cidades acarretam desafios a serem enfrentados pelo conjunto da sociedade civil, tanto pelo fato de sua disposição irregular, que geram transtornos de ordem estética, ambiental e de saúde pública, quanto de representar uma sobrecarga dos sistemas de limpeza pública municipais (IPEA, 2012).

No Brasil, os RCC podem representar de 50% a 70% da massa dos RSU (Brasil, 2012) e os graves problemas dessa fração se dão tanto pela sua disposição irregular, que geram transtornos de ordem estética, ambiental e de saúde pública, quanto de representar uma sobrecarga dos sistemas de limpeza pública municipais (IPEA, 2012). Os transtornos gerados pela gestão inadequada dos RCC levam a Pinto et al. (2015), a colocar no mesmo nível de ilegalidade os bota foras, ou pontos de acúmulo, com os “famigerados lixões”.

A indústria da construção fez um progresso considerável na gestão de resíduos desde os anos 90, quando era comum o descarte em aterros. No entanto, o sistema

de reciclagem agora predominante não capitaliza o valor dos componentes existentes e desperdiça impactos ambientais incorporados (SCHUT et al., 2015; WU et al., 2014). A reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem oferecem o potencial de melhorar o gerenciamento de resíduos, mas a decisão de descartar componentes frequentemente não é contestada. Essa realidade é demonstrada por Schut et al. (2015) que mesmo em países como a Holanda, onde a gestão dos RCC é mais avançada, apenas 3 a 4% do material usado na construção de edifícios é proveniente de uma fonte secundária, apesar de 95% dos resíduos de construção civil serem reciclados.

Em vista disso, um sistema triagem adequado fornece uma estrutura para a exploração robusta da reutilização direta e concentra a criatividade já presente na indústria da construção e em seu entorno na invenção de novos usos para componentes de construção existentes.

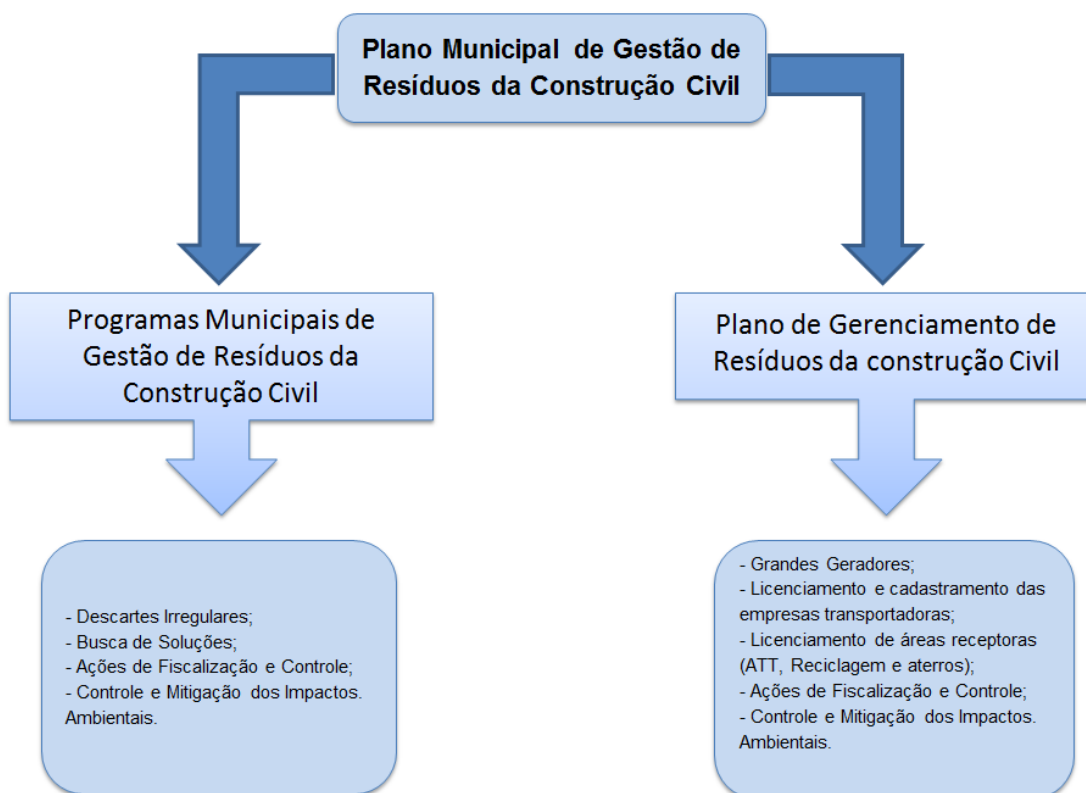
Desta maneira, percebe-se que há necessidade de estimular a reutilização desses subprodutos bem como levar informação ao geradores de RCC, a fim de fortalecer a reciclagem desse material. Ao fazer isso, contribui para um sistema emergente de gerenciamento de componentes, no qual os elementos que podem ser retidos para reutilização são separados daqueles para os quais a gestão é a melhor opção.

É necessário pontuar a importância da realização de PMGRCC uma vez que, a hipótese de não execução deste plano, acarreta em um cenário de geração de RCC, sem controle de triagem, de tratamento e destinação final adequados. Essa falta de orientação e fiscalização ocasionaria um excesso de descartes irregulares ou não triados corretamente que certamente impactariam de maneira negativa na gestão dos resíduos. Associado a isso, haveria um alto investimento de recursos públicos gastos de maneira ineficiente.

Uma vez que a gestão apropriada permitiria a reutilização de materiais e até mesmo uma possível geração de receita com a comercialização de agregados. No campo ambiental, o espaço dos aterros de inertes seriam consumidos gerando passivos que poderiam ser evitados.

A diretriz fundamental para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Santo André, pode ser observada na Figura 1, visa atender a Resolução CONAMA nº307/2002 e norteando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais no território e bem como estar de acordo com a sua recente alteração a partir da publicação da Resolução CONAMA nº. 448/2012, incorporando necessariamente.

Figura 1 - Diretriz fundamental para elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil.



Fonte: Adaptado de Filho et al. (2014), Limeira (2015).

- Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), contará com o Programa Municipal de Gestão de RCC, com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos, médio e grande geradores e transportadores e,

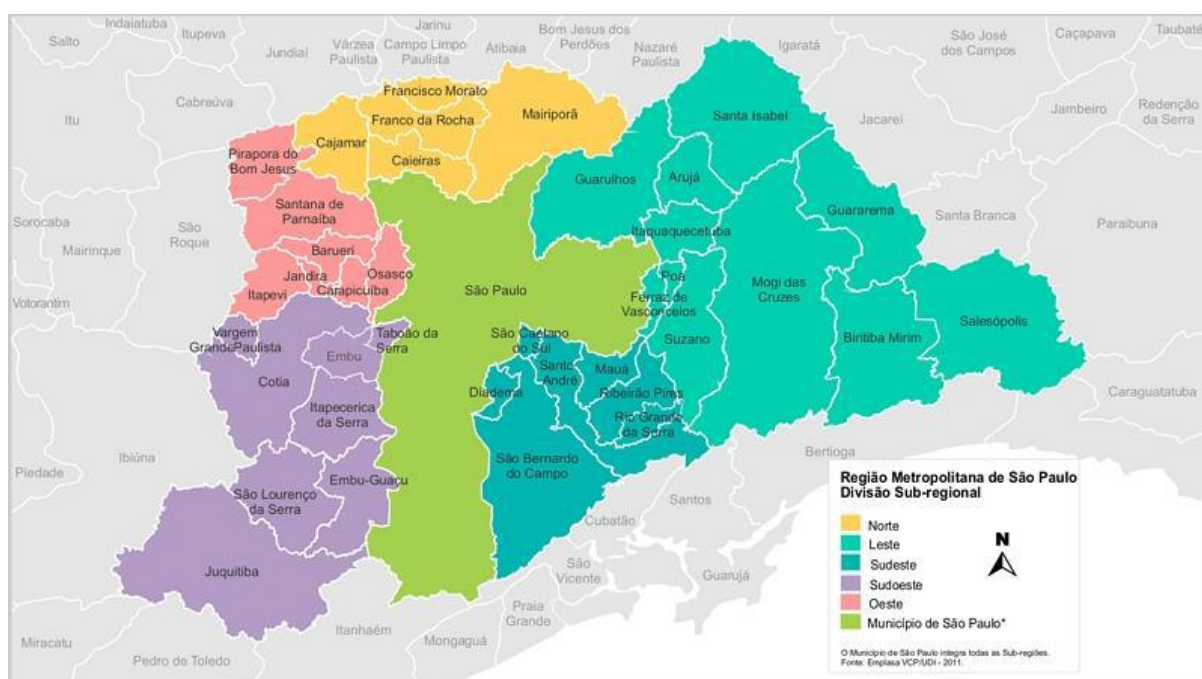
- Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGR) que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados.

Este Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil apresenta em seguida a caracterização do município de Santo André, o diagnóstico dos resíduos gerados, os aspectos legais que permeiam a gestão destes resíduos. Já a visão de futuro trabalha em projeções e modelagens que podemos atingir por meio de uma gestão integrada dos RCC que, pretendemos, avançar neste plano. Para isso as ações e programas, com metas e indicadores de eficiência que apresentaremos no final.

2. Caracterização do Município

O município de Santo André é um dos mais expoentes e importantes da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, localizado na sub-região sudeste (Figura 2), o município tem a 4ª posição em relação à população e o 6º maior PIB da RMSP, baseado em dados do ano de 2016 (EMPLASA, 2019).

Figura 2 - Localização de Santo André.



A gestão de áreas metropolitanas é um desafio crescente da atualidade e, conforme Figura 3, a RMSA está entre as 10 mais populosas mundialmente, além de ter sido uma das regiões de crescimento mais significativo no período avaliado.

Tabela 1 - Evolução das populações em aglomerações urbanas em 2018 e previsão para 2030.

Ranking	Cidade/ Aglomeração	População em 2018 (mil pessoas)	Cidade/Aglomeração	População em 2030 (mil pessoas)
1	Tokyo, Japan	37.468	Delhi, India	38.939
2	Delhi, India	28.514	Tokyo, Japan	36.574
3	Shanghai, China	25.582	Shanghai, China	32.869
4	São Paulo, Brazil	21.650	Dhaka, Bangladesh	28.076
5	Ciudad de México, Mexico	21.581	Al-Qahirah (Cairo), Egypt	25.517
6	Al-Qahirah (Cairo), Egypt	20.076	Mumbai (Bombay), India	24.572
7	Mumbai (Bombay), India	19.980	Beijing, China	24.282
8	Beijing, China	19.618	Ciudad de México, Mexico	24.111
9	Dhaka, Bangladesh	19.578	São Paulo, Brazil	23.824
10	Kinki M.M.A. (Osaka), Japan	19.281	Kinshasa, Democratic Republic of Congo	21.914

Fonte: UN (2018).

Uma das principais problemáticas ambientais de tais regiões é a gestão dos resíduos sólidos produzidos na operacionalização das mesmas que requerem estratégias que possam compatibilizar a capacidade do ecossistema local, com uma geração per capita de crescimento exponencial, e a necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias e alternativas, frente a escassez de áreas e territórios para disposição de tais resíduos.

No caso do município de Santo André, temos ainda uma situação de maior complexidade, a cidade está dividida em duas Macrozonas, Urbana (MU) e de Proteção Ambiental (MPA), segundo o Plano Diretor (SANTO ANDRÉ, 2004). Maior parte do território andreense está na MPA, cerca de 55% de seu território que, coincide em maior parte, com a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Billings (APRM-B), conforme Lei Estadual nº 13.579, de 13 de julho de 2009. Na parte da MU vivem a maioria dos moradores da cidade de Santo André, cerca de 96%, é portanto, o grande polo gerador de RSU e nesse local que se encontra o aterro sanitário municipal que integra o complexo da Central de Tratamento de Resíduos de Santo André (CTR), que está em operação desde 1982.

2.1. Histórico

O município de Santo André tem sua expansão urbana ligada à construção e, posterior expansão, da estrada de ferro Santos-Jundiaí, modal de transporte escolhido para escoar a produção cafeeira da região de Campinas, que incluía a região de Jundiaí, Campinas, Piracicaba e Itu, e que por volta dos anos 1870 já superava a produção do Vale do Paraíba (ARGOLLO, 2004, p.33). Associado à consolidação da exportação do café como eixo da economia brasileira a ferrovia se comporta como fator de transformação e atração de pequenas indústrias, bem como investimentos em infraestrutura para as regiões por onde passava, com destaque para as proximidades do Vale do rio Tamanduateí.

O declínio da economia cafeeira fez com que se investisse com maior ênfase na criação de um parque industrial, com destaque para indústrias têxteis, moveleiras ou químicas que desencadeou um desenvolvimento de toda uma cadeia econômica local.

Ao longo das décadas houve importantes alterações nas características das indústrias locais, bem como dos modais de transporte (modal rodoviário se destacando sobre o ferroviário) que impactaram na dinâmica econômica do município. Nas décadas recentes, ainda se nota toda uma alteração dessa dinâmica econômica, refletida pela migração das grandes indústrias para localidades fora da RMSP.

Atualmente, o município envida esforços para a manutenção das indústrias existentes, de modo a compatibilizá-la com o aumento da densidade demográfica, as demandas crescentes por serviços públicos e infraestrutura de um lado, e de outro, uma necessidade latente de inovação e renovação de sua vocação, como um município capaz de atrair as novas indústrias, de modo a propiciar novas alternativas para a cidade que vai se transformando e garantir melhores condições de vida a seus moradores.

2.2. Uso e Ocupação do Solo

Segundo o Atlas Municipal de Uso e Ocupação do Solo elaborado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) em 2006, majoritariamente o município é ocupado por mata (41,76%) seguido de área urbanizada (27,42%). Ainda que o município tenha a presença de um forte setor industrial, esse predomínio de áreas verdes no uso e ocupação se dá pois cerca de 55% do território de Santo André está inserido na área que compreende o Reservatório Billings, integrando a área de Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, pelas Leis Estaduais nº 89.879/75 e nº 1.172/76.

A Tabela 2 apresenta a síntese da representatividade do uso e ocupação do solo calculado no Atlas para o município.

Tabela 2 - As classes de Uso e Ocupação do solo no município de Santo André.

Usos	Representatividade
Mata - 72,83 km ²	41,76%
Área Urbanizada - 47,8 km ²	27,42%
Capoeira - 12,42 km ²	7,12%
Campo - 10,41 km ²	5,97%
Indústria - 5,97 km ²	3,42%
Espelho D'água - 5,69 km ²	3,26%
Equipamento Urbano - 3,74 km ²	2,15%
Reflorestamento - 3,6 km ²	2,06%
Chácara - 2,9 km ²	1,66%
Vegetação de Várzea - 2,81 km ²	1,61%
Favela - 2,65 km ²	1,52%

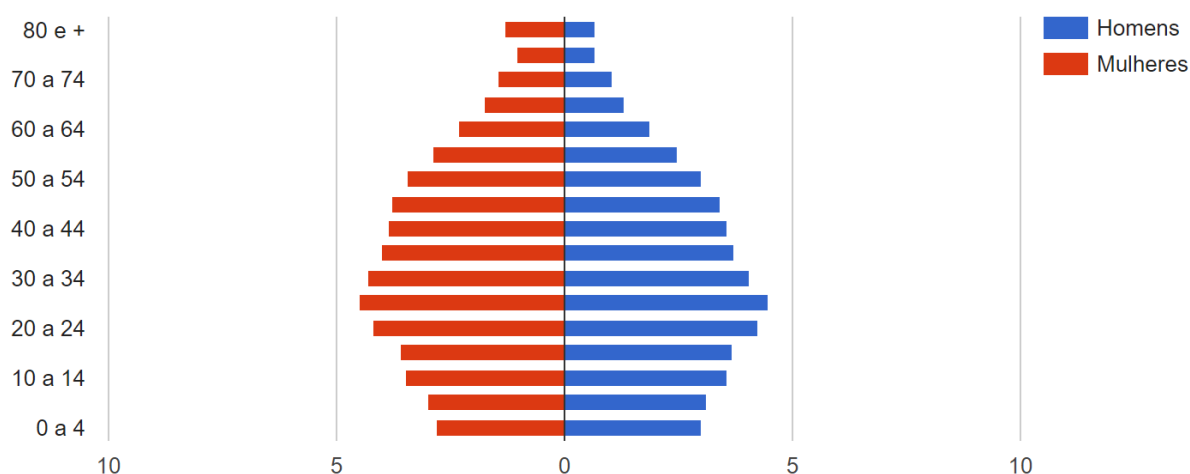
Usos	Representatividade
Rodovia - 1,61 km ²	0,92%
Mov. de Terra / Solo Exposto - 1,23 km ²	0,71%
Aterro Sanitário - 0,2 km ²	0,11%
Mineração - 0,19 km ²	0,11%
Hortifrutigranjeiro - 0,18 km ²	0,10%
Loteamento Desocupado - 0,1 km ²	0,06%
Reservatório de Retenção - 0,03 km ²	0,02%
Outro Uso - 0,03 km ²	0,02%

Fonte: EMPLASA (2006).

2.3. População e Grau de Urbanização

A população de Santo André no censo de 2010 era de 676.407 habitantes, representando uma densidade demográfica de 3.848,01 hab./km². Quanto à estrutura etária a população feminina no censo 2010 representava a maior parcela com 52,03% e a masculina com 47,97%. Conforme a Figura 4 demonstra a pirâmide etária é inflada na parte central, o que aponta para diminuição da taxa de natalidade, prevalecendo uma população de 15 a 64 anos, com 71,70 % de representatividade.

Figura 3 - Pirâmide etária de Santo André.



O grau de urbanização que apresenta o percentual da população urbana em relação à população total é de 100% no município de Santo André (IBGE, 2010; SEADE, 2019).

2.4. Meio Ambiente

Sobre o aspecto do meio ambiente, vale mencionar que pertence ao município de Santo André a região de Paranapiacaba e Parque Andreense, que faz parte da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Sistema Billings e é classificado no Plano Diretor como macrozona de Proteção Ambiental. No total de 174,38 km² de território, totalizam 107,88 km² (61,9%) de Área de Proteção Ambiental.

A APRM de Santo André possui características bastante peculiares. Devido à legislação ambiental de proteção aos mananciais de ordenamento, uso e ocupação do solo efetiva desde a década de 1970, o adensamento populacional foi controlado, favorecendo a manutenção de fragmentos florestais de Mata Atlântica (Prefeitura de Santo André, 2018).

A rede de abastecimento atinge 98% da população, sendo que os 2% são atendidos por caminhão- pipa nos bairros que estão em áreas de manancial, como o Recreio da Borda do Campo e o Parque Andreense.

Sobre esgotamento sanitário, o Censo 2010 apresentou que município atende 95.9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, o que o coloca na posição de 121º comparado aos outros 645 municípios paulistas.

O SEMASA também é o responsável de planejar, projetar e executar os serviços relacionados à drenagem de águas pluviais e ações de combate a cheias. Hoje o município conta com 442.658 km de extensão da rede de drenagem e 5 piscinões municipais e 2 estaduais.

Quanto aos resíduos sólidos, o SEMASA administra a coleta domiciliar de todo o município de Santo André, além da limpeza pública, as 22 Estações de Coleta e Aterro Sanitário.

2.5. Dados Socioeconômicos

O município de Santo André tem um PIB per capita de R\$ 36.249,85. Para caracterizar os aspectos socioeconômicos foi consultado o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)³, que é um estudo do Sistema FIRJAN que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros nas áreas de atuação de emprego/ renda, educação e saúde.

A média do IFDM para o município de Santo André é de 0.8532, caracterizado como em alto desenvolvimento (FIRJAN, 2018). Ainda que seja um ótimo índice que coloca o município em 66º no ranking do IFDM dos municípios brasileiros, o destaque está nas áreas de educação e saúde, porém emprego e renda o município fica com o índice 0.6, considerado com desenvolvimento moderado.

Segundo o IBGE (2016), o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,9 salários mínimos. Em 2016 estimou-se 229.573 pessoas ocupadas, o que representa 32,2 % da população.

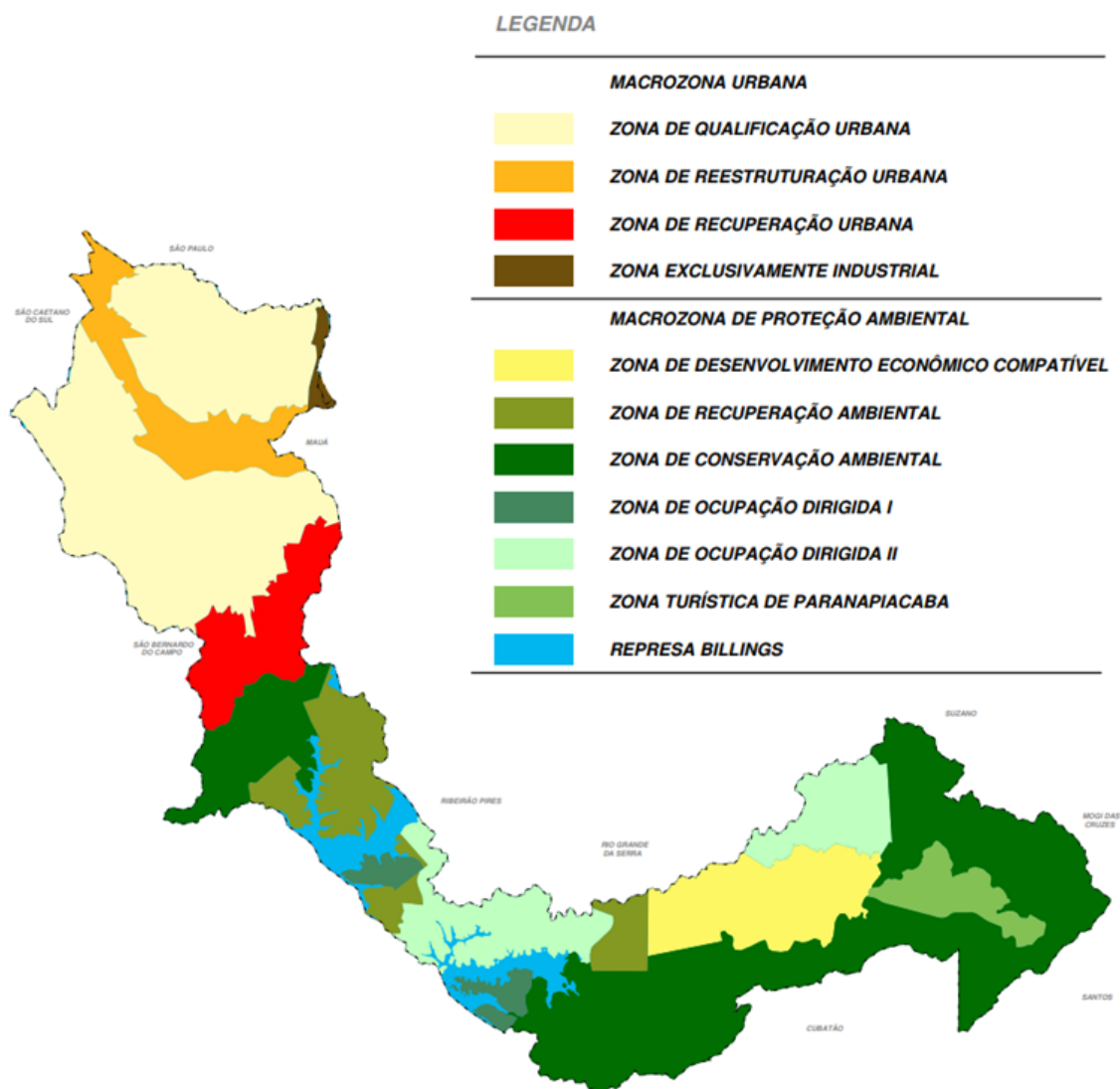
2.6. Plano Diretor

O Plano Diretor foi instituído pela Lei 8.696 de 2004, o qual foi atualizado pelas Leis nº 9.621 de 25 de setembro de 2014 e nº 9.394, de 05 de janeiro de 2012, cabe

salientar que está em revisão uma nova versão do Plano Diretor, na fase de audiências públicas, cuja Minuta está em discussão.

Quanto ao zoneamento, o documento divide o município em duas Macrozonas: a Macrozona de Proteção Ambiental, onde está situada a represa Billings (importante área de manancial de região metropolitana) e se estende até a Zona Turística de Paranapiacaba e; a Macrozona Urbana, onde está situado o adensamento urbano do município. Cada uma das macrozonas foi subdividida em zonas de uso, conforme mapa ilustrado na Figura 5.

Figura 4 - Mapa de Zoneamento do Plano Diretor de Santo André.



Fonte: Prefeitura de Santo André (2010).

O artigo 35 da Lei nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004, define as zonas da Macrozona Urbana, que são caracterizadas a seguir:

I. Zona de Reestruturação Urbana: Caracteriza-se pela predominância de uso misto, carência de equipamentos públicos e incidência de edificações não utilizadas e terrenos subutilizados ou não utilizados.

II. Zona de Qualificação Urbana: Caracteriza-se por ter uso predominantemente residencial, atividades econômicas dispersas e infraestrutura consolidada.

III. Zona de Recuperação Urbana: Caracteriza-se pelo uso predominantemente residencial, com alta densidade populacional, carência de infraestrutura e equipamentos públicos e alta incidência de loteamentos irregulares e núcleos habitacionais de baixa renda.

IV. Zona Exclusivamente Industrial: Caracteriza-se por atividades industriais de grande porte e correlatas, com potencial de impacto ambiental significativo, e situa-se ao longo da Avenida Presidente Costa e Silva.

2.7. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santo André

Para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal n.º 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010, no ano de 2012 foi elaborado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santo André, anexo ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), em 2019 o PMGIRS foi revisto e regulamentado pelo Decreto 17.178/2019.

Conforme previsto no artigo 19, inciso XIX, da PLRS e visando atender o período de vigência do plano plurianual municipal (PPA), o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Santo André foi revisado em 2018, pelo Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA).

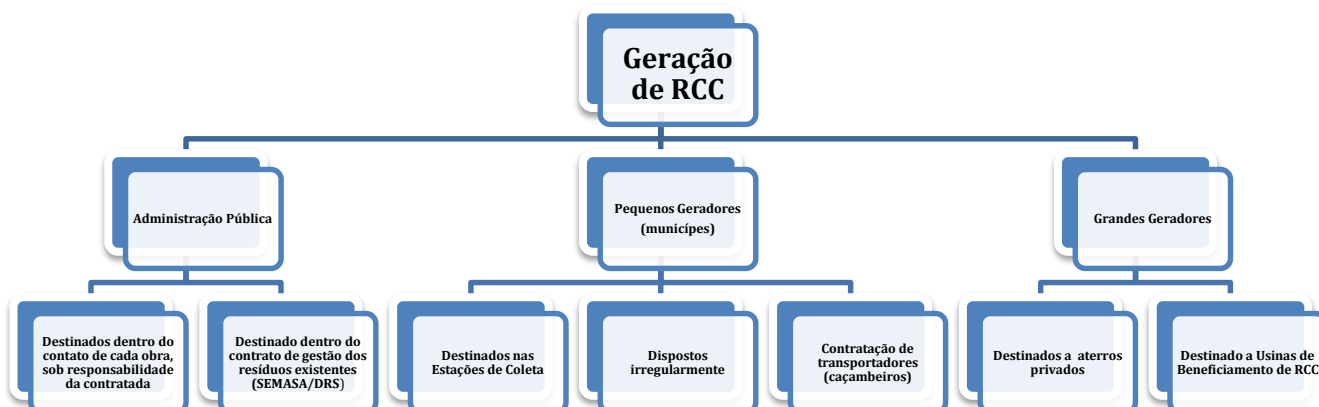
3. Diagnóstico

3.1 Situação atual da gestão dos RCC no município de Santo André

As estimativas de geração dos RCC esbarram em problemas como a histórica falta de controle ou controle precário das atividades de construção civil e demolição e a própria a natureza heterogênea da composição desse resíduo, que são o primeiro obstáculo a ser enfrentado.

- i. No município de Santo André, como na maioria dos municípios brasileiros, não existe um sistema estabelecido de controle sistematizado e unificado do RCC gerado, existindo mais de um tipo de manejo diferente aplicável aos RCC, conforme será apresentado na Figura 6, os fluxos de geração de RCC e suas destinações, as fontes de geração de RCC são diversas: Administração pública, de forma direta (gerados por serviços executados pelos órgãos municipais) e indireta (geridos pelos contratados para execução de determinadas obras e serviços, dentro das obrigações previstas nos contratos licitados), o que compreende a Prefeitura Municipal de Santo André e o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA;
- ii. Pequenos geradores como obras domésticas ou reformas, sendo caracterizados por produção mensal de até 1m³ de RCC;
- iii. Grandes geradores como projetos de construção e urbanização privados, sendo caracterizados por produção maior que 1m³;
- iv. Aqueles oriundos da população residente ou não e que são destinados por meio de empresas cadastradas, denominadas no PMGIRS como “caçambeiros”. Ressalta-se que também há uma quantidade significativa de RCC coletados diariamente em pontos de descarte irregular que se entende, a princípio, que são oriundos da população residente neste município e, de parte da população de municípios limítrofes.

Figura 5 – Organograma do fluxo da Geração e Destinação do RCC no município de Santo André



Entende-se que a ausência de mecanismos e instrumentos adequados, que estabeleçam formas de reaproveitamento e necessidade de controle sejam os principais motivos, para tal situação.

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (SEMASA, 2018), no município de Santo André existiam 35 empresas cadastradas junto a Prefeitura Municipal em 2017 que prestavam serviços de coleta de resíduos da construção civil e atendiam a geradores municipais. Em 2016, calculou-se 1.714 m³/dia de resíduos da construção civil na coleta de caçambeiros. O atual sistema de gestão dos RCC pode ser dividido da seguinte forma segundo sua geração.

3.2 SEMASA - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André

A Autarquia Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA) realiza a gestão dos quatro eixos no município. O SEMASA, através do Departamento de Resíduos Sólidos (DRS), é responsável pelo gerenciamento dos serviços de coleta de resíduos sólidos, tratamento, disposição final, varrição e limpeza urbana, desde julho de 1999, quando assumiu estes serviços através da Lei Municipal nº 7.840/99.

A seguir serão descritas duas fontes geradoras de RCC cuja responsabilidade está no âmbito do DRS - SEMASA.

3.2.1. Estações de Coleta e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)

Os Ecopontos, que em Santo André são nomeados como Estações de Coleta, possuem vinte e dois locais distribuídos pelo município para receber resíduos recicláveis, resíduos de podas de jardim, resíduos da construção civil, móveis desmontados e madeiras, eletrodomésticos/eletroeletrônicos, pneus, colchões, sofás, isopor, espuma ensacada, óleo de cozinha usado.

Portanto, todos os Pontos de Entrega Voluntária de resíduos da construção civil se encontram dentro das Estações que também recebem outros materiais. Por esses motivos, essas áreas são destinadas apenas ao armazenamento temporário de RCC, até serem transportados para a destinação final ambientalmente adequada. Vale ressaltar que, por serem áreas públicas e controladas pela municipalidade, são cadastradas para esta utilização.

A seguir são listados os nomes e endereços das Estações de Coleta em Santo André:

- Antonina (Avenida Engenheiro Olavo Alaysio de Lima, 945 – Jardim Santo Antônio);
- Bom Pastor (Avenida Bom Pastor, 1150 – Jardim Bom Pastor);
- Camilópolis (Rua Benjamim Constant, 20 – Bairro Camilópolis);
- Caminho do Pilar (Rua Caminho do Pilar, 1541 – Bairro Pinheirinho);
- Carnaúba (Rua Carnaúba, 222 – Vila Guiomar);
- Cata Preta (Estrada do Cata Preta, 989 – Vila João Ramalho);
- Centreville (Praça Eurico Gaspar Dutra, 181 – Bairro Centreville);

- Cerquilha (Rua Cerquilha, 151 – Vila Lucinda);
- Erechim (Rua Erechim, 635 – Parque Erasmo Assunção);
- Grajaú (Rua Grajaú, 45 – Vila Linda);
- Ipanema (Avenida Capitão Mario Toledo de Camargo, 2.599 – Jardim Ipanema);
- Jardim Irene (Rua Caminho dos Vianas, 340 – Jardim Irene);
- Loreto (Avenida Loreto, 101 – Jardim Santo André);
- Palmeiras (Avenida Prestes Maia, 195 – Bairro Jardim);
- Paraíso (Rua Juquiá, 200 – Bairro Paraíso);
- Paranapiacaba (Avenida Forde, 37 – Vila de Paranapiacaba);
- Sacadura Cabral (Rua Lauro Muller, 400 – Vila Sacadura Cabral);
- Santo Alberto (Rua Evangelista de Souza, 1689 – Jardim Santo Alberto);
- Santo Expedito (Rua Santo Expedito, 107 - Jardim Santo Antônio);
- Sorocaba (Avenida Sorocaba, 1001 – Parque João Ramalho);
- Utinga (Avenida da Paz, 470 – Utinga);
- Tamarutaca (Alça de acesso ao Viaduto Luís Meira (Vila Sacadura Cabral).

Cada munícipe pode destinar até 1 m³ de resíduos por mês nas Estações de Coleta, ou seja, o equivalente a 10 sacos de resíduos de 100 litros. Todas as Estações de Coleta do município possuem um funcionário para fiscalizar o quantitativo e os tipos de resíduos que entram nas unidades. Cabe mencionar que nas Estações de Coleta é proibido o descarte de resíduos de outros municípios,

conforme descrito no artigo 1º da Lei Municipal n.º 8.200/01, implicando em penalidades para o infrator, segundo o artigo 4º da lei supracitada.

A Tabela 3 apresenta os quantitativos oriundos das estações de coleta no ano de 2017, segundo informações do DRS pertencente ao SEMASA, apresentados no PMGIRS (SEMASA, 2018).

Tabela 3 - Média dos quantitativos de resíduos que chegam às Estações de Coleta.

Tipos de resíduos	Quantidade	Unidade
Recicláveis/Eletroeletrônicos	5,98	t/dia
Pneus	479	unidade/mês
Madeiras	15,04	t/dia
Lâmpadas Fluorescentes	96	unidade/dia
Colchões	9	unidade/dia
Sofás	14	unidade/dia
Isopor	0,25	m³/dia
Espuma ensacada	0,44	m³/dia
Poda de Jardim	0,14	t/dia
Óleo Vegetal Saturado (Óleo de Cozinha Usado)	55	l/dia
Resíduos da Construção Civil	60	t/dia

Fonte: SEMASA (2018).

Os resíduos recicláveis/eletroeletrônicos, pneus, podas de jardim, madeiras e os resíduos da construção civil destinados pelos munícipes nas Estações, são coletados pela empresa Peralta Soluções Ambientais Ltda. Já os resíduos de

isopor, sofá, colchões e espuma ensacada são recolhidos pela empresa SOFÁ MIL. O óleo vegetal saturado (óleo de cozinha usado), destinado nas Estações de Coleta, é recolhido pelo Instituto Triângulo.

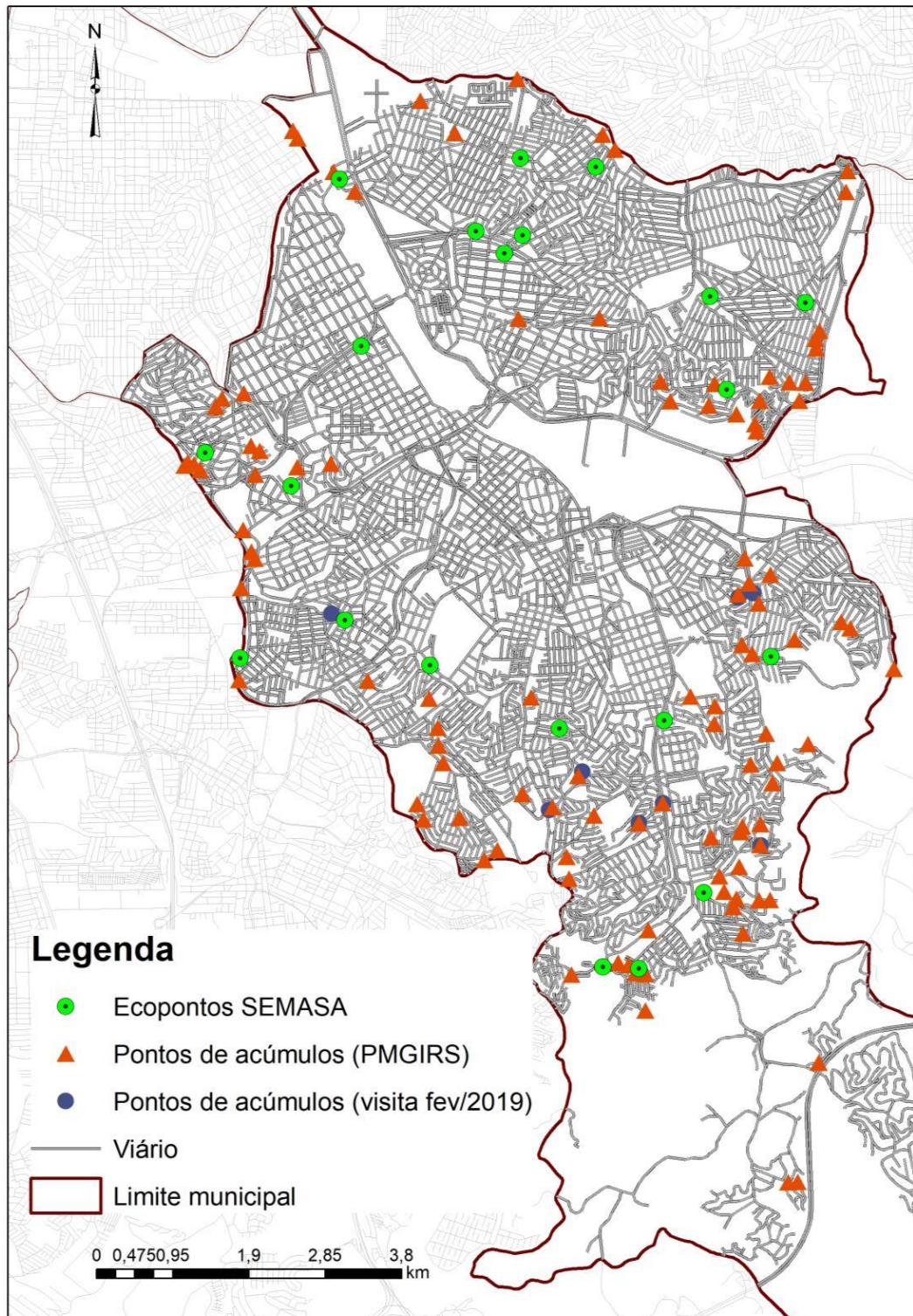
A destinação final dos resíduos coletados pela Peralta Soluções Ambientais Ltda. é a CTR Santo André. Na Central, os resíduos recicláveis/eletroeletrônicos são destinados para as cooperativas de reciclagem para serem triados e comercializados; os pneus são depositados em caçamba/baia de recebimento para, posteriormente, serem recolhidos e tratados pelo Convênio entre a CBL Comércio e Reciclagem de Borrachas Ltda. e RECICLANIP; os resíduos de podas de jardim são enviados para o aterro da CTR Santo André; as madeiras são armazenadas em caçambas na CTR para posteriormente serem retiradas e recicladas pela empresa EUCATEX Reciclagem de Madeira; e os resíduos da construção civil são utilizados na manutenção dos acessos internos da CTR Santo André.

Vale mencionar que as Estações recebem diversos descartes de materiais em boa condição de uso que poderiam ser reaproveitados e reinseridos para reutilização. Atualmente, as roupas que chegam são doadas a instituições de caridade durante todo o ano.

3.2.2. Pontos de Descarte Irregular

Segundo o SEMASA (2019), o município possui 63 pontos de acúmulos. Devido à coleta ser mecanizada e não ocorrer triagem, todo o montante de resíduos coletados tem como destino o Aterro da Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda, localizado no município vizinho de Mauá. Calculou-se 153,75 t/dia de descarte no PMGIRS (SEMASA, 2018), número este atualizado para 265,65 t/dia no presente estudo, com base nas informações levantadas no Município. Apenas quando junto aos RSU recolhidos dos pontos de acúmulo, há identificação de telhas de amianto, as mesmas são destinadas a Estação de Coleta Bom Pastor.

Figura 6 - Localização dos pontos de acúmulo e Ecopontos em Santo André.



Fonte: SEMASA (2018).

Na Figura 7 a seguir, apresentam-se os pontos de descartes irregulares (pontos de acúmulos) assim como as Estações de Coleta sobrepostos ao mapa do município. Observa-se que a maioria dos pontos de acúmulos encontram-se próximo as Estações de Coleta. A localização delas evidenciam uma série de problemas socioambientais que são enfrentados, inclusive com a implantação das mesmas, combinadas com a requalificação urbanística dos locais que sofrem com descartes irregulares somado aos desdobramentos dos programas de comunicação social e educação ambiental.

Para a limpeza dos pontos de acúmulo, não ocorre triagem no local, assim, todo material é recolhido e colocado no mesmo veículo coletor e enviado ao aterro Lara. Estimou-se que 30% do volume destinado para o Lara é potencialmente limpo e 70% são RCCs misturados com materiais volumosos, terra e orgânicos.

São realizadas, em média, 42 viagens por dia para destinação final dos materiais recolhidos nos pontos de descarte irregular, sendo que cada viagem é realizada com caminhão com capacidade de 5 m³.

Os equipamentos e veículos utilizados para tal operação são: 09 caminhões basculantes; 01 caminhão poliguindaste; 02 caminhões carroceria e 01 kombi. Quanto à equipe alocada para esta coleta, compõem 13 motoristas; 02 operadores de máquinas e 18 ajudantes de serviços, sendo realizados por duas frentes que trabalham concomitantemente em endereços diferentes.

3.2.3. Fiscalização

Recentemente a fiscalização teve um fluxo de demandas referentes a descarte ilegal de resíduos que originaram multas somando um valor de autuações de aproximadamente R\$ 140.000,00 no último ano, conforme o observado na Tabela 3. Essa ação tem importância pelo fato de responsabilizar as pessoas ou empresas que praticam essas ações em áreas não licenciadas, incorrendo em crime ambiental.

Tabela 4 - Autuações referentes à descarte nos últimos 2 anos.

MULTAS DE DESCARTE	QUANTIDADE	VALOR EM FMP*s
1º SEMESTRE 2018	17	20.500
2º SEMESTRE 2018	27	15.900
1º SEMESTRE 2019	15	11.051
2º SEMESTRE 2019	34	69.250
1º SEMESTRE 2020	49	40.450
TOTAL	142	157.151

*FMP: Fator Monetário Padrão

Cabe ressaltar, que a estrutura da Gerência de Controle Ambiental do Departamento de Gestão Ambiental do SEMASA, no qual a Fiscalização está inserida, possui 4 agentes ambientais, 1 encarregado e 3 veículos, porém eles são responsáveis por todos os tipos de fiscalizações de crimes ambientais: poluição atmosférica, aquática, ruídos, descartes irregulares e outros para atuação na área urbana. Já para área de manancial, a estrutura é composta por 1 encarregado e 1 agente ambiental. Como já descrito no item 3.2, a área de manancial representa mais que 50% do município.

3.2.4. Licenciamento Ambiental

O Semasa é responsável também pelo licenciamento de algumas atividades no âmbito municipal, dentre elas as relacionadas aos RCC. É relevante mencionar que se trata de um processo distinto do executado pela Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, a CETESB, sendo a principal diferença que o município licencia somente atividades que não envolvam transformação da matéria e o restante fica a cargo da companhia estadual.

Esse procedimento, no que diz respeito à Macrozona Urbana e de Proteção Ambiental da cidade, está bem definido pela Lei Municipal nº 7.733/98 e regulamentado pelo Decreto Municipal 16.813/16.

Portanto, o setor de Licenciamento Ambiental, que fica abrigado na Gerência de Planejamento do Departamento de Gestão Ambiental (DGA), é incumbido de analisar e autorizar atividades que envolvam transbordo e triagem de RCC no que diz respeito a definições, orientações e parâmetros para que se obtenha a licença.

Quando um empreendedor requisita uma licença ambiental, são exigidos uma série de requisitos, dentro eles, o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que deve mostrar entre outras informações a quantidade gerada, quem e como fará o transporte e qual a destinação final dos resíduos, geralmente relacionado com movimentação de terra.

Sobre o registro de áreas de transbordo e triagem (ATT), conforme informações do setor, atualmente, somente as Estações de Coleta possuem cadastro autorizado para tal atividade.

3.2.5.SEMASA/DMO - Departamento de Manutenção e Operação (sistema drenagem)

Já na gerência de drenagem estimou-se o volume de 1.050 t/mês destinados para o Aterro Lara ou ao próprio Aterro Municipal, com um gasto atual com a gestão de RCC de R\$ 193.253,53/mês.

3.2.6. SEMASA/DPO – Departamento de Planejamento e Obras

Segundo questionário realizado no Departamento, as atividades geradoras de RCC nos últimos dois anos (2017 – 2018) foram referentes às obras de infraestruturas como tanques de detenção, pontes, rede coletoras etc. O material de RCC gerado é composto por terra e entulho, os quais são destinados a aterros licenciados pela própria empreiteira que executa a obra. O transporte de RCC é executado pelas empresas contratadas, através de caminhões basculantes.

Em volume, estimou-se a geração de 1.143,22 t/mês de entulho e 2.321,08 t/mês de terra, com um gasto na gestão de R\$ 354.655,88.

3.3. Prefeitura Municipal de Santo André - PSA

3.3.1. SMSU/DMAV – Secretaria de Manutenção e Serviços Urbanos

Os RCC gerados são provenientes da manutenção e remoção de mobiliários urbanos, calçadas e passeios em praças. Prevê-se a geração de 36 t/mês, principalmente em madeira devido ao reaproveitamento de troncos de árvores removidas na cidade.

As madeiras são armazenadas em caçamba e os resíduos de concreto são armazenados em local reservado na “Fabriq” (local onde produz bancos e mesas pré-fabricadas de concreto, assim como os brinquedos dos parques da cidade). No caso das caçambas com madeira são retiradas pelo SEMASA e os resíduos em concreto são transportados em caminhão basculante. Ambos os materiais são destinados aos Aterros sanitários do SEMASA e Lara.

3.3.2. SMSU/DMV - Departamento de Manutenção de Vias (vias públicas)

Neste departamento a geração de RCC está relacionada à manutenção de vias e logradouros públicos, manutenção e conservação de núcleos habitacionais e assentamentos precários. Os resíduos do departamento consistem em guias, sarjetas, sarjetões, calçadas e pavimento asfáltico.

Estimou-se um volume de 1.338,08 t/mês de RCC limpo, sendo 1.150,74 t/mês de concreto (86%) e 187,33 t/mês de asfalto (14%). Já no que se refere ao RCC misturado, é gerado 236,13 t/mês de devido limpeza de terrenos e perdas.

A destinação final ocorre através da empresa contratada para execução, que se encarrega de encaminhar o RCC aos aterros na região metropolitana através de caminhões basculantes.

Calcula-se um gasto para gerir o RCC do DMV de aproximadamente R\$ 134.323,00/ mês. Sobre o gasto mensal com aquisição de materiais para construção civil é possível citar: 150 m³ bica corrida (R\$ 108.000,00); 83,3 m³ areia (R\$

7.083,33); 133,3 m³ brita/rachão (R\$ 9.350,00); 1.667 unidades de blocos (R\$ 3.600,00) provenientes de empresas locais/regionais. Todo material adquirido permanece no almoxarifado localizado na base operacional do Guarará e na Avenida Industrial.

3.3.3. SMSU/DMO - Departamento de Manutenção e Operação

Calcula-se o valor médio de 97,03 t/mês calculado a partir do relatório de demolições (materiais cinza) referente aos anos de 2017 e 2018.

3.3.4. DEHAB – Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária

A geração de RCCs está relacionada às Obras de Urbanização de Núcleos, demolições de ocupações irregulares e, indiretamente, empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, do governo federal. O volume gerado, e previsto, pelas atividades desta Secretaria varia de acordo com o cronograma das obras contratadas. Consideramos as obras de urbanização para efeito de quantificação do material de RCC gerado, sendo estes dos serviços de demolições para remoções e requalificação de moradias nos núcleos em obras.

Para o período de 2019-2022 foi apresentado o valor de 100.000 toneladas de resíduos, sendo com característica heterogênea, com maior presença de alvenarias e concreto (Classe 2-B), e em menor escala complementado por madeiras e ferrosos.

São utilizadas bote-esperas nos canteiros e frentes de obras contratadas, com o objetivo de secagem, acúmulo e remoção para bota-foras. Quanto os meios de transporte, os mesmos estão previstos em contrato e são fornecidos pelas empresas contratadas. Usualmente são utilizados caminhões “trucks” para transporte até os locais licenciados.

A partir das informações apresentadas, calculou-se o montante de 2.083,33 t/mês e o valor de R\$ 541.666,67 para a gestão dos RCC.

3.3.5. SMU - Secretaria de Mobilidade Urbana

As atividades geradoras de RCC no departamento são oriundas de implantação de semáforos e acidentes envolvendo colunas semaforicas, serviços de pavimentação asfáltica e implantação de colunas de placas.

O Departamento de Trânsito (DET) estimou uma média de geração de RCC de 4 colunas/mês. Esse material é fracionado e possuem diferentes destinações, o que se refere ao resíduo eletrônico (placas eletrônicas, quando não possuem condições de conserto) e demais descartes dos materiais de sinalização semaforica, são encaminhadas para as Estações de Coleta do SEMASA, por meio de caminhonete ou caminhão. Alguns componentes eletrônicos dessas placas (ou de outros componentes semaforicos), que ainda possam ser úteis, são separados para uso futuro.

Já as carcaças dos controladores são reutilizadas como armários para guardar ferramentas e matérias de higiene/limpeza/consumo alimentício. Outros materiais como colunas avariadas que ainda possuam partes em boas condições são guardadas para eventual reaproveitamento posterior. O armazenamento temporário ocorre em tambores de 200 litros, em área externa da oficina de sinalização.

Por meio das informações obtidas pela Gerência de Controle Semaforico e Tráfego (DET), foi calculada uma geração de 112,13 t/mês.

3.3.6. SMA – Secretaria de Meio Ambiente (Parques da cidade e infraestrutura na Vila de Paranapiacaba e demais bairros junto ao Pq. Andreense)

A Secretaria de Meio Ambiente (SMA) é responsável pela gestão de parques urbanos, unidades de conservação como o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba e o Parque Natural Municipal do Pedroso. Os RCC gerados são provenientes de reformas, limpeza de descartes irregulares, além de reformas e construções de equipamentos e edificações nas Unidades de Conservação e parques municipais. Também compreende reformas de calçadas, pintura/manutenção de muros e cercamentos, eventual demolição de anexos e/ou

construções irregulares, manutenção de telhados, terraplanagem em geral e limpeza de terreno.

Com o questionário aplicado estimou-se que 8,63 t/mês são enviados para a CTR.

3.4. Geradores privados

3.4.1. Pequenos geradores

São caracterizados por produção máxima de 1m³ de RCC e por isso podem descartar seus materiais nas Estações de Coleta desde que comprovem residência no município. Estes ecopontos não recebem material de gesso nem telhas de amianto, sendo o munícipe responsável pela destinação final desses componentes.

3.4.2. Grandes geradores

São em geral empreendedores e construtores que produzem acima de 1m³ de RCC, usualmente oriundos de obras de construção de novos edifícios, grandes reformas, além de demolições. Eles são responsáveis pela triagem, transporte e disposição final adequados ao que originam, por isso existe a exigência de elaboração de um Plano de Gerenciamento de RCC.

Existem dois fluxos referentes a esses geradores que produzem resíduos da construção civil. O primeiro é através do licenciamento ambiental, no qual o empreendedor deve elaborar um PGRCC para ser analisado pelo DGA / SEMASA, que vai observar a geração e a destinação final. Já o segundo, é via pedido de alvará de funcionamento expedido pela Prefeitura, que demanda um PGRCC como parte integrante do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que está no anexo 1.

O levantamento realizado pelo Departamento de Controle Urbano de Obras De Interesse Social (DCurb) da Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária, com base nos alvarás emitidos para construções e demolições mostra o total de área construída por metro quadrado nos anos de 2017, 2018 e 2019,

permite uma visualização da evolução das áreas construídas no município no período e estão organizadas no gráfico a seguir, na Figura 7.

Figura 7 - Gráfico da evolução de áreas construídas e demolidas em Santo André, entre os anos de 2017 e 2019, em mil m².

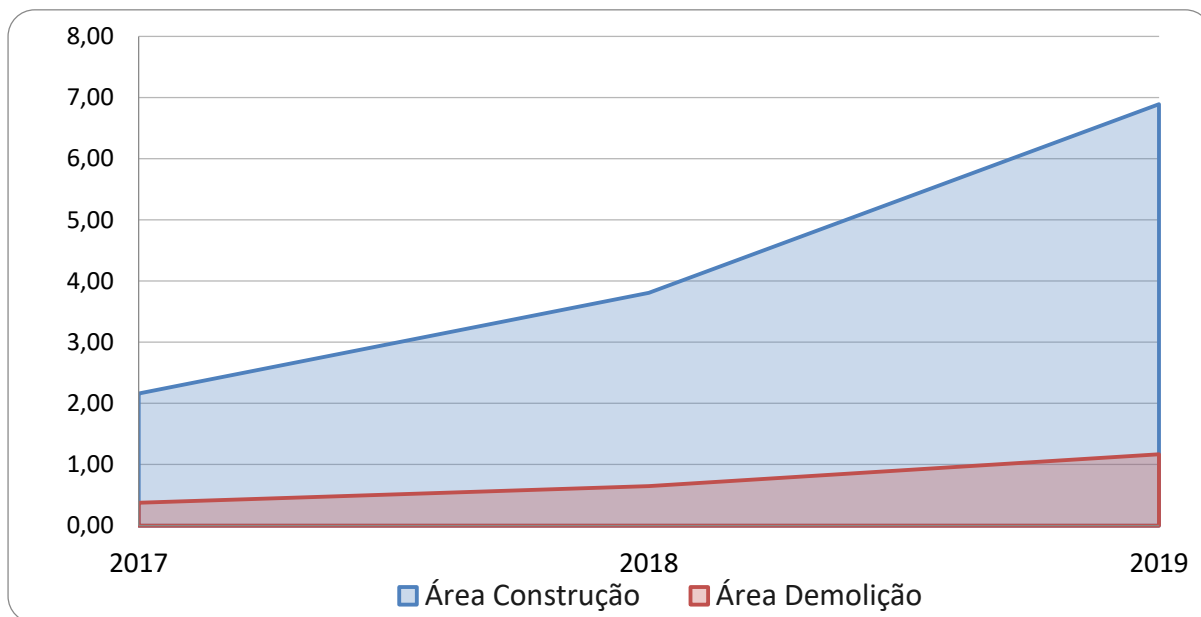


Tabela 5 - Levantamento das áreas por construção ou demolição, por metro quadrado, nos anos de 2017, 2018 e 2019, por meio dos alvarás emitidos pelo DCURB

Ano	Construção (m ²)	Demolição (m ²)
2017	12.056,61	656,04
2018	730.705,32	128.638,33
2019	915.527,73	144.709,42
Total	1.658.289,66	274.003,79

Com base nesses dados, foi utilizado o índice elaborado por Pinto (1999) em que se estima a geração de 0,15 toneladas por metro quadrado de construção.

Tabela 6 - Estimativa de Geração de RCC para os anos de 2017, 2018 e 2019, gerados por meio de construção de edifícios novos e demolições derivado da tabela 5.

Ano	Construção (ton.)	Demolição (ton.)
2017	1.808,49	98,41
2018	109.605,80	19.295,75
2019	137.329,16	21.706,41
Total	248.743,45	41.100,57

Foi estimado um total de 248.743,45 toneladas para a geração de RCC em construções novas e 41.100,57 toneladas de RCC gerados em demolições, seguindo o índice estabelecido por Pinto (1999). Na literatura nacional não há indicadores para gerar estimativas que possa medir a geração de RCC específico para demolições por área construída ou demolida, diferente do que foi proposto por Zhang et al. (2019) que, ao analisar a geração de resíduos da construção e demolição na China, estimou índices por atividades de construção, demolição e reforma. Difere também de autores como MALIA et al. (2011) que ao analisar as legislações e estudos para os RCC em alguns países da União Europeia e o Brasil, chegou a índices de geração de construções novas para diferentes tipos de estruturas. Tal refinamento se fará necessário em futuras análises para atualizações futuras deste plano.

Abaixo algumas simulações, para efeito de comparação, adotando índices que estabelecem a geração de RCC por metro quadrado de área construída e demolida.

Tabela 7 - Estimativa de Geração de RCC para o ano de 2019, por método indireto fazendo o uso de indicadores por metro quadrado em relação às obras particulares de construção e demolição.

Índice (ton. /m²)	Fonte	Estimativa de geração em toneladas		
		a) Construção	b) Demolição	a+b
0,15	(PINTO, 1999)			159.035,57
0,095	(PICCHI, 1993)			100.722,53
0,145	(PICCHI, 1993)			153.734,39
0,034	(ZHANG et al., 2019) ¹	31.127,94		
1,42	(ZHANG et al., 2019) ²		205.487,38	

Obs.: Zhang et al. (2019) faz uso de índices específicos para se obter RCC da construção, demolição e reformas.

Assim, para gerar uma estimativa da geração de RCC pelas obras particulares com base nos alvarás de construção e demolição emitidos pelo DCURB, adotou-se o método indireto. Dos métodos acima descritos, como parâmetro de escolha, até pelo *fato* do autor já ter estudado a geração de resíduos sólidos em Santo André no final dos anos 1990 especificamente e, dadas as diferenças dos aspectos construtivos dos estudos realizados por Zhang et al. (2019) e Malia et al. (2011), adotamos o índice estabelecido por Pinto (1999) de 0,15 toneladas de metro quadrado construído ou demolido. Assim adota-se a estimativa de 159.035,57 toneladas de RCC gerados pelas obras particulares no ano de 2019.

3.4.3. Transportadores

São os “caçambeiros”, as empresas de caçambas que retiram os entulhos, que levam os resíduos, normalmente dos grandes geradores, até a destinação final ambientalmente correta. Conforme o PMGIRS, em 2015 havia 35 empresas cadastradas junto à Prefeitura que prestavam serviço de coleta e transporte de RCC.

3.5. Programas de Educação Ambiental Vigentes

O município de Santo André prevê a Política Municipal de Educação Ambiental através da Lei n.º 9.738, de 22 de setembro de 2015. Em cumprimento a esta legislação, pode-se destacar as seguintes ações:

3.5.1. Programa Moeda Verde: tem a finalidade de mobilizar os moradores de algumas comunidades carentes de Santo André a trocarem resíduos recicláveis por alimentos hortifrúti, de modo a fortalecer a coleta seletiva no município, aumentar a vida útil do aterro e proporcionar a segurança alimentar a população carente;

3.5.2. Composta Santo André: tem o objetivo de contribuir com a coleta seletiva no município, mostrar aos alunos os problemas que envolvem a geração de resíduos, oferecer alternativas viáveis para o tratamento dos resíduos orgânicos e incentivar os alunos a serem multiplicadores desse projeto;

3.5.3. Junho Verde: são realizadas atividades no município de Santo André em comemoração ao mês do meio ambiente. Podem ser desenvolvidas ações de educação ambiental através de oficina, palestras, exposições, apresentação de filmes, minicursos, entre outros.

3.5.4. Caminho dos Resíduos: O objetivo é compartilhar conhecimentos sobre a problemática dos resíduos sólidos, abordando desde o contexto global até à realidade municipal, tornando os professores multiplicadores destas informações, permitindo que eles possam aplicar atividades sobre o tema em sala de aula. A iniciativa, que é gratuita e voltada a docentes das redes municipal, estadual e particular, é baseada no projeto de mesmo nome desenvolvido pela equipe de Educação Ambiental do Semasa desde 2010. A ideia é exemplificar todas as etapas que o lixo percorre, desde a geração até a destinação final ambiental adequada.

Além dessas iniciativas ambientais relatadas, o SEMASA possui uma Gerência de Educação e Mobilização Ambiental (GEMA) que realiza ações educativas dirigidas para todos os segmentos da sociedade e para as diversas faixas etárias, tendo como principal objetivo sensibilizar o público por meio de informações e conhecimentos relativos às questões ambientais locais e globais. Entre as atividades educativas estão palestras, oficinas, workshops, cursos, projetos específicos, entre outros.

O PMGIRS (SEMASA, 2019) apresenta como metas ações de educações ambientais. Com enfoque nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) o plano propõe que sejam fortalecidos os programas voltados à educação ambiental no município.

A educação ambiental também é reforçada no PMGIRS para ajudar na erradicação dos pontos de acúmulo irregulares de resíduos no município, visando promover a gestão e o manejo adequado dos resíduos de construção civil, contribuindo para a limpeza das vias e logradouros públicos e a eliminação dos pontos de deposição irregular desses resíduos no município.

3.6. Ferramentas de Comunicação

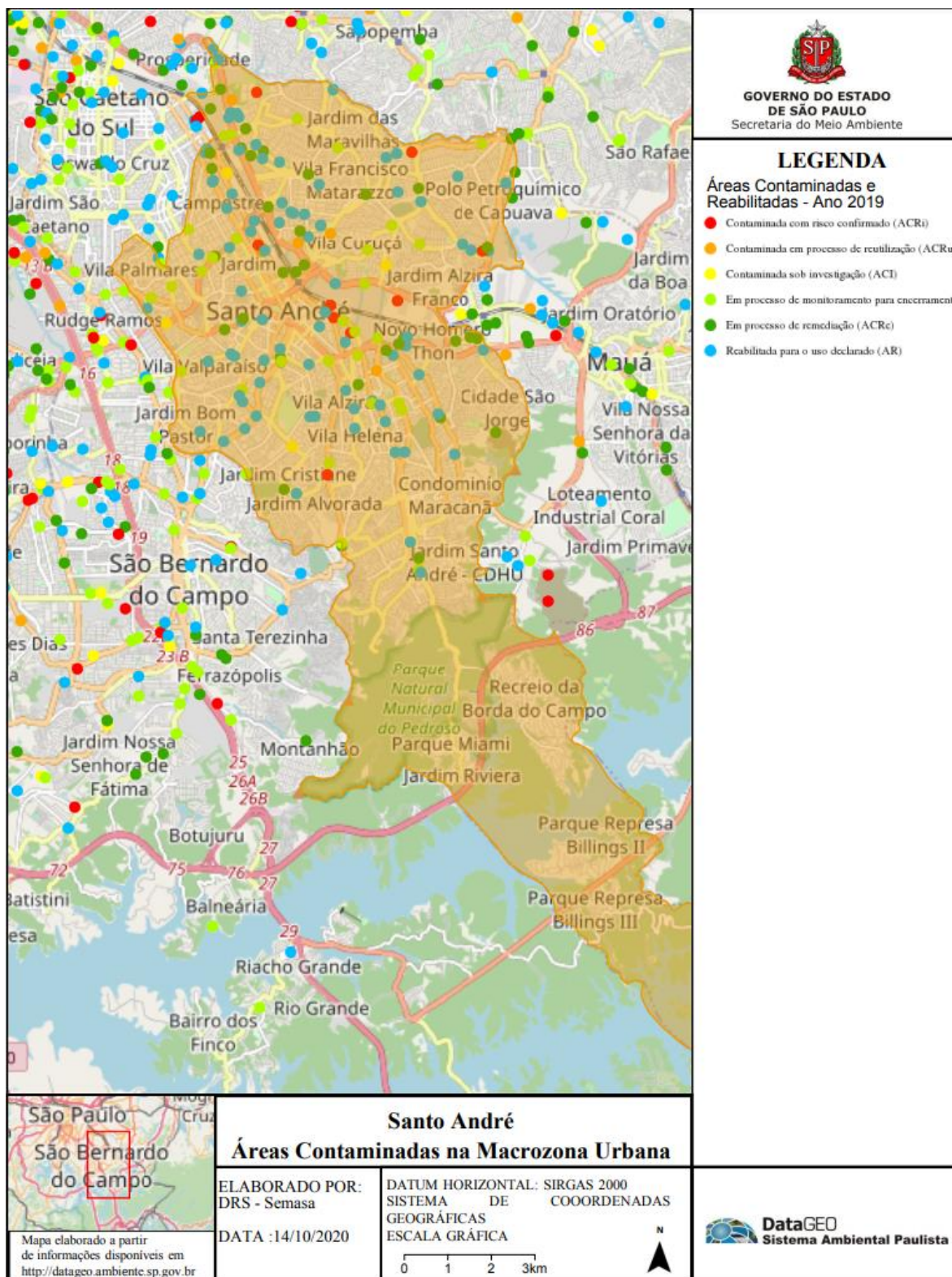
O Semasa possui uma vasta rede de comunicação com os usuários, na qual informa sobre diversos assuntos da autarquia e relacionados aos RCC. São disponibilizados dados como localização das Estações de Coleta, avisos e comunicados sobre descarte correto de resíduos, matérias sobre atuação da fiscalização sobre irregularidades sobre o tema, entre outros. Além disso, permite que se consulte o andamento de processos, solicitações e ordens de serviços abertas em algum canal, das quais incluem-se os RCC.

A rede é composta pelo site semasa.sp.gov.br, pela Central de Atendimento (telefônico) 115, pelos Postos de Atendimento (presencial) e pelo aplicativo Semasa Mobile.

3.7. Áreas Contaminadas

Santo André possui atualmente 168 áreas identificadas no cadastro da CETESB como contaminadas ou reabilitadas, cuja maioria se refere a atividades de postos de gasolina. A seguir, na Figura 8 apresenta-se um mapa com essas áreas atualizadas até o ano de 2019 na área da Macrozona Urbana do município. Para consultar outras áreas, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente disponibiliza o site DataGEO, no qual mantém um mapa interativo com todas as áreas cadastradas no estado de São Paulo incluindo o município de Santo André.

Figura 8 - Áreas Contaminadas no município.



Fonte: Secretaria Estadual de Meio Ambiente

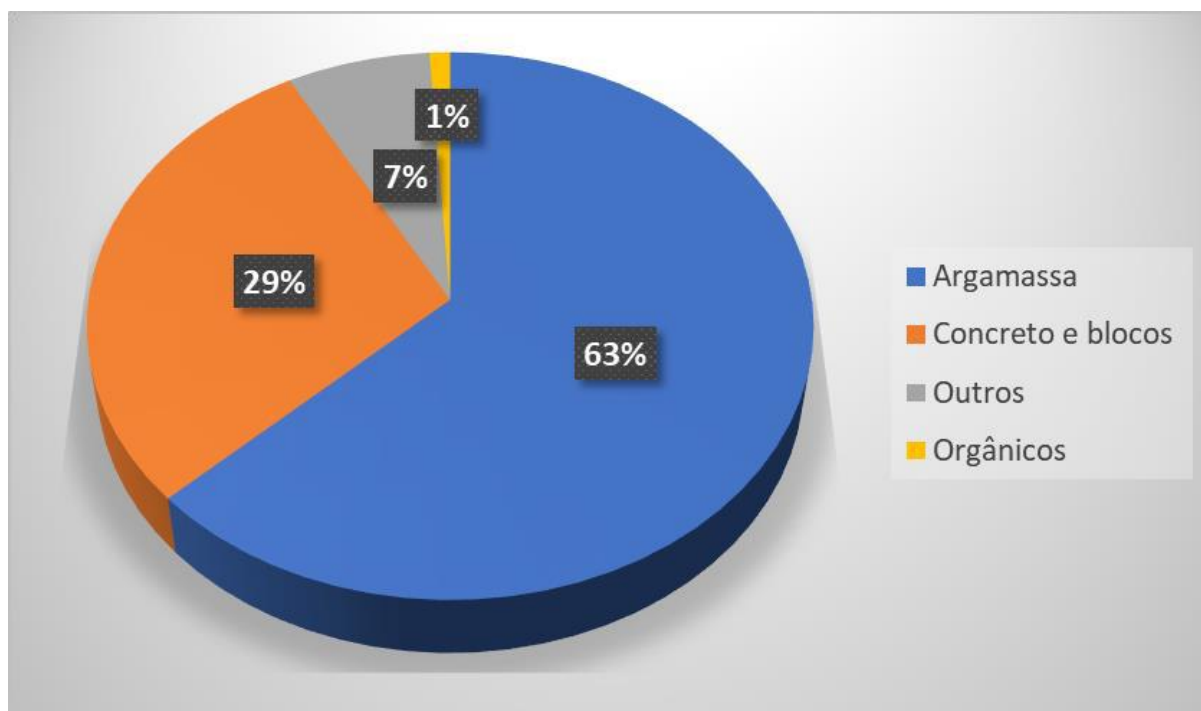
3.8. Estimativas de quantitativo de RCC

Os Resíduos da Construção e Demolição (RCC) são classificados pela resolução CONAMA 307 em quatro classes:

- Classe A (RCC recicláveis ou reutilizáveis como os agregados tais como concreto, argamassa, resíduos de pavimentação);
- Classe B (RCC recicláveis ou reutilizáveis para outras destinações como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, entre outros);
- Classe C (RCC sem tecnologia ou aplicações economicamente viáveis disponíveis para reciclagem e aproveitamento como a manta asfáltica);
- Classe D (RCC perigosos como tintas, solventes, óleos, reparos em clínicas radiológicas e instalações industriais, fibrocimentos com amianto, entre outros).

Segundo o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil no Brasil (IPEA, 2012, p.16), de forma geral a argamassa é o principal material nos resíduos da construção civil, secundariamente, aparecem o concreto e os blocos. A Figura 10 apresenta as porcentagens da composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil.

Figura 9 - Composição média dos materiais de RCC de obras no Brasil (em %).



Em um estudo mais recente de Fonseca e Junior (2018), realizado em Itajubá/MG, foi feita a caracterização dos resíduos de construção civil, onde também demonstrou a representatividade da argamassa (49,67%) e, secundariamente, da cerâmica (30,86%) no montante de RCC.

Dados levantados em diversas localidades e confirmados no Diagnóstico realizado pelo município de Guarulhos mostram que resíduos da construção civil têm uma participação importante no conjunto dos resíduos produzidos, podendo alcançar a cifra expressiva de até duas toneladas de entulho para cada tonelada de resíduo sólido domiciliar (I&T, 2011, p.90). Para estimar quantitativamente os RCC no município de Santo André, serão utilizados, além dos dados de operação do sistema vigente no município de Santo André, referências bibliográficas, dada a dificuldade de se obter um número exato de geração de RCC.

Se atendo às referências bibliográficas, é importante citar o trabalho de Pinto (1999), que estimou a geração de RCC numa média de 230 kg/hab.ano a 760 kg/hab.ano em algumas cidades brasileiras. O estudo foca no município de Santo André, o qual calculou a geração total de RCC de 1.013 t/dia. Quanto ao RCC dispostos irregularmente e removido pela administração pública aferiu-se o montante de 121 t/dia em 1996.

Estas constatações analisadas conjuntamente com a massa total de RSU, compreendeu-se a participação dos RCC em 54% sobre o total de RSU no município de Santo André, totalizando uma Taxa de Geração de 0,51 t/habitante/ano (PINTO, 1999, p.42).

É importante citar também os dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que sobre a taxa de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) coletada pela Prefeitura de Santo André em relação à quantidade total coletada foi de 41,75 % em 2017 e 46,79% em 2016. A massa de RCC per capita calculada em 2017 em relação à população urbana foi de 128,76 kg/hab/dia. E o volume total de RCC coletado pela Prefeitura foi de 91.749 t/ano em 2017 e 100.565 t/ano em 2016.

Comparando os dados disponibilizados no SNIS e os aferidos na pesquisa de Pinto (1999), identifica-se a falha em alguns valores e a incongruência nos resultados, o que demonstra o desafio de estimar a quantidade de geração de RCC.

Buscou-se também uma tentativa de comparação em outras cidades, conforme apresentado na Tabela 7, observa-se que foram compilados os resultados disponíveis e que poderiam subsidiar a análise, desta forma, existem lacunas para algumas informações. Também houve a preocupação de apresentar as unidades de medidas semelhantes, além da população estimada no período da análise.

Tabela 8 - Dados de RCC em outros estudos.

Local	RCC gerado total na Cidade	RCC total em pontos Irregulares	População estimada o ano de análise	Fonte
Santo André	30.062 t/mês	121 t/dia	624.820 (1996)	PINTO, 1996
	0,51 t/habitante/ano			
	369.745 t/ano			
Ribeirão Preto (SP)	45.000 t/mês	-	619.746 (2012)	PSRS 2012
	0,8 t/habitante/ano			
	540.000 t/ano			
São Bernardo (SP)	-	1.600,59 t/mês 53,35 t/dia	736.466	PGIRS, 2015
Diadema (SP)	9.690 t/mês	-	386.089	PGIRS, 2010
	0,3 t/hab./ano			
	116.280 t/ano			
Jundiaí (SP)	12.000 t/mês	-	405.740	PGIRS, 2017
	0,35 t/habitante/ano			
	146.000 t/ano			

Para padronização dos dados e estimativa de peso dos resíduos foi utilizada como referência a NBR 14728, que aborda sobre Caçamba Estacionária de Aplicação Múltipla Operada por Poliguindaste. Desta forma, considerou-se uma média 1.725 kg/m³ da capacidade de carga da caçamba estimada por tipo de material sugerido, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Capacidade de carga da caçamba estacionária.

Resíduo (Tipo de Material)	Densidade máxima (kg/m³)
Argamassa	1600 - 1800
Concreto	2000 -2200
Cacos de telhas	1300 – 1500
Cacos de tijolos	1600 -1800

Fonte: ABNT- NBR 14728 (2005).

3.8.1. Estimativa do quantitativo de Classe A no montante de RCC

Para o estudo de viabilidade em questão vale lembrar que existe a necessidade de dissociar os resíduos Classe A do montante de RCC, compreendendo ser o material de maior interesse.

Ângulo et al. (2011) no artigo que estimou a geração dos resíduos de construção civil, concluiu que a composição média dos RCC analisados no estudo tem predominância do resíduo Classe A, com 91% da massa, e 9,0% de Classe B, não sendo quantificados componentes pertencentes às Classes C e D. Para os autores resultados semelhantes são apresentados nos estudos nacionais e na maioria dos internacionais, com exceção de alguns países, a exemplo EUA, pelo uso intenso de madeira.

Segundo o SEMASA, calcula-se aproximadamente 13 caçambas dias de RCC, de segunda a sexta, o que incide em 112,13 t/dia. Observa-se que os RCCs representam em média de 20% a 30% do volume de resíduos que as Estações de Coleta recebem, não gerando volume superior uma caçamba diária. Os resíduos representativos são majoritariamente resíduos domésticos recicláveis e de podas de árvores.

3.8.2. Estimativa de geração do total de RCC

Como já mencionado, devido à dificuldade de mensurar quantitativamente e qualitativamente os RCC do município de Santo André, buscou-se variadas formas de se chegar ao montante real de geração, para subsidiar este presente estudo com valores finais mais fidedignos.

Sobre os RCC provenientes das Estações de Coleta (base mês de Fevereiro/2019), tendo como base a média de 13 caçambas de 5m³ de RCC por dia, estima-se 65 m³ ou 112,1 t/dia (tendo como base 1.725 kg/m³).

Segundo os dados fornecidos pela administração direta e indireta sobre a geração de RCC, foi estimado 22.962 toneladas/mês de RCC (Tabela 5.3).

Conforme informações fornecidas e por dedução com base em dados semelhantes, foi assumida a porcentagem representativa de resíduos limpos (classe A) ou misturados (A+B).

Os RCC provenientes dos Ecopontos são considerados 100% “limpos” (classe A) devido a triagem que já ocorre no local, bem como os resíduos provenientes de demolição do DMO, SMU e SMSU. A Tabela 9 apresenta de forma sintetizada os quantitativos estimados, gerados por departamento, o quais já foram descritos no Item 4.

Tabela 10 - Quantidade calculada e estimada de geração de RCC pela administração pública direta e indireta.

COMPOSIÇÃO DOS RCCS - MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ			
GERADOR DE RCC / USUÁRIO MATERIAIS	TIPO DE RCC	DADOS FORNECIDOS POR SANTO ANDRÉ	
		RCC t/mês	DESTINO ATUAL
SEMASA/DRS	1. Ecopontos (RCC Limpo)	2.466,75	Uso Próprio
	a) Ecopontos - RCC 100% limpo	2.466,75	
	2. Descarte Irregular (RCC	7.969,50	Aterro Lara

	Misturado)		
	a) Descarte irregular - RCC 100% misturado	7.969,50	
SEMASA/DMO	3. RCC Limpo (100% demolição)	1.050,00	Lara e SEMASA
	a) 50% de Solo	525	
	b) 50% de Concreto + Asfalto	525	
SMSU/DET – Ger. Controle Semafórico e Tráfego	4. Quatro Colunas (semáforos)	-	Estações de Coleta e armazenamento p/ uso futuro
SMSU/DMV	5. RCC Limpo - (85% demolição), sendo:	1.338,08	Áreas Públicas e Aterros Privados
	a) 86% do RCC Limpo – Concreto	1.150,74	
	b) 14% do RCC Limpo – Asfalto	187,33	
	6. RCC Misturado (15%)	236,13	
	a) Terra + Limpeza Terrenos+Perdas (15%)	236,13	
SEMASA/DPO	7. RCC Limpo (100%)	3.464,30	Aterro inertes
	a) Entulho (33%)	1.143,22	
	b) Terra (67%)	2.321,08	
SEC. MOB. URB DPEM/GOV	NI*	NI*	Aterro Itaquaquetuba
SMSU/DET - Ger. Sinalização	8. RCC Limpo (100% demolição)	112,13	Lara, SEMASA e Ecopontos

SMSU/DMAV	9. RCC Limpo (100% demolição)	36	Lara e SEMASA
SMA/PMSA	10. RCC Limpo	8,63	SEMASA, Aterros Privados e CTR Municipal
SHARF/DEHAB	11. RCC Limpo	2.083,33	Aterro inertes
SMSU/DMO	12. RCC Limpo	97,03	Lara
TERCEIROS (Contrato DMO)	13. RCC Limpo	4.100,00	Lara e Aterros
TOTAL (RCC Limpo + Misturado)		22.961,87	-
TOTAL (RCC Potencialmente Limpo)		14.756,24	-
TOTAL (RCC Misturado)		8.205,63	-

*NI: Não Informado.

Fonte: PSA, 2019

Na Tabela 11, foi desenvolvido a tabela síntese da geração de RCC em dois blocos: de Obras públicas e o de obras particulares. Para o primeiro bloco foi adotado o método direto de levantamento com base nos relatórios fornecidos pelas respectivas áreas. Para o segundo bloco, adotou-se o método indireto tendo como base o levantamento realizado pelo DCURB dos alvarás emitidos por ano para novas construções e demolições. Para se chegar a estimativa de massa de RCC gerado foi adotado o índice estabelecido por Pinto (1999) em que se vincula a área construída ou demolida conforme foi descrito no item 4.13.1.

Tabela 11 - Tabela síntese dos geradores de RCC, públicos e particulares com base no ano de 2019.

Geradores	Setor	Depto.	Origem	(ton. /mês)	Peso em relação ao total (%)	Destino final
Obras Públicas	SEMASA	DRS	EC	2.466,75	6,86%	CTR Santo André
			Pts. de Acúmulo	7.969,50	22,15%	CTR Lara
		DMO	RCC Limpo	1.050,00	2,92%	CTR Lara e Uso próprio
		DPO		3.464,30	9,63%	Aterro de inertes particular
	Subtotal			14.950,55	41,55%	
PSA	SMSU	DMAV	-	36,00	0,10%	CTR Lara e CTR Santo André

Geradores	Setor	Depto.	Origem	(ton. /mês)	Peso em relação ao total (%)	Destino final
		DMO	–	4.197,03	11,66%	CTR Lara
		DMV	–	1.338,08	3,72%	CTR Santo André
		DET	–	112,13	0,31%	CTR Lara e CTR Santo André
	SHARF	DEHAB	–	2.083,33	5,79%	Aterro de inertes particular
	SMU		–	4,31	0,01%	CTR Lara e CTR Santo André
	SMA		–	8,63	0,02%	CTR Lara e CTR Santo André
	Subtotal			7.779,51	21,62%	
Obras Públicas - Subtotal				22.730,06	63,17%	
Obras Particulares ¹ - Subtotal				13.252,96	36,83%	
Total (Obras Públicas + Particulares)				35.983,02	100,00%	

Obs¹: Cabe ressaltar que os RCC gerenciados pelo DRS/SEMASA não foram gerados por ele e sim por outros, no caso: a) particulares em menor escala - até 1 m³/mês - que são levados às EC e; b) os RCC de origem desconhecida que são dispostos irregularmente em pontos de acúmulo.

Obs²: Para obras particulares, considerando que muitas delas ocorrem nos finais de semana, o valor total foi obtido por meio da massa geral, em toneladas dividido pelo índice estabelecido por Pinto (1999) – vide tabela 4 - pelos totais de dias ao ano.

4. Prognóstico de Geração, Demanda e Visão de Futuro

Em um primeiro momento, optou-se fazer duas previsibilidades de geração de resíduos de RCC, uma pautada pelo valor de geração per capita de 0,5 t/habitante/ano de RCC proposta por Pinto (1999) e outra com base na geração de RCC total calculada pelas informações da administração pública direta e indireta. A projeção populacional utilizada foi estimada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e compreende até os anos de 2040, cabe a ressalva que isto incluiria o operador privado.

Considerando a geração de 0,5 t/habitante/ano (Pinto, 1999), estimou-se a projeção apresentada na Tabela 11 e ilustrada em gráfico na Figura 6.1. Observa-se a previsão de redução populacional em Santo André a partir de 2030 (SEADE, 2019), o que incide na menor geração per capita de RCC. Vale também mencionar

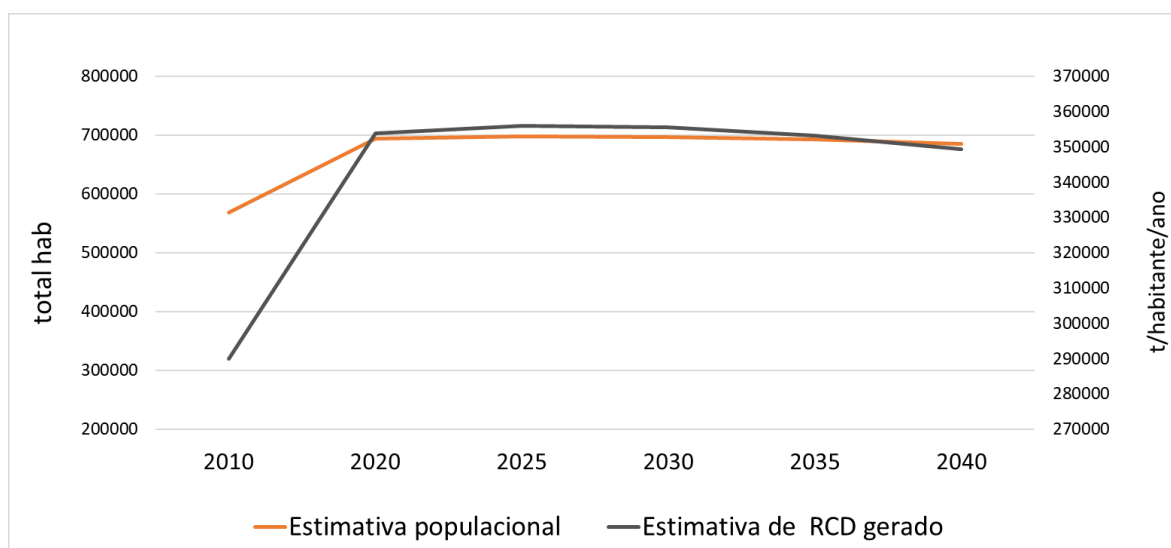
que este valor pode ser mais baixo ainda devido ao processo de sensibilização ambiental e inovação tecnológica para reaproveitamento e beneficiamento que podem refletir na redução da geração do total de RCC.

Tabela 12 - Projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados per capita.

ANO	Estimativa populacional	Estimativa de RCC gerado (t/ano)
2016	568.538	289.954,38
2020	693.867	353.872,17
2025	697.947	355.952,97
2030	697.124	355.533,24
2035	692.476	353.162,76
2040	685.195	349.449,45

Fonte: SEADE, 2019 / Pinto (1999).

Figura 10 - Gráfico de projeção populacional e de geração de RCC para o município de Santo André – dados per capita.



Fonte: SEADE, 2019 / Pinto (1999).

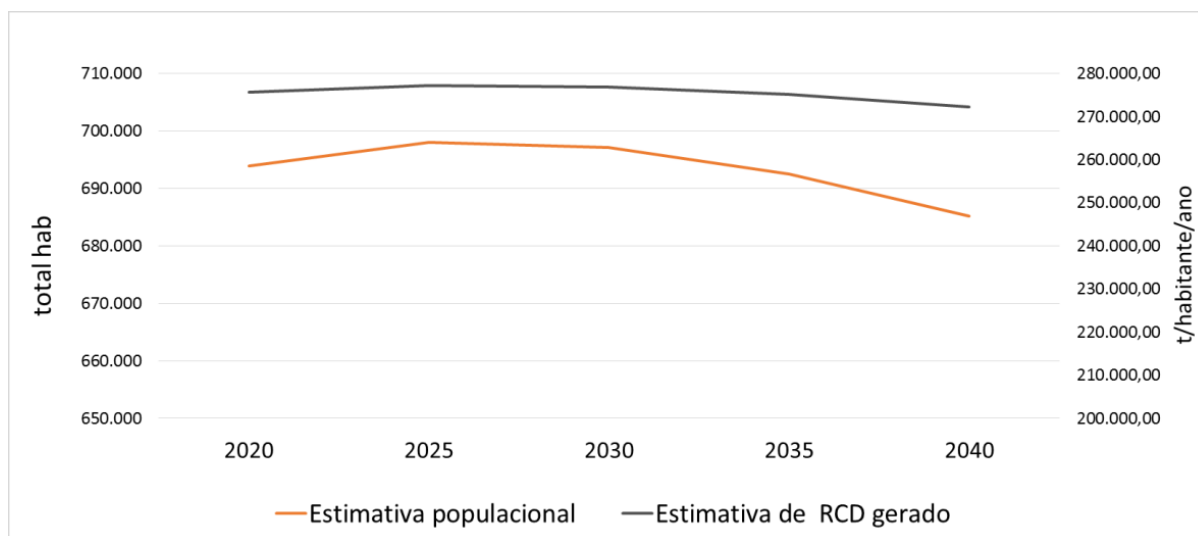
Já a projeção estimada com base nas informações da administração pública tem um montante de 22.961,87 t/mês (gerados e/ou administrados dentro do sistema público, não considera operadores privados), que resulta em 275.542,46 t/ano. Com relação à projeção populacional adotada chega-se ao valor per capita de 0,4 t/habitante/ano de RCC, para compararmos bases per capita. A Tabela 12 e a Figura 11 ilustram a referida projeção.

Tabela 13 - Projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados adquiridos da administração pública.

ANO	Estimativa populacional	Estimativa de RCC gerado (t/ano)
2020	693.867	275.542,46
2025	697.947	277.162,67
2030	697.124	276.835,85
2035	692.476	274.990,08
2040	685.195	272.098,71

Fonte: SEADE, 2019 / PSA (2019).

Figura 11 - Gráfico de projeção de geração de RCC para o município de Santo André – dados adquiridos da administração pública.



Fonte: SEADE, 2019 / PSA (2019).

O valor per capita de 0,4 é considerado muito próximo da realidade dos municípios semelhantes, como exemplifica a Tabela 12 deste estudo. Contudo é importante ressaltar a porcentagem de erro na projeção populacional e na geração de resíduos estimada a partir de dados primários

4.1. Visão de Futuro

Diante da situação atual do município em relação ao armazenamento, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos da construção civil, se faz necessário um aprimoramento na gestão dos resíduos, visando reduzir, reutilizar ou reciclar os RCC. Esse avanço na qualidade do trato dos resíduos deve necessariamente incluir planejamento, atribuição de responsabilidades, e definição de práticas e procedimentos.

Sobre essa questão, o PMGIRS traz algumas informações relevantes:

“Segundo o artigo 4º da Resolução CONAMA 307/2002, os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Ainda, de acordo com o artigo 4º, parágrafo primeiro, da resolução supracitada, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Conforme a PNRS, artigo 19, inciso VII, o Município deve fiscalizar as regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento determinadas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os quais foram aprovados quando do licenciamento do empreendimento

pela Prefeitura Municipal de Santo André e/ou pela CETESB.”

Em se tratando de RCC, alguns quadros observados norteiam propostas de alternativas para lidar com esses desafios e proporcionar melhorias contínuas na sua gestão. Considerando a natureza dos geradores, podemos separar entre públicos e privados, conforme descrito no item Diagnóstico.

No tocante ao âmbito privado, o pequeno gerador, por se tratar de quantidades menores se comparado aos outros atores, devem permanecer com o descarte nas Estações de Coleta. Para a prevenção contra possíveis disposições irregulares, é importante que campanhas de educação e comunicação permanentes incluam as informações sobre quem pode descartar, onde, quanto e quais materiais autorizados porque é necessário que o munícipe tenha total conhecimento das possibilidades aceitas nos ecopontos e não cause transtornos devido a equívocos.

Levando em conta que uma quantidade considerável de descartes que chega nas Estações estão em boas condições de uso, torna-se importante haver alguma ferramenta que possibilite a disponibilização dessas materiais para doação. Dessa forma, haveria um retorno através da reutilização que ocasionaria uma economia nos espaços dos aterros sanitários sabidamente finitos.

Sobre os grandes geradores, devido à produção relevante de resíduos, não é permitido que levem até uma Estação. Por excederem o limite de 1m³, eles são os responsáveis por dar destinação final adequada. Para além disso, têm a obrigatoriedade de elaborarem um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para análise do órgão municipal licenciador, conforme anexo 1, ou conessor de alvará de funcionamento. Em ambos os casos, é essencial que tenham o aval do Departamento de Resíduos Sólidos, uma vez que ele é quem gerencia todos os resíduos no município.

Para os empreendedores que pretendam desenvolver atividades de triagem e transbordo, por não precisarem de licenciamento da área, vão necessitar de, além dos procedimentos referentes à expedição de alvará de funcionamento,

cadastro no órgão municipal e observar se trata-se de área contaminada, tomando todas providências em caso afirmativo.

Vale ressaltar também a necessidade de produção de um PGRCC para esses empreendimentos contendo informações sobre diagnóstico dos RCC gerados, origem, volume, a caracterização dos resíduos segundo Resolução CONAMA 307, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados, entre outras para aprovação do órgão gestor de resíduos sólidos na administração pública. Também é desejável que exista fiscalização que verifique o cumprimento dos compromissos assumidos pré-autorização. Assim, é necessário que os atores públicos envolvidos tenham acesso às informações fornecidas pelo requerente para possibilitar uma gestão integrada.

Outro ponto relevante de ser considerado é a questão dos transportadores conhecidos como “caçambeiros”. Grande parte do problema é que falta um controle como transportam e para onde levam os RCC, o que pode ocasionar o descarte em áreas irregulares. Assim, para uma gestão municipal efetiva, é indispensável que o administrador público tenha, entre outras informações, o número do CMC, relação de veículos e quantidade de caçambas utilizadas, origem, quem gerou, e principalmente o local de destinação dos resíduos coletados, todas de maneira centralizada.

Por isso, é essencial que se faça o registro de transportadores e requisição de documentações comprobatórias de cada informação. Tal sistematização permitirá tanto controle como fiscalização adequadas ao longo das etapas do gerenciamento do RCC relacionadas aos caçambeiros. O Anexo 2 traz uma proposta de ficha de cadastro que contempla a requisição desses dados.

Com relação ao registro dos transportadores, vale destacar a Portaria do Ministério do Meio Ambiente 280/2020 que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos. Trata-se de uma ferramenta *online*, autodeclaratório, válido no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR, que

é um sistema de coleta, integração, sistematização e disponibilização de dados de operacionalização e implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Em São Paulo, a CETESB e a ABETRE firmaram Acordo de Cooperação para criar o SIGOR – Módulo MTR, visando a atender todas as normas e legislação vigentes, incluindo a integração com o MTR Nacional. Conforme informe publicado em 11 de janeiro de 2021 pelo SINIR, nos estados em que já se utiliza a ferramenta online MTR ou sistema com informações compatíveis com os requisitos do MTR, os usuários deverão utilizar apenas o sistema estadual se os resíduos forem transportados somente dentro do estado.

Sendo assim, é proposto que todos os geradores, transportadores e destinadores de RCC utilizem o sistema oficial do órgão ambiental estadual para gerenciamento e controle dos resíduos ou utilizem o procedimento nacional conforme definirem as regulamentações. Ter este tipo de controle, facilitaria o fluxo do licenciamento ambiental, da requisição de alvará de funcionamento, do rastreamento dos resíduos e todos outros relativos à gestão desse tipo de material.

Nas gestão dos RCC, uma etapa relevante é o armazenamento. Para esta parte do processo existem as ATT (Área de Triagem e Transbordo), que são locais de armazenamento temporário até o transporte para a destinação final. Conforme Decisão de Diretoria Nº 120/2016/C de 01 de junho de 2016 da CETESB, essas áreas estão dispensados de licenciamento ambiental desde que não ocorra o beneficiamento ou tratamento do resíduo nestes locais. Assim, cabe ao município manter um cadastro atualizado dessas, bem como as aptas para recebimento.

Uma das situações recorrentes, e relacionadas à falta de controle e registro dos transportadores, é o descarte irregular de resíduos através dos limites municipais, apontando a necessidade da existência de regulação e junção das 7 cidades e participação de São Paulo para uma abordagem integrada. Além disso, é importante uma estratégia de fiscalização que envolva ações conjuntas com os agentes de limpeza urbana, aumento no monitoramento, ambos para o enfrentamento dessa questão de esfera regional.

Esses locais, sejam próximo de outra cidade ou não, precisam deixar de ser atrativos para essas ações, por isso a diminuição desses pontos passa por um processo de revitalização e educação ambiental para que a resolução seja estrutural e coletiva, e não apenas momentânea. Outra questão que pode ajudar no combate a essas praticas é o oferecimento de um serviço de coleta domiciliar de RCC subsidiado por taxa.

Uma vez atacadas as questões do descarte irregular e multiplicação dos pontos adequados, considerando que o espaço em aterros sanitários de inertes é finito, é preciso buscar meios de tratamento diferentes, confiáveis e ambientalmente seguros. Nesse sentido surge a proposta de uma Usina de Beneficiamento de Resíduos para receber, triar e tratar esse material. Uma das vantagens dessa solução é a possibilidade de produção de reciclados que podem ser vendidos para utilização em novas construções, gerando receitas, economia de materiais construtivos.

Para que haja um aproveitamento eficiente dos materiais reciclados do processo de beneficiamento, é preciso o desenvolvimento da promoção da inserção desses agregados.

Um bom meio de incentivar essa utilização é incluir nos requisitos mínimos de um PGRCC a necessidade de que parte do material construtivo seja originário de reaproveitamento, de maneira que o proponente descreva qual origem e porcentagem na composição da obra. Além disso, o planejamento deve prever educação ambiental e orientação internas para equipe de obra e de operação, no caso da atividade principal ser transbordo e triagem.

O Poder Público deverá ser abarcado através de resoluções que determinem a necessidade dessa inclusão em critérios de licitação e procedimentos a serem adotados em obras públicas executadas pela Administração, além de apresentar anualmente a quantidade de resíduos reciclados ao gestor de resíduos sólidos no município.

5. Programa Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil

5.1. Diretrizes e técnicas

5.1.1. Criação de uma Lei Municipal da RCC

Muitas das orientações e determinações, em especial para o poder público, são formalizadas através de legislações, para se tornarem deveres tanto dos cidadãos como da Administração.

A primeira das etapas deve ser a revisão das leis existentes para se criar um rol de tudo que já é contemplado, o que necessita de aprimoramento e as questões que precisam ser criadas à luz dos apontamentos feitos durante o processo de construção deste plano.

A proposta de uma legislação para a cidade necessariamente passa pela apreciação da câmara dos vereadores. Por outro lado, precisa ter o devido rigor técnico de orientação para que seja votada.

Uma lei razoável sobre RCC em Santo André deve especificar os objetivos, definir termos, deve incluir as Estações de Coleta, deve regular o transporte considerando a existência e regulação de caçambeiros, indicar a necessidade da tentativa de beneficiamento, tratamento e/ou reciclagem e definir quais opções de destinação final segundo as normas vigentes. Somado a isso, precisa fornecer instrumentos de fiscalização, definir procedimentos em âmbito de poder público e privado para essa cadeia de resíduos.

No tocante à reutilização de materiais vindos da triagem ou do beneficiamento, é desejável que a discussão sobre essa mudança de paradigmas seja refletida em regulação própria. Nessa, deve constar porcentagem definida de composição de materiais oriundos dos RCC a serem usados nas obras públicas, bem como padrões de qualidade que garantam segurança, economia e atendimento aos

projetos. Além disso, é importante também que essa abordagem seja incluída nos critérios de licitação de modo a garantir que projetos licitados contemplem essa perspectiva da reutilização desses resíduos.

É importante também, que a lei crie mecanismos e/ou instrumentos para que locais de descartes irregulares sejam revitalizados pela iniciativa privada, por meio de compensações ambientais, multas de infrações de crimes ambientais, entre outros. Da mesma forma, a referida norma deverá contemplar a discussão sobre o oferecimento de serviço de coleta pública de RCC subsidiado por taxa.

Munido dessa abordagem baseada em critérios técnicos, o documento deverá seguir para análises e tramitações para que chegue como proposta à Câmara Municipal e possa ser apreciada para se tornar uma lei municipal.

5.1.2. Integração Consórcio + São Paulo

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC historicamente surgiu com o objetivo de discutir soluções integradas para o problema dos resíduos sólidos de maneira regional. Devido ao fato de os municípios transitarem entre as cidades, as gerações de resíduos são relativamente compartilhadas.

No caso específico dos RCC, principalmente nas regiões limítrofes a Santo André, existe essa situação de moradores de uma cidade fazerem o descarte irregular no território de outra. Pelas práticas observadas, sabe-se que os transportadores comerciais contratados por particulares, conhecidos como caçambeiros, quando não registrados costumam recolher os entulhos em caçambas que ficam estacionadas nas vias em frente as construções e descartar em outros municípios, geralmente perto das divisas. Tal realidade exige penalidades mais severas que nos municípios vizinhos e que as soluções sejam integradas entre as cidades adjacentes.

Pelo desenho de seu mapa, Santo André possui divisas com quase todos integrantes do consórcio e com São Paulo, o que justifica um alinhamento entre todos envolvidos para uma gestão mais eficiente de maneira regionalizada de modo a permitir padronizar procedimentos, legislações, ações, entre outros.

5.1.3. Usina de Beneficiamento de RCC

O Brasil gera cerca 84 milhões de metros cúbicos (m³) de RCC por ano, que corresponde a aproximadamente 145 milhões de toneladas por ano, sendo que 60% desse total representa os resíduos Classe A (concreto, argamassa e material cerâmico), o que demonstra o potencial de reciclabilidade dos RCC (ABRECON, 2019).

Segundo dados da última pesquisa setorial da ABRECON, no Brasil, há preponderância de usinas privadas de RCC sobre as públicas, sendo que da amostragem analisada por esta renomada associação, 91% são privadas, 4% públicas e 5% são público-privadas.

Conforme pesquisas realizadas junto aos órgãos municipais de Santo André a administração pública gerou, em 2018, 275.543 t/ano de resíduos da construção e demolição (RCC), sendo 177.075 t/ano potencialmente limpos (não misturados com recicláveis e resíduos orgânicos), considerando os ecopontos e os RCC gerados pelas secretarias, departamentos municipais e departamentos do SEMASA. No que diz respeito aos RCC misturados, a quantidade gerada foi de 98.468 t/ano.

Assim, tendo em vista as instalações para a implantação de uma Usina de Beneficiamento (máquinas, instalações, veículos e outros ativos), foi pensada em uma capacidade de 200.000 (duzentas mil) toneladas por ano de RCC limpo, referência que representa uma adequada margem de segurança, de cerca de 13%, mesmo com a implantação de futuros ecopontos (o que reduzirá a quantidade de RCC misturado e aumentará o volume de RCC limpo).

No caso de crescimento na geração de RCC maior do que o estimado, existe a possibilidade de se ampliar as horas produtivas de operação da CBR.

Entre os principais benefícios da existência de uma unidade municipal de triagem e beneficiamento de resíduos da construção civil, é possível citar:

a) Do ponto de vista legal: Atendimento da legislação ambiental e normas vigentes.

b) Do ponto de vista socioambiental: O beneficiamento de RCC e utilização do agregado reciclado é uma alternativa sustentável; Redução na extração de recursos naturais para serem utilizados como materiais para obras públicas; Minimização da emissão de gases como o CO₂; Possibilidade de envio de apenas rejeitos para aterros de inertes; Redução de áreas de descarte irregular; Redução de problemas com saúde pública, vinculados a existência de áreas de descarte irregular (que corroboram, inclusive, para o descarte irregular de resíduos orgânicos e recicláveis, além dos entulhos).

c) Do ponto de vista econômico: Redução de gastos com o transporte e disposição final dos RCC; Redução de gastos com a compra de materiais para as obras públicas, podendo ser utilizado os agregados reciclados; Possibilidade de receitas adicionais, com a comercialização dos agregados; reciclados (no caso de produção futura superior a demanda da Prefeitura Municipal e do SEMASA); Possibilidade da fabricação de produtos manufaturados dentro da CBR-RCC, tais como: blocos, bloquetes, pisos, etc.

No tocante ao modelo de operação, é preciso contemplar as condicionantes ambientais, sociais e jurídico legal pertinentes. Entretanto, há de se considerar também que existe a possibilidade de a gestão pública enfrentar dificuldades no que diz respeito ao funcionamento da usina, tais como: a carência de pessoal técnico com a expertise requerida para a atuação; burocracia para o uso de verbas públicas e compra de peças de reposição; o próprio interesse político que varia conforme cada gestão; necessidade de que cada produtor de RCC realize a pré-triagem e armazenamento do resíduo “CLASSE A” não contaminado antes do envio à usina, evitando-se que a atividade praticada na mesma seja caracterizada como aterro, o que via de regra compromete a LO do empreendimento junto ao organismo de controle.

Assim sendo, pode ser necessária uma participação privada na realização das atividades operacionais da usina, podendo ser uma Parceria Público-Privada ou qualquer outro modelo que viabilize o seu funcionamento.

5.1.4. Reutilização de Materiais

Considerando o estabelecimento de uma Usina de Beneficiamento de RCC e que essa prevê a utilização dos produtos reciclados oriundos dela como uma forma de economia de materiais e recursos, tem-se a proposta de elaboração de uma diretriz interna tanto para a Prefeitura de Santo André quanto para o Semasa, que oriente e determine porcentagem de utilização de agregados a serem incorporados nas obras públicas de maneira que atendam à segurança, às normas técnicas e aos objetivos dos projetos, como forma de estimular esse fluxo.

5.1.5. Fiscalização

É executada pela Gerência de Fiscalização Ambiental, que é parte integrante do DGA. Suas principais ações no que dizem respeito aos RCC são referentes à disposição em áreas não licenciadas, ou seja, irregulares. Tais autuações têm base na Lei Municipal nº 7.733/98, regulamentada pela Decreto Municipal 14.300/99 que proíbem expressamente tais práticas e Lei Municipal 5.579/79 – Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Pública, e dá outras providências.

Para que sejam aprimoradas as ações de fiscalização, é necessária a intensificação de programas de monitoramento através de câmeras focadas nos pontos irregulares de descarte de maneira a autuar, controlar e orientar os agentes envolvidos. Além disso, é indispensável a integração dos agentes públicos responsáveis pela limpeza urbana e pela gestão ambiental no município para que seja criada uma força tarefa para identificar e cadastrar os transportadores, que são em geral os principais responsáveis por esse tipo de disposição.

5.1.6. Redução dos pontos de descarte

Os Pontos de Descarte são o nome pelo qual conhecemos os locais onde as pessoas descarregam os RCC de maneira clandestina, repetidas vezes. O DRS tem mapeado quais são esses territórios pois executa regularmente a limpeza e recolhe os materiais descartados.

A fiscalização eficiente ajuda a inibir esses atos, entretanto somente ela não é capaz de solucionar o problema porque assim que o agente deixa o local, a deposição de materiais acontece novamente, por mais que ele mesmo oriente o autuado. Uma sugestão para tornar-se uma ação efetiva está relacionada com a revitalização e ressignificação dos locais identificados, pois ao dar uma nova utilização ao espaço as próprias pessoas ajudam a não degradar.

Entretanto, a gerência do DRS que lida com esses pontos alerta que existem especificidades entre eles: há locais onde uma revitalização resolve; há outros que são áreas que estão planejadas para ser um equipamento público, portanto não se pode haver ressignificação; há alguns onde apenas uma placa indicando proibição resolve; há outros onde a limpeza inibe por um tempo porém depois retornam os descartes; há ainda os caçambeiros que, por vezes, são de outros municípios e vêm descartar em territórios de Santo André; além dos pontos não conhecidos que podem surgir ao longo do tempo.

Diante dessa complexidade de situações relacionadas a esses lugares de descarte irregular, surge a proposta de promover a Educação Ambiental para que a população se aproprie e se sensibilize com a questão do descarte irregular, possibilitando assim uma redução efetiva desses pontos.

Outra alternativa, trata do financiamento dessas ações. Sabe-se que atualmente existe o Fundo Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental – FUMGESAN formado pelos valores referentes às multas ambientais que é utilizado para, entre outros fins relacionados à gestão ambiental, equipar e melhorar o departamento de fiscalização no município. Sendo assim, pode-se estabelecer que parte do financiamento dessas revitalizações venha desse fundo originado pelas autuações com responsabilização pecuniária. Entretanto, é necessário que a estrutura legislativa que define o fundo e suas utilizações seja revista para contemplar tal sugestão.

Portanto recomenda-se que haja uma atenção no trato desses pontos para que as ações implementadas sejam perenes.

5.1.7. Promoção de Educação Ambiental

Conforme foi visto em outras ações, a educação ambiental é um dos pilares fundamentais para o sucesso das ações referentes à destinação incorreta de resíduos em geral, o que inclui os RCC. Além disso, cumpre o papel de orientar maneiras ambientalmente corretas de descarte e de sensibilizar para o entendimento da conjuntura. Um programa estruturado e atuante com esse objetivo, faz todas as outras ações serem de fato efetivas, atuando com diferentes atores sociais.

Trata-se de um processo contínuo e interdisciplinar, o que implica em ações permanentes que articulem os envolvidos: os responsáveis pela educação ambiental, pela limpeza urbana e coleta de resíduos, pela geração da Administração Pública, entre outros onde cada parte contribui com a experiência que possui.

Essa composição diversificada se justifica pois para que a informação seja entendida por uma variedade de atores é fundamental que ações de educação sejam inteligíveis para os diversos públicos.

5.1.8. Utilização do SIGOR – Módulo MTR

Considerando que houve determinação do SINIR no sentido de utilizar somente o sistema estadual desde que este seja compatível com o nacional e que o da CETESB está nesse bojo, é preciso que o município adote tal ferramenta *online* como procedimento de gerenciamento de resíduos.

Cabe ao Departamento de Resíduos Sólidos orientar e divulgar os procedimentos relativos à obrigatoriedade da utilização desse sistema. Entretanto, caso haja atualização e redefinição das ferramentas a serem utilizadas em esfera nacional ou estadual, a estrutura municipal deverá se adaptar para atender as novas diretrizes.

5.1.9. Ampliação da quantidade de Estações de Coleta

Conforme dito no diagnóstico, as Estações são imprescindíveis para a gestão e o controle de descartes de pequenos geradores, representados pelos munícipes. Portanto é indispensável a manutenção e ampliação desses equipamentos.

Está prevista a construção de 10 novas Estações na cidade em pontos estratégicos para pulverizar ainda mais as opções ambientalmente seguras. Estas serão financiadas com recursos externos que já estão devidamente encaminhados para execução dos projetos.

6. Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil - PGRCC

A elaboração do PGRCC é de responsabilidade dos gerador, sejam eles públicos e/ou particulares, sendo assim deverão ser observadas as diretrizes e técnicas constante no Item 5. Programa Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, bem como orientações presentes no Anexo I.

7. Aspectos Legais

7.1. Âmbito Federal

- Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981 - Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências;

- Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais;

- Lei n.º 9.795/99 – Institui a Política Nacional de Educação Ambiental;

- Lei n.º 10.257 de 10 de julho de 2001 - Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;

- Lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005 – Dispõe sobre normas gerais de Consórcios Públicos e dá outras providências;

- Lei n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, n.º 8.036, de 11 de maio de 1990, n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências;

- Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;

- Decreto Federal n.º 5.940, de 25 de outubro de 2006 - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;

- Decreto Federal n.º 9.177 de 23 de outubro de 2017 – Regulamenta o art. 33 da Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências;

- Resolução CONAMA n.º 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.º 307, de 05 de julho de 2002 – Alterada pela Resolução n.º 348/04; pela Resolução n.º 431/11; alterada pela Resolução n.º 448/12, e; alterada pela Resolução n.º 469/2015 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

- Resolução CONAMA n.º 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.º 450, de 6 de março de 2012 – Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24 – A à Resolução n.º 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

- Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 – Regulamenta o Art. 39, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.

- Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004 – Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

7.2. Âmbito Estadual

- Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente;

- Lei n.º 9.509, de 20 de março de 1997 – Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

- Lei n.º 10.856, 31 de agosto de 2001 - Cria o Programa de Coleta de Lixo nas escolas públicas do Estado de São Paulo e dá outras providências;

- Lei n.º 10.888, 20 de setembro de 2001 - Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos que contenham metais pesados (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral);

- Lei n.º 11.387, de 27 de maio de 2003 - Dispõe sobre a apresentação, pelo poder executivo, de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo;

- Lei n.º 12.288 de fevereiro de 2006 - Dispõe sobre a eliminação controlada dos PCBs e dos seus resíduos, a descontaminação e da eliminação de transformadores, capacitadores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs;

- Lei n.º 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes;

- Lei n.º 12.528, de 02 de janeiro de 2007 - Obriga a implantação do processo de coleta seletiva de lixo em “shopping centers” e outros estabelecimentos que especifica, do Estado de São Paulo;

- Lei n.º 14.470 de 22 de junho de 2011 - Dispõe sobre a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual, na forma que especifica;

- Decreto n.º 8.468, de 08 de Setembro de 1976 – Regulamenta a Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente;

- Decreto n.º 57.071, de 20 de junho de 2011 - Altera a redação do “caput” do artigo 27 do Decreto n.º 54.645, de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei n.º 12.300, de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos;

- Decreto n.º 57.817, de 28 de fevereiro de 2012 - Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o programa Estadual de Implementação de projetos de resíduos sólidos e dá providências correlatas;

- Decreto n.º 60.520, de 5 de junho de 2014 – Institui, junto à Secretaria do Meio Ambiente, o SIGOR – Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos;

- Resolução SMA n.º 75, de 1 de novembro de 2008 - Dispõe sobre licenciamento das unidades de armazenamento, transferência, triagem, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de Classes IIA e IIB;

- Resolução SMA n.º 117, de 29 de setembro de 2017 – Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo;

7.3. Âmbito Municipal

Com relação aos dispositivos para a gestão dos resíduos sólidos (gerenciamento, coleta, tratamento e disposição final), Santo André conta com as seguintes leis municipais:

- Lei n.º 5.579, de 09 de maio de 1979 - Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Pública, e dá outras providências;

- Lei Orgânica Municipal, de 02 de abril de 1990 - Dispõe sobre a remoção e destinação do lixo domiciliar e de limpeza pública no Município;

- Lei n.º 7.519, de 03 de setembro de 1997 - Altera a tabela anexa à Lei n.º 5.579, de 09 de maio de 1979 e dá outras providências;

- Lei n.º 7.733, de 14 de outubro de 1998 - Dispõe sobre Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental e dá outras providências;

- Lei n.º 7.881, de 02 de setembro de 1999 - Dispõe sobre o transporte de resíduos no município e dá outras providências;

- Lei n.º 7.989, de 22 de março de 2000 - Dispõe sobre Coleta Seletiva de lixo nos “Shopping Centers”, Hipermercados e Supermercados e dá outras providências;
- Lei n.º 8.065, de 13 de julho de 2000 - Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Santo André;
- Lei n.º 8.151, de 28 de dezembro de 2000 - Dispõe sobre as normas de cobrança da Taxa de Limpeza Pública e institui a tarifa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos não residenciais no Município de Santo André;
- Lei n.º 8.200, de 22 de julho de 2001 - Dispõe sobre o depósito de lixo no município de Santo André;
- Lei n.º 8.345, de 07 de maio de 2002 - Dispõe sobre o Código Sanitário do Município de Santo André;
- Lei n.º 8.361, de 28 de maio de 2002 - Dispõe sobre a destinação final e reutilização, inclusive através de processos de economia solidária, de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos;
- Lei n.º 8.450, de 12 de dezembro de 2002 - Dispõe sobre o descarte e disposição final de baterias usadas de telefones celulares e dá outras providências;
- Lei n.º 8.586, de 15 de dezembro de 2003 - Altera a Lei n.º 7.733, de 14 de outubro de 1998, que dispõe sobre a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental, e dá outras providências;
- Lei n.º 8.652, de 02 de julho de 2004 - Autoriza o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA a firmar Convênio com a Cooperativa COOP, Cidade Limpa, objetivando promover a triagem dos materiais coletados seletivamente pelo município, com a finalidade do reaproveitamento industrial;
- Lei n.º 8.653, de 02 de julho de 2004 - Autoriza o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA a firmar Convênio com a Cooperativa de Reciclagem de Santo André – COOPCICLA, objetivando promover a triagem dos materiais coletados seletivamente pelo município com a finalidade de ensinar o seu reaproveitamento industrial;
- Lei n.º 8.696, de 17 de dezembro de 2004 - Institui o novo Plano Diretor do município de Santo André, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal, do capítulo III da Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade - e do Título V, Capítulo III, da Lei Orgânica do Município de Santo André;

- Lei n.º 8.765, de 18 de outubro de 2005 - Dispõe sobre a instituição do Programa para a Destinação e Recolhimento do Óleo ou Gordura utilizado na fritura de alimentos no município de Santo André e dá outras providências;

- Lei n.º 9.439, de 11 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre a taxa de coleta, remoção e destinação de resíduos sólidos no Município de Santo André;

- Lei n.º 9.545, de 19 de dezembro de 2013 - Dispõe sobre a aplicação de multa ao cidadão que for flagrado jogando lixo nos logradouros públicos fora dos equipamentos destinados para este fim e dá outras providências;

- Lei n.º 9.738, de 22 de setembro de 2015 - Institui a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências;

- Lei n.º 9.734, de 14 de setembro de 2015 – Dispõe sobre a obrigatoriedade de farmácias e drogarias receberem medicamentos com prazo de validade vencido para descarte;

- Decreto Municipal n.º 14.300, de 25 de abril de 1999 - Regulamenta a Lei no 7.733 de 14 de outubro de 1998, no que se refere aos procedimentos de fiscalização e atribuição de penalidades;

- Decreto Municipal 17.178/2019 - Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santo André.

7.4. Normas Técnicas Correlatas

- NBR 10.004/2004 - Resíduos sólidos: Classificação - Tem como objetivo classificar os resíduos sólidos aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente;

- NBR 13.463/1995 - Coleta de resíduos sólidos: Classificação - Classifica coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo;

- NBR 14.728/2005 – Caçamba estacionária de aplicação múltipla operada por poliguindaste – Tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos de construção da caçamba estacionária de operação múltipla por poliguindaste;

- NBR 15.112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos: Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – Tem como objetivo fixar os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de

áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;

- NBR 15.114/2004 - Resíduos sólidos da construção civil: Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – Fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A.

- NBR 15115/ 2004- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Estabelece os critérios para execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado agregado reciclado, em obras de pavimentação.

- NBR 15116/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

8. Custos

8.1.Despesas Atualmente Praticadas para a Gestão dos RCC e Recicláveis

Com base nas informações adquiridas da administração direta e indireta foi calculado um custo total da gestão de RCD (limpos + misturados) em R\$ 2.257.575,36 por mês, sendo de R\$1.680.438,55 o gasto mensal atual com a gestão de RCD Limpo. É importante enfatizar que os gastos para SEMASA/DRS, SMSU/DMAV, SMA/PMSA, SMSU/DMO e terceiros (Contrato DMO) foram calculados pela consultoria, considerando o custo de R\$ 69,89/t (frete + aterro) informado pelo SMSU/DMV.

Adicionalmente, com base nas informações dos materiais adquiridos por cada secretaria e departamento, foi calculado o valor de R\$ 850.974,40 ao mês de compra de materiais para construção civil. A Tabela 13 apresenta de forma sintetizada os valores gastos por secretaria e departamento.

Tabela 14 - Gastos atuais com a gestão de RCD pela administração pública direta e indireta.

RESUMO DOS CUSTOS - SANTO ANDRÉ						
GERADOR DE RCD/ USUÁRIO MATERIAIS	TIPO DE RCD	DADOS FORNECIDOS POR SANTO ANDRÉ				
		T/MÊS	R\$/MÊS	COMPRAS QTDE	COMPRAS R\$	
SEMASA/DRS	1. Ecopontos	2.466,75	172.401,83	NI	NI	
	a) Ecopontos - RCD 100% limpo	2.466,75	172.401,83			
	2. Descarte Irregular	7.969,50	556.988,36			
	a) Descarte irregular - RCD misturado	7.969,50	556.988,36			
SEMASA/DMO	3. RCD Limpo (100% demolição)	1.050,00	193.253,53	7068,3 m³/mês	494.781,00	
	a) 50% de Solo	525,00	96.626,77			
	b) 50% de Concreto + Asfalto	525,00	96.626,77			
	AQUISIÇÕES					
Aquisição Geral				7068,3 m³/mês	494.781,00	
SMSU/DET (Ger. Controle Semaf. Tráf.)	4. Quatro Colunas (semáforos)	-	-	-	-	
SMSU/DMV	5. RCD Limpo - (85% demolição), sendo:	1.338,08	114.174,61	366,67 m³/mês + 1.667 blocos	128.033,33	
	a) 86% do RCD Limpo - Concreto	1.150,74	98.190,17			
	b) 14% do RCD Limpo - Asfalto	187,33	15.984,45			
	6. RCD Misturado (15%)	236,13	20.148,46			
	a) Terra + Limpeza Terrenos + Perdas (15%)	236,13	20.148,46			
	AQUISIÇÕES					
	Aquisição de bica corrida				150 m³/mês	108.000,00
	Aquisição de areia				83,3 m³/mês	7.083,33
	Aquisição de brita/rachão				133,3 m³/mês	9.350,00
	Aquisição de blocos				1667 unid/mês	3.600,00
SEMASA/DPO	7. RCD Limpo	3.464,30	354.655,88	2533,3 m³/mês	177.327,94	
	a) Entulho (33%)	1.143,22	117.036,44			
	b) Terra (67%)	2.321,08	237.619,44			
	AQUISIÇÕES					
Aquisição Geral				2533,3 m³/mês	177.327,94	
SEC. MOB. URB DPEM/GOV	-	-	-	-	-	
SMSU/DET - Ger.Sinalização,	8. RCD Limpo (100% demolição)	112,13	7.836,42	-	-	
SMSU/DMAV	9. RCD Limpo (100% demolição)	36,00	2.516,04	145,9 m³/mês	10.210,83	
	AQUISIÇÕES					
Aquisição Geral				145,9 m³/mês	10.210,83	
SMA/PMSA	10. RCD Limpo	8,63	602,8	458 m³/mês	35.824,45	
	AQUISIÇÕES					
	Aquisição de pedrisco lavado				233,5 m³/mês	16.741,95
Aquisição de areia lavada				224,5 m³/mês	19.082,50	

SHARF/DEHAB	11. RCD Limpo	2.083,33	541.666,67	119 m³/mês	8.396,85
	AQUISIÇÕES				
	<i>Aquisição de areia</i>			18,4 m³/mês	1.561,88
	<i>Aquisição de brita</i>			75,3 m³/mês	5.109,48
	<i>Aquisição de rachão</i>			25,4 m³/mês	1.725,50
SMSU/DMO	<i>12. RCD Limpo</i>	97,03	6.781,77	NI	NI
TERCEIROS (Contrato DMO)	13. RCD Limpo	4.100,00	286.549,00	-	-

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE (TONELADAS)	GASTO (R\$)
TOTAL (RCD Limpo + Misturado)	22.961,87	2.257.575,36
<i>TOTAL (RCD Limpo)</i>	14.756,24	1.680.438,55
<i>TOTAL (RCD Misturado)</i>	8.205,63	577.136,82
COMPRA DE MATERIAIS	18.442,13	850.974,40

*NI: Não Informado

Fonte: SEMASA, 2019.

Cabe ressaltar que ações de reutilização desses materiais causam economia aos cofres públicos, por exemplo, podemos citar que a reutilização dos RCC, cuja entrada é via Estações de Coleta, são utilizadas para melhorar as vias de acesso na CTR. Ao ano, são economizados dos cofres públicos cerca de R\$ 1.100.000,00 (Hum milhão e cem mil reais).

Também, a parceria para destinação da madeira, já descrita no item 4. Diagnóstico, nos proporciona uma redução nos gastos, cerca de R\$ 250.000,00 (Duzentos e cinquenta mil reais).

9. Cenários Propostos

Para que os programas e ações obtenham êxito é importante que a implementação seja organizada, articulada e encadeada de forma a respeitar as interdependências e particularidades de cada um deles.

Essas especificidades dizem respeito não só às diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos definidas na Política Nacional, como também às etapas necessárias para viabilização de cada processo como reuniões, licenciamentos, acordos, investimentos, entre outros.

Além disso, as alternativas devem ser vistas de maneira integrada para que fique explicitado o papel de cada uma em relação ao todo mostrando que todas juntas atendem a um único propósito maior.

10. Metas e Indicadores de Eficiência

As ações devem ser de fato aplicadas e efetivas, e para isso é necessário que sejam definidos metas e indicadores. As metas são parâmetros que servem de comparação para identificar o alcance dos objetivos previamente estabelecidos. Por sua vez, os indicadores são medidas que mostram a progressão da consecução das metas definidas.

Eles podem relacionar dados e números mensuráveis para comparação com o padrão estipulado na meta, sendo nesse caso quantitativo. Se o indicador traduzir uma grandeza que não cabe quantidades como por exemplo percepções pessoais ou validadores binários, tem-se um indicador qualitativo.

São importantes pois sintetizam e simplificam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos. Servem como medidores e acompanhantes da execução das políticas, no monitoramento de comportamentos de um sistema, ao informar sobre o estado presente e evolução do sistema (MMA, 2010).

Sendo assim, a Lei Federal nº 12.305/2010 define que, no conteúdo mínimo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, estejam presentes os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme art. 19, Inciso VI.

Desse modo, são definidas a seguir metas e indicadores para que se possa ter um controle e visão da obtenção de resultados das ações, observadas na Figura 13, além de demonstrar as proposições distribuídas conforme os prazos.

Figura 12 - Ações e metas distribuídas conforme os prazos

RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC	PROPOSIÇÕES E ALTERNATIVAS					
	METAS	PRAZOS				INDICADORES
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
		0 - 6 meses	6 meses - 2 anos	2 - 3 anos	3 - 4 anos	
Uma nova legislação municipal sobre RCC		X			Número de lei criada para RCC na cidade	
Realização de 2 ações integradas via consórcio.		X			Número de ações com enfoque em RCC realizadas regionalmente	
Realização de duas ações integradas de fiscalização de RCC/ano	X	x	x	x	Quantidade de ações integradas de fiscalização de RCC	
Redução de 60% no número de pontos de descarte irregular				X	Quantidade de pontos de descarte irregular extintos	
Reaproveitamento de 20% dos RCC gerados nas obras públicas				X	Porcentagem de reaproveitamento de RCC	
Realização de 2 campanhas de orientação sobre RCC		X		x	Numero de campanhas de divulgação sobre RCC	
200 pessoas sensibilizadas/ano					Número de pessoas sensibilizadas sobre RCC	
Construção de 20 novas estações de coleta				X	Número de estações coletas construídas	

A análise dos indicadores poderá ser feita anualmente em forma de gráficos, pois promovem a identificação de melhorias, atraso ou a estabilização do processo avaliado e, desta forma, determinam as ações corretivas para adequação do sistema.

11. Conclusão

A construção deste plano representa um grande passo na gestão de resíduos sólidos do município. Ao sair do básico para detalhar diretrizes e procedimentos referentes a Resíduos da Construção Civil, avança em direção de um horizonte sustentável de acordo com as concepções ambientais do século XXI que pautam, de acordo com os objetivos colocados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos: a redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada. Além disso, se alinha com normas nacionais e estaduais, o que abre porta para financiamentos e cooperações na área.

Há de ser mencionado, porém, que todo diagnóstico e propostas foram construídos no período pré-pandemia do Novo Coronavírus. Considerando todas mudanças de hábito impostas pela nova realidade, não sabemos quais adequações esperar do cenário da pandemia e o que virá após ela. Por esse motivo, mudanças nas metas ou propostas podem vir a acontecer conforme forem se desenhando os caminhos para as retomadas das rotinas da gestão integrada de resíduos sólidos.

Sendo assim, de acordo com o Decreto Federal n.º 7.404/ 2010, os planos municipais sofrerão revisões a cada 4 (quatro) anos. As diretrizes e metas, especialmente com acompanhamento através dos indicadores, tem a função principal de nortear o andamento do plano, assim como embasar e fundamentar alterações ou novas proposições que podem vir a fazer parte das revisões do mesmo.

12. Referências Bibliográficas

ANGULO, Sérgio Cirelli et al. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 299-306, Sept. 2011. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522011000300013&lng=en&nrm=iso>. access on 16 July 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522011000300013>.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010. Abrelpe, 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso realizado em

BESEN, Gina Rispah et al. Coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ambient. soc., São Paulo, v. 17, n. 3, p. 259- 278, Sept. 2014.

BRANDÃO, Igor R. y GUTIÉRREZ, Ricardo A. La emergencia de nuevos regímenes de políticas de residuos sólidos en América Latina. Recicloscopio V / Adriana Silva Alves ... [et al.]; compilado por Pablo Javier Schamber; Francisco M. Suárez. - 1a Ed. - Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de Resíduos perigosos. Diário Oficial da União, Brasília, 17 ago. 2004.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama 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. Diário Oficial da União, Brasília, 4 maio 2005a.

_____. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002. 2005b.

_____. Política Nacional de Saneamento Básico. Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 11 jul. 2013.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 11 jul. 2013.

_____. Lei Federal no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010a.

_____. Decreto no 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, 23 dez. 2010b.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2008. Brasília: SNSA/MCidades, 2010c.

CARNEIRO, Fabiana. P. Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade de Recife. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2005.

CÓRDOBA, R. E. Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, (Não está indicado no texto)

COSTA, Ricardo Vasconcelos Gomes da; ATHAYDE JUNIOR, Gilson Barbosa; OLIVEIRA, Mariana Moreira de. Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa. *Ambient. constr.*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 127-137, Mar. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212014000100011&lng=en&nrm=iso>. access on 09 Jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212014000100011>

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A (EMPLASA). Região Metropolitana de São Paulo - Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMSP>. Acesso realizado em 12 outubro 2019.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A (EMPLASA). Atlas Municipal de Uso e Ocupação do Solo. Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/Cms_Data/Sites/EmplasaDev/Files/Documentos/Cartografia/Atlas/RMSP/Atlas_StoAndre.pdf>. Acesso realizado em 12 outubro 2019.

ESGUÍCERO, Fábio José. Framework aplicado à modelagem de processo no gerenciamento municipal de resíduos da construção civil. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Engenharia, Bauru, 2020.

FIRJAN. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimentomunicipal-resultado.htm?UF=SP&IdCidade=354780&Indicador=1&Ano=2016>>. Acesso realizado em 20 jan. 2020.

GUTBERLET, Jutta. “Ways Out of the Waste Dilemma: Transforming Communities in the Global South.” In: “A Future without Waste? Zero Waste in Theory and Practice,” edited by Christof Mauch, *RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society* 2016, no. 3, 55–68

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

MALIA, Miguel; BRITO, Jorge de; BRAVO, Miguel. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. Ambient. constr. (Online), Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 117-130, Sept. 2011. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212011000300009&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212011000300009>.

PICCHI, F. A. Desperdício impera na construção civil. O Estado de São Paulo, São Paulo, 16 maio 1993.

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ROSE Colin M., STEGEMANN, Julia A. From Waste Management to Component Management in the Construction Industry. Sustentabilidade 2018 , 10 (1), 229; <https://doi.org/10.3390/su10010229>

SANTO ANDRÉ. Lei municipal nº 7733 de 14 de outubro de 1998. Dispõe sobre Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental e dá outras providências.

SANTO ANDRÉ – Prefeitura De Santo André - Estudo de Viabilidade Econômica, Técnica E Ambiental (Eveta) Para A Implantação De Uma Central De Beneficiamento De Resíduos (CBR), SEMASA/PSA/CONAM, 2019.

SANTO ANDRÉ – Prefeitura De Santo André - Estudo de Viabilidade Econômica, Técnica E Ambiental (Eveta) Para A Implantação De Uma Central De Beneficiamento De Resíduos (CBR), SEMASA/PSA/CONAM, 2019.

SÃO PAULO, Lei nº 13.579, de 13 de julho de 2009, Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B.

SCHUT, Evert; CRIELAARD, Machiel; MESMAN, Miranda. Circular economy in the Dutch construction sector: A perspective for the market and government; Rijkswaterstaat – Water, Verkeer en Leefomgeving. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), 2015.

UNITED NATIONS (UN). The World's Cities in 2018. Disponível em: https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf. Acesso realizado em 15 maio 2020.

WU, Huanyu et al. Construction and demolition waste research: a bibliometric analysis, Architectural Science Review, 62:4, 354-365, 2019. DOI: 10.1080/00038628.2018.1564646

ZHANG, Ning et al. Differences of methods to quantify construction and demolition waste for less-developed but fast-growing countries: China as a case study. Environmental Science and Pollution Research. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05841-4>.

13. Anexos

Anexo 1 – Modelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

MODELO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – PGRCC

(Modelo Semasa)

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Endereço:

Bairro:

Classificação Fiscal:

2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

Nome:

R.G.:

Profissão:

Registro no Conselho:

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Área a construir: _____m²

3.2 Haverá demolição de edificação existente?

Não

Sim 2.2.1 Estimar o volume de resíduos gerado na demolição:

_____m³

TIPO DE RESÍDUO	REUTILIZAÇÃO	RECICLAGEM		QUANTIDADE (m³)
		PROCESSO	APLICAÇÃO	
Classe A				
Classe B				

6. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Segue exemplo de quadro para apresentar a caracterização dos resíduos de construção civil

Quadro 6.1 - Caracterização dos resíduos

Classe	MATERIAL	QUANTIDADE (m³)			DESTINO FINAL
		ETAPA DA OBRA		TOTAL	
		CONSTRUÇÃO	DEMOLIÇÃO		
Classe A	Argamassa, concreto, cerâmica, tijolos, blocos de concreto, entre outros				
	Solo (bota-fora)				
	TOTAL Classe A				
Classe B	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, entre outros				
	Gesso				
	Madeira				
	TOTAL Classe B				
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua				

	reciclagem ou recuperação				
	TOTAL Classe C				
Classe D	Tintas, óleos, solventes, materiais contaminados (embalagens com restos destes produtos), materiais que contenham amianto, entre outros				
	TOTAL Classe D				

Fonte:
TMK Comunicação Marketing

7. PROMOVER AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Descrever as ações educativas no que se refere ao Resíduos Sólidos incluindo os Resíduos da Construção Civil, em todo o processo de implementação e operação.

Ressalta-se a importância de observar as diretrizes de educação ambiental, inseridas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santo André.

Fase	Ação	Cronograma de ação
Construção		
Implementação		
Operação		

Assinatura do responsável pela elaboração do PGRCC

Assinatura do Interessado

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO – PGRCC

Este roteiro tem como objetivo fornecer as orientações básicas para a elaboração do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em atendimento à Resolução CONAMA 307/02.

O Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil é um documento que deve ser apresentado, no processo de Licenciamento Ambiental, para os pedidos de licença prévia e de instalação em conjunto ou apenas para a fase da licença de instalação, para os empreendimentos de construção civil de média e alta complexidade.

Os geradores de resíduos da construção civil são os responsáveis pelo gerenciamento destes resíduos, desde sua geração até a correta destinação final, conforme disposto na referida Resolução.

Dada a complexidade que envolve a delimitação de um método quantitativo para caracterização dos resíduos produzidos em obra, considerou-se uma estimativa para edificações executadas por processos tradicionais

Se forem adotadas outras técnicas construtivas ou procedimentos para a redução do volume gerado de resíduos na construção, deverá ser anexado estudo que comprove as novas estimativas apresentadas.

1. Identificação do empreendimento :

Informar os dados referentes à localização do empreendimento.

2. Identificação do responsável pela elaboração do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil - PGRCC

Informar os dados referentes ao responsável pela elaboração do PGRCC

3. Caracterização do empreendimento:

7.1 Informar a área a ser construída(m²), inclusive as áreas não computáveis

3.2 Informar se haverá demolição ou não

3.2.1) Se positivo, **informar o volume (m³) de resíduos gerados na demolição, calculados da seguinte maneira:** Área das paredes x espessura média das paredes + Área do piso e/ou cobertura x espessura média do piso e/ou cobertura

3.2.2) **Informar o peso (kg) dos resíduos gerados, calculados da seguinte maneira:** Multiplicar o volume obtido no item acima, pelo peso específico estimado em 1.300kg/m³

3.3 Movimento de terra com necessidade de empréstimo ou bota-fora, de acordo com o projeto de terraplenagem (apresentar o projeto)

3.3.1) No caso de necessidade de bota-fora, informar o volume(m³) e peso (kg)
Para cálculo do peso, adotar o peso específico do solo de 1.300 kg/m³

3.3.2) No caso de necessidade de empréstimo, informar o volume (m³) de empréstimo de terra e peso (kg), assim como as informações sobre a jazida prevista para o empréstimo e a qualidade do material da jazida (documento que comprove que o material não está contaminado).

4. Croquis do canteiro de obras, indicando o local de triagem e o armazenamento dos resíduos:

Apresentar o croquis do canteiro de obra, indicando a área prevista para a triagem dos resíduos e a área para a armazenagem temporária dos resíduos segregados, com dimensões compatíveis ao volume de resíduos previsto. A área de armazenagem deve ser impermeabilizada e coberta, e os resíduos devem ser dispostos separadamente, conforme sua classificação.

5. Reciclagem e/ou reutilização de resíduos da construção civil

Se estiver prevista a reutilização dos resíduos na própria obra, deve ser informada a quantidade dos resíduos a serem reutilizados, assim com sua classificação.

No caso de estar prevista a reciclagem de resíduos, deve ser informada a quantidade do resíduo, sua classificação, o processo da reciclagem e como o resíduo reciclado será aplicado na própria obra.

Estas informações podem ser apresentadas em forma de quadro, conforme o exemplo do Quadro 5.1 Reutilização ou Reciclagem dos resíduos de construção civil na obra.

6. Caracterização dos resíduos.

Informar a quantificação, a classificação, a etapa da obra (demolição e/ou construção) e o destino final previstos.

Estas informações podem ser apresentadas em forma de quadro, conforme o exemplo do quadro 6.1 - Caracterização dos resíduos.

Para o cálculo da quantidade do resíduos, em peso, multiplicar a área total a ser construída (informado no item 3.1) por 150 kg/m² (Fonte: Tarcísio de Paula Pinto).

Somar a esta quantidade, o peso obtido no item 3.2 (demolição), obtendo o peso total dos resíduos gerados.

Para a distribuição do peso total dos resíduos, de acordo com a sua classificação, adotar a distribuição sugerida no quadro abaixo.

Distribuição dos resíduos por classe

Classe A (alvenaria, argamassa e concreto)	CLASSE A (solo proveniente de limpeza)	CLASSE B (madeira)	Outros (classe B, C e D)
60%	20%	10%	10%

Fonte: PINTO/ CREA-SP

No caso de movimento de terra com necessidade de bota-fora, considerar o peso previsto do bota-fora separadamente, somando-se este peso (valor calculado no item 3.3.1), posteriormente, ao peso dos demais resíduos da classe A.

7. Ações de Educação Ambiental

Informar quais ações de Educação Ambiental serão promovidas pelo empreendedor no que diz respeito à sensibilização referente à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no município de Santo André, o que inclui os RCC.

O empreendedor deverá realizar as ações dentro de seus limites, abrangendo seus funcionários e poderá englobar as áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

8. Assinatura do responsável pela elaboração do PGRCC e assinatura do Interessado.

9. Classificação dos resíduos, conforme Resolução CONAMA 307/02

I - **Classe A** - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

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

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

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - 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.

10. Legislação e Normas específicas

- a) **Resolução CONAMA 307/02** – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- b) **Resolução CONAMA 348/04** - Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- c) **Resolução CONAMA Nº 469/2015** - Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- d) **Lei Estadual 12.684/07** - Proíbe o uso, no Estado de São Paulo de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição.
- e) **ABNT NBR 10.004** – Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
- f) **ABNT NBR 10.703** – Transporte de resíduos.

11. Fontes consultadas para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

CREA-SP ; PINTO, Tarcísio de Paula; GONÇÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coordenadores).

Guia Profissional para uma Gestão Correta dos Resíduos da Construção, CREA-SP - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005. SindusCon – SP ; PINTO, Tarcísio de Paula (coord.).

Gestão Ambiental de resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon – SP. São Paulo: Obra limpa: SindusCon – SP, 2005. CAIXA ECONÔMICA; PINTO, Tarcísio de Paula; GONÇÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coordenadores).

Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil. Brasília: Caixa, volume 1, 2005. PINTO, Tarcísio de Paula.

Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

Anexo 2 – Modelo de ficha de cadastro para transportadores de RCC

1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

NOME / RAZÃO SOCIAL		CMC	
NOME FANTASIA		CPF/ CNPJ	
LOGRADOURO		NÚMERO	COMPLEMENTO
BAIRRO	MUNICÍPIO	UF	CEP
CLASSIFICAÇÃO FISCAL		Nº CONTA	
TELEFONE COMERCIAL	TELEFONE COMERCIAL	TELEFONE CELULAR	E-MAIL
MUNICÍPIO (S) ATENDIDO (S)			

2. SOLICITANTE

NOME		RG	CPF
LOGRADOURO		NÚMERO	COMPLEMENTO
BAIRRO	MUNICÍPIO	UF	CEP
TELEFONE RESIDENCIAL	TELEFONE COMERCIAL	TELEFONE CELULAR	E-MAIL

3. ATIVIDADE

ATIVIDADE PRINCIPAL	CNAE
ATIVIDADE SECUNDÁRIA	CNAE
OUTRAS ATIVIDADES	CNAE
OUTRAS ATIVIDADES	CNAE
OUTRAS ATIVIDADES	CNAE

4. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS COLETADOS E TRANSPORTADOS

Resolução 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente

- () Classe A (construção, demolição, solo de terraplanagem)
 () Classe B (plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas)

