

DIAGNÓSTICO DOS MUNICÍPIOS DO ABC PAULISTA NO BRASIL: DIRETRIZES E PERSPECTIVAS A PARTIR DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DIAGNOSIS OF THE MUNICIPALITIES OF THE ABC PAULISTA REGION IN BRAZIL: GUIDELINES AND PERSPECTIVES BASED ON THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY

KELLY DANIELLY SILVA ALCANTARA FRATTA

Doutora em Energia na Universidade Federal do Abc (2017). Possui graduação em Gestão Empresarial pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (campus Zona Sul) (2013) e Mestrado em Energia pela Universidade Federal do ABC (2016). Contato principal para correspondência.

RAFAEL VERÃO FRANÇO

Instituto Federal do Mato Grosso

SYLMARA LOPES FRANCELINO GONÇALVES-DIAS

Universidade de São Paulo

JULIANA TÓFANO DE CAMPOS LEITE

Universidade Federal do Abc

GRAZIELLA COLATO ANTONIO

Universidade Federal do ABC

ABSTRACT:

ABC Paulista is located in the Metropolitan Region of São Paulo (RMSP) and is composed of 07 (seven) Municipalities (Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires and Rio Grande da Serra). These municipalities are territorially close, however, they differ in the way urban solid waste (MSW) is managed and managed. The objective of this article is to diagnose the problems and difficulties of urban solid waste management in the cities surveyed, based on the dimensions defined by the management hierarchy of the National Solid Waste Policy. The method used was the collection of data from the management model, policies, indicators and history of the technologies used in the treatment of waste and the validation of these data through interviews with municipal servers. The article concludes that the municipalities analyzed in this study comply with the basic service of urban cleaning of the cities, however, even after the implementation of the PNRS, the rates of rejects presented portray the need to expand and improve the quality of recyclables from selective collection. , in addition to the need to apply more effective actions to raise awareness of the issue of solid waste in the general population. Thus, it is essential to introduce greater investments in environmental



education, selective collection and communication with the population to reduce the rate of tailings and obtain better quality of waste collected in all municipalities.

Keywords: waste management model, ABC Paulista in Brazil, waste treatment, environmental indicators.

RESUMO:

A ABC Paulista está localizada na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e é composta por 7 (sete) municípios (Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra). Esses municípios são territorialmente próximos, porém diferem na forma como os resíduos sólidos urbanos (MSW) são gerenciados e administrados. O objetivo deste artigo é diagnosticar os problemas e dificuldades da gestão urbana de resíduos sólidos nas cidades pesquisadas, com base nas dimensões definidas pela hierarquia de gestão da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O método utilizado foi a coleta de dados do modelo de gestão, políticas, indicadores e histórico das tecnologias usadas no tratamento de resíduos, além da validação desses dados por meio de entrevistas com servidores municipais. O artigo conclui que os municípios analisados neste estudo cumprem o serviço básico de limpeza urbana das cidades, porém, mesmo após a implementação do PNRS, as taxas de rejeição apresentadas mostram a necessidade de expandir e melhorar a qualidade dos recicláveis provenientes da coleta seletiva, além da necessidade de aplicar ações mais eficazes para aumentar a conscientização sobre o problema dos resíduos sólidos na população em geral. Assim, é essencial introduzir maiores investimentos em educação ambiental, coleta seletiva e comunicação com a população para reduzir a taxa de rejeitos e obter melhor qualidade dos resíduos coletados em todos os municípios.

Palavras-chave: modelo de gestão de resíduos, ABC Paulista no Brasil, tratamento de resíduos, indicadores ambientais.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são vistos como problema para a sociedade, o que é agravado devido à sua falta de valorização e o mau gerenciamento (JACOBI e BESEN, 2011; CARDOSO e CARDOSO, 2016; FIGUEIREDO *et al.*, 2020). A gestão dos resíduos sólidos urbanos no país é caracterizada também como um grande desafio para os municípios que são responsáveis por eles (JACOBI e BESEN, 2006; OLIVEIRA e GALVÃO, 2016; KLEIN *et al.*, 2018). Esses desafios estão relacionados às etapas de gerenciamento dos resíduos que são compostas minimamente pela coleta, tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos.

Outro problema a ser enfrentado neste enfoque pelos municípios e pelo governo de forma geral, diz respeito à adoção da valorização dos resíduos (MANNARINO *et al.*, 2016), pois os resíduos não são apenas um acúmulo indesejado



de materiais descartados de maneira regular ou irregular, eles podem ser aproveitados para gerar novas possibilidades de renda e melhorias para sociedade.

A importância de gerenciar os RSU de maneira adequada é essencial para a construção de cidades sustentáveis e habitáveis, mas continua sendo um desafio para muitos países e cidades em desenvolvimento. A gestão eficaz de resíduos é muito custosa e geralmente compreende de 20% a 50% dos orçamentos municipais (WORLD BANK, 2019).

Mesmo tendo um alto custo de gestão, é válido que os municípios invistam na coleta seletiva e na implantação de ações de educação ambiental, que vira mais uma meta a ser cumprida pelos municípios para agregar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e consequentemente cumprir os objetivos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (PNRS).

Estudos de WILSON *et al.*, (2001) mostram que a gestão dos resíduos não é formada por um único modelo que possa ser replicado e que seja adequado para todos os municípios, por isso é necessário uma política eficaz que seja aplicada em todas as esferas e que envolva os processos e o manejo correto dos resíduos.

Desta forma, com o intuito de diagnosticar a gestão dos resíduos dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, este objetiva diagnosticar os problemas e as dificuldades da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios pesquisados, a partir das dimensões definidas pela hierarquia de gestão da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste sentido, apresentou-se o seguinte questionamento nesta pesquisa:
Como os aspectos de gestão de resíduos dos municípios do Grande ABC Paulista em estão em atendimento à PNRS 12.305/2010?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em 2010 foi promovida a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 12.305/2010 (NASCIMENTO *et al.*, 2015; MAIELLO *et al.*, 2018), o que se constituiu um marco importante para a construção e melhoria do setor da gestão dos resíduos sólidos, fazendo com que este tema fosse tratado e discutido com importância nos municípios brasileiros.



Godoy (2013, p. 6) define a política da seguinte forma:

“A PNRS é uma ferramenta que objetiva disciplinar, no seu conjunto, a questão dos resíduos sólidos. Ela estrutura todo um conjunto de andaimes sobre o qual se deve apoiar a reconstrução de tudo o que diz respeito ao setor, até agora, matérias muito disseminadas na multiplicidade de entes oficiais. A PNRS está teoricamente alicerçada numa filosofia norteadora prática e coerente, a qual deverá dar as bases para o planejamento e gestão setorial que compreende, como razão de ser, a proteção do meio ambiente e seus recursos e a das comunidades, tudo dentro de um marco geossistêmico e integrado”.

Por fim, de acordo com a PNRS 12.305/2010, além de coletar, tratar e destinar os resíduos adequadamente, os municípios devem elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para terem acesso aos recursos da União. Além disso, eles também devem contemplar os 19 conteúdos mínimos exigidos pela PNRS determinado no Art. 19, sendo assim, uma das motivações para este estudo foi identificar se as exigências feitas pela PNRS estão sendo realizadas ou não na prática pelos gestores municipais.

Contudo, mesmo sendo uma das formas dos municípios melhorarem sua gestão, sabe-se que a política ainda apresenta lacunas sobre o que de fato deveria ser, falta uma instrução clara sobre como os municípios podem se adequar além de estabelecer melhorias no gerenciamento a curto, médio e longo prazo com metas estabelecidas no município.

Modelo de resíduos sólidos visando tratamento dos rejeitos

A Política Nacional de Resíduos 12.305/2010 apresenta a regulamentação para os municípios implantarem melhorias de gestão, ou seja, os modelos de gestão são instruídos a seguir as normas e diretrizes pré-estabelecidas. A partir disso, o modelo de gestão atual tem como a administração pública municipal a responsabilidade de gerenciar os seus resíduos sólidos desde a sua coleta até a sua disposição final, a qual deve ser ambientalmente segura (JACOBI e BESEN, 2011, p. 136).

A coleta seletiva é uma das principais ferramentas para diminuir significativamente a degradação do meio ambiente, poupando os recursos naturais e ainda gerando lucratividade aos envolvidos a partir do reaproveitamento dos materiais



(FROTA *et al.*, 2015). A importância do processo de reciclagem contribui diretamente com a valorização dos resíduos (CHIERRRITO-ARRUDA (2018). Uma aliada na coleta seletiva é o trabalho desenvolvido nas cooperativas de reciclagem e pelos catadores que, além de aumentar os números dos resíduos coletados, possuem total significância na mitigação do impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos (SOUZA *et al.*, 2012) que poderiam ter uma destinação inadequada, como lixões e aterros controlados.

Os rejeitos são resíduos que não possuem valor econômico para reciclagem e precisam ter destinação ambientalmente correta. Sendo assim, atualmente na maioria dos municípios brasileiros o modelo da coleta ainda é realizado de forma insuficiente ao que diz a respeito da separação dos rejeitos, pois normalmente a coleta é binária realizada apenas entre recicláveis e orgânicos, não tendo uma separação dos rejeitos exclusivamente. De acordo com a PNRS 12.305/2010, os rejeitos deveriam ser a minoria dos resíduos totais gerados e coletados. Contudo, eles estão presentes nos PEVs, nas coletas orgânicas, e na coleta seletiva, principalmente em cooperativas (material que não pode ser comercializado).

Outra questão que envolve os rejeitos é o desperdício alimentar, pois se o aproveitamento dos alimentos fosse mais eficaz evitaria o descarte dos resíduos orgânicos nos aterros sanitários¹. Além disso, de acordo com SOUZA *et al.*, (2018) Entretanto, sempre vem algum rejeito junto aos recicláveis e estes são encaminhados ao aterro sanitário.

De acordo com a PNRS 12.305/2010 no Art. 3º, inciso XV a definição de Rejeitos é:

“resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Os aterros sanitários é uma técnica de disposição final dos resíduos sólidos mais utilizada em diversos países (YANG *et al.*, 2014). No entanto, eles são apenas uma parte do ciclo, cujo gerenciamento adequado deve contemplar ações visando à

¹ O Brasil ocupa o ranking dos 10 países que mais perdem alimentos no mundo, com cerca de 35% da produção sendo desperdiçada todos os anos (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2015).



redução, à reutilização, à reciclagem (SUZUKI *et al.*, 2009, p. 157) e o tratamento dos resíduos.

Toda essa discussão sobre os rejeitos deve ser integrada no PMGIRS dos municípios. Além disso, devem ser utilizados indicadores ambientais nos diagnósticos sobre a gestão dos resíduos dos municípios, em soluções de curto a longos prazos.

Resultados das entrevistas com os gestores municipais – conversão dos Indicadores ambientais para RSU

O termo indicador representa a comunicação ou informação sobre o progresso em direção a uma determinada meta que pode ser aplicada ao desenvolvimento sustentável (VAN BELLEN, 2004). De acordo com Mueller *et al.* (1997), um indicador pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que um bom indicador deve conter os seguintes atributos: deve ser simples de entender; quantificação estatística e lógica coerente, e comunicar eficientemente o estado do fenômeno.

O indicador de sustentabilidade teve a metodologia iniciada por Milanez (2002), posteriormente adaptada por Polaz e Teixeira (2009) e utilizada por Ramos (2013). Todos estes autores o usaram como forma de expressar a sustentabilidade através de nove indicadores sugeridos e distribuídos em cinco dimensões.

No estudo de Fratta *et al.*, (2019), além das cinco dimensões avaliadas pelos autores citados, foi acrescentada uma última dimensão denominada como dimensão tecnológica visando a possibilidade ou não do aproveitamento energético dos rejeitos. Além das dimensões apresentadas, o indicador de sustentabilidade também atribui três parâmetros de avaliação, sendo eles: (MD) tendência muito desfavorável; (D) tendência desfavorável e (F) tendência favorável (BESEN, 2011).

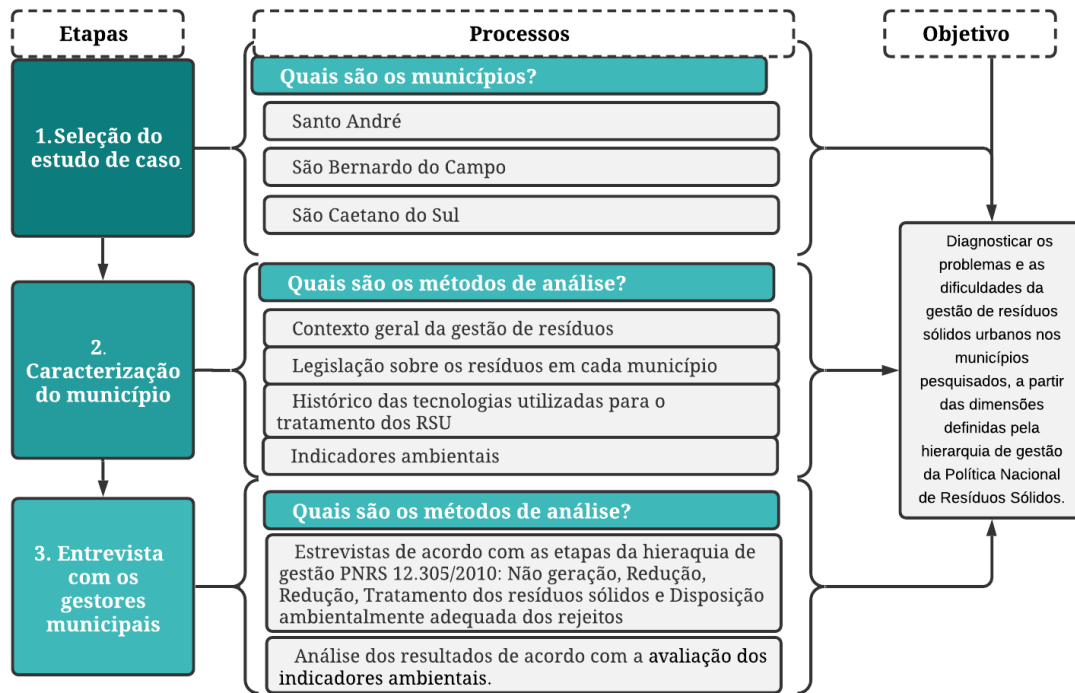
Além dos indicadores criados pela comunidade científica, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) disponibiliza, através do Sistema Nacional de Informação do Sistema Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), indicadores que podem ser utilizados para avaliar a gestão municipal. Esses indicadores auxiliam no planejamento estratégico da gestão de resíduos e podem ser uma medida de controle no gerenciamento dos resíduos do município. O SINIR é um dos principais instrumentos de avaliação e reformulação das ações de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (MMA, 2021).



3 MÉTODOS ESTRATÉGICOS

As estratégias metodológicas foram divididas em três etapas, como apresentado na figura 1.

Figura 1. Estratégias metodológicas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

Na primeira etapa, foi realizada uma revisão narrativa. A revisão narrativa é apropriada para descrever e discutir o desenvolvimento ou o “estado da arte” de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou contextual (ROTHER, 2007; COSTA *et al.*, 2015; ISER *et al.*, 2019). Os municípios escolhidos foram: Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, todos localizados no estado de São Paulo. Para essa revisão foram utilizados os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRS) dos municípios, sites das prefeituras, e artigos sobre os municípios.

Na segunda etapa foram utilizados dados secundários, onde foram consultados os PMGIRS de cada município, sites oficiais da prefeitura, jornais locais do grande ABC de cada município e o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Foram diagnosticados dados dos rejeitos de acordo com os indicadores

ambientais, das leis dos municípios, o histórico das tecnologias utilizadas no tratamento dos resíduos ao longo dos anos, a coleta seletiva e as ações ligadas à educação ambiental.

Na terceira etapa foram realizadas três entrevistas, uma em cada servidor público responsável pelo departamento ambiental do município. Os dados coletados nas entrevistas foram aplicados em uma pesquisa descritiva a qual teve como objetivo apresentar criteriosamente os fatos e fenômenos de uma determinada realidade, de forma a obter informações a respeito daquilo que já se definiu como problema a ser investigado (TRIVIÑOS, 2008; TONETTO *et al.*, 2014).

As respostas dos servidores públicos foram convertidos de acordo com a valoração à tendência de sustentabilidade, sendo determinadas em: muito favorável, favorável, desfavorável e muito desfavorável, de acordo com indicadores ambientais estabelecidos por BESEN (2011) e BESEN *et al.*, (2016). Por fim, não resultaram indicadores, mas sim, uma tendência à sustentabilidade em um dado quantitativo para cada etapa do processo de gestão de acordo com a PNRS 12.305.2010.

Para realizar as entrevistas foram estabelecidos 6 (seis) conjuntos (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos) que retratam a hierarquia de gestão estabelecida na PNRS 12.305/2010. Esta hierarquia (quadro 5-1), sustentou a formulação de 64 perguntas (apêndice C) que foram utilizadas com os gestores municipais.

Quadro 1. Hierarquia de gestão da PNRS utilizada nas entrevistas com os gestores municipais

Prioridade de gestão da PNRS	Definição	Literatura
Não geração	Voltadas para a gestão de forma preventiva	DALAZOANA (2018); SILVA <i>et al.</i> , (2018)
Redução	Destinado a reduzir os resíduos no município	SISSINO <i>et al.</i> , (2011)
Reutilização	Destinado a reutilizar os materiais gerados no município	BRASILEIRO <i>et al.</i> , (2015)
Reciclagem	Prática da reciclagem que envolve todo o ciclo e atores que fazem parte do processo	OLIVEIRA E GALVÃO JUNIOR (2015); RIBEIRO <i>et al.</i> , (2009); GONÇALVES-DIAS E TEODÓSIO (2006)
Tratamento	Tratamentos utilizados no município	FURQUIM E SEABRA (2018); DRUDI <i>et al.</i> , (2016)



Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	Manejo e destinação final dos rejeitos realizado pelo município	LAZZAROTTO <i>et al.</i> , (2018); FRANCA (2009)
--	---	--

Fonte: Elaboração própria

4 RESULTADOS:

Estudo de caso no ABC Paulista: municípios Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul: contexto geral

João Ramalho solicitava, desde o início, que o local em que vivia, situado acima da Serra do Mar, fosse transformado em vila. Seu pedido foi atendido apenas em oito de abril de 1553, quando foi criada a vila pelo Governador Geral Tomé de Souza. Seu nome era Santo André da Borda do Campo.

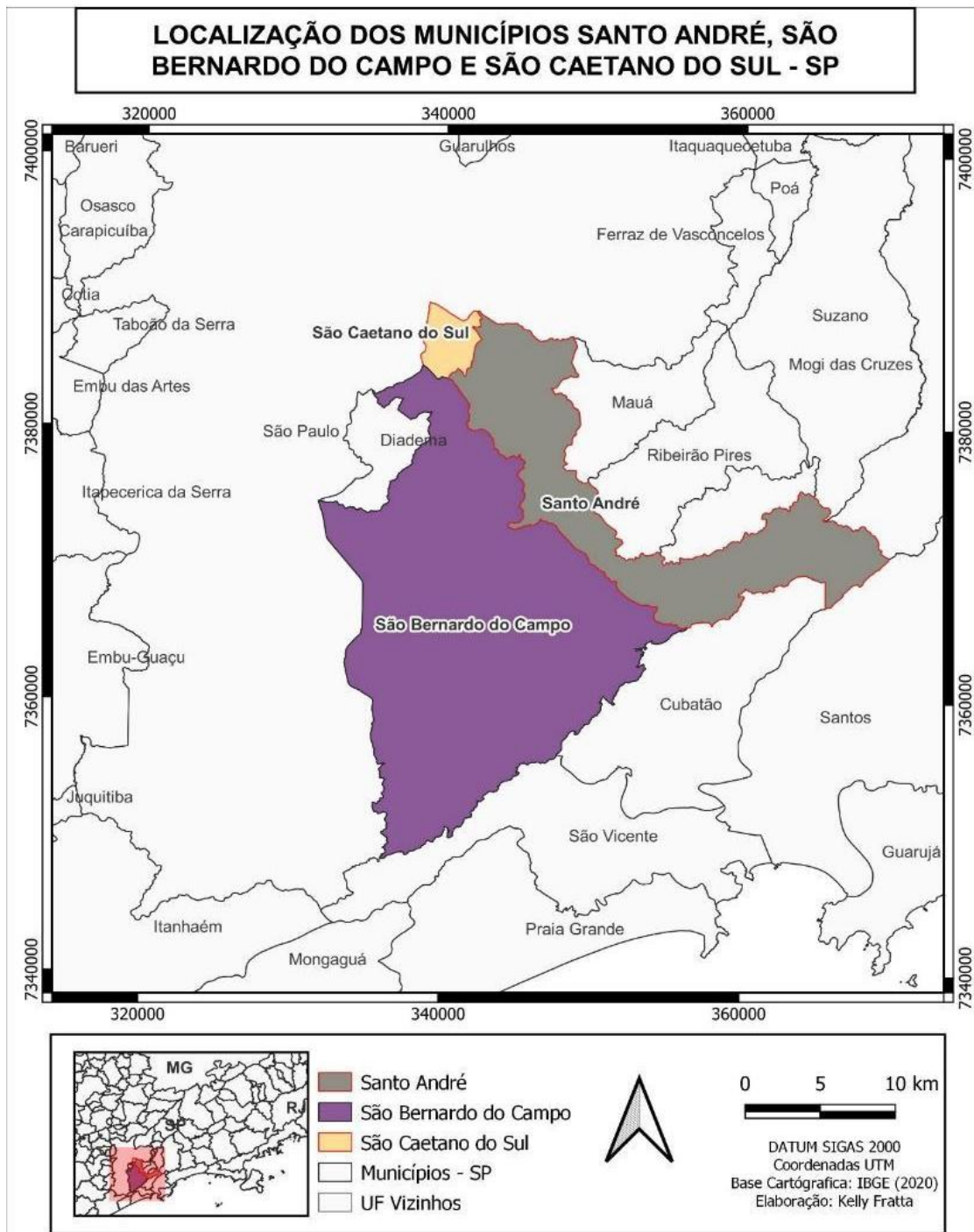
Dificuldades de subsistência e de proteção fizeram com que a vila de Santo André fosse transferida para São Paulo de Piratininga em 1560, através de proposta do Padre Manoel da Nóbrega ao Governador Geral Mem de Sá.

Já São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul têm origem nas fazendas de mesmo nome criadas na região pelos monges do Mosteiro de São Bento no ano de 1797.

São Bernardo cresceu como vila até tornar-se município em 1890, e São Caetano do Sul separou-se em 1948 do município de Santo André, do qual fazia parte até então (REGIÃO DO ABC, 2021). O Grande ABC faz parte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a qual inclui vários outros municípios ao redor da capital do estado. É uma das áreas economicamente mais importantes do Brasil, e seu nome vem das iniciais dos nomes de três santos: André, Bernardo e Caetano (REGIÃO DO ABC, 2021). O Grande ABC Paulista é composto por 07 municípios: Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. Os municípios escolhidos para este estudo foram: Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, como mostra a Figura 2.

Figura 2. Mapa da localização dos municípios Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul





Fonte dos dados: IBGE (2020). Elaboração própria.

Contextuar as diferenças existentes entre esses municípios, com relação às características como população, PIB (produto interno bruto) e o IDH (índice de desenvolvimento humano) é fundamental para a futura compreensão do contexto da gestão dos RSU.

Legislação da gestão dos resíduos no grande ABC



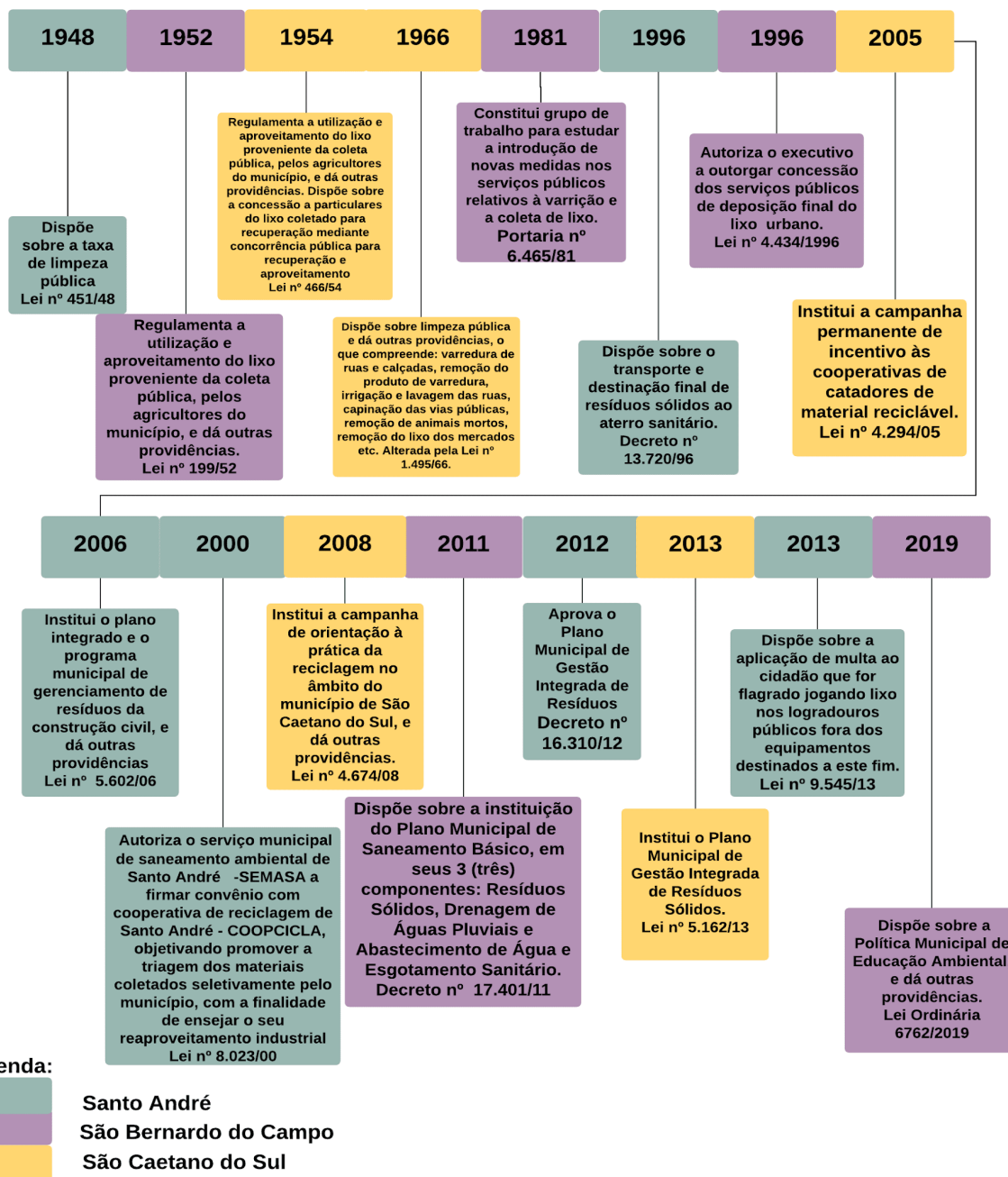
Os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul possuem legislação que compõe o modelo e as estratégias utilizadas na gestão dos resíduos sólidos no município. Em Santo André, foi criado o Semasa (Autarquia de Saneamento Ambiental) em 1969 no qual foram integrados os serviços de saneamento e água. Além disso, a coleta seletiva e parcerias com as Cooperativas foram estabelecidas em 1999.

As principais leis no município de São Bernardo do Campo apresentam as normativas que foram modificadas desde 1952 até 2019. Os primeiros instrumentos de mudanças foram criados em 1952, os quais tratavam sobre a utilização e o aproveitamento dos resíduos provenientes da coleta pública pelos agricultores do município. Outro marco normativo importante a ser compreendido é a Usina de Tratamento de Resíduos que foi proposta em 2012. O decreto n°. 18.265/13 apresenta a desapropriação do espaço a ser utilizado para a operação da usina.

Em São Caetano do Sul as iniciativas normativas ocorrem desde 1957 e tratam sobre a limpeza pública. Apenas em 2005 foi estabelecido em todo município a formalização da inclusão de catadores na coleta seletiva. Em 2013 o direcionamento foi para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. As principais leis dos municípios são apresentadas na figura 3:

Figura 3. Principais Leis da gestão dos RSU de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul





Histórico das tecnologias utilizadas para o tratamento dos RSU

De acordo com o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) publicado pela CETESB em 2009, o aterro municipal de Santo André possuiu uma Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos, aberta em 1980 e desativada em outubro de 1997, isso ocorreu devido ao alto custo de manutenção relacionado à mão de obra e às peças importadas que são fundamentais para manter e garantir o funcionamento do empreendimento.

Em 1999 as instalações destinadas à Usina passaram a abrigar as cooperativas de resíduos recicláveis de triagem de beneficiadas pelo Programa de Coleta Seletiva, implantado também em 1999. Em 2002, com a proximidade do encerramento do aterro sanitário, a SEMASA retomou o plano de reforma da Usina. Porém, posteriormente foi identificado que o projeto proposto era economicamente inviável devido ao equipamento ser de tecnologia antiquada além de que se encontrava muito deteriorado. Apesar disso, foram realizadas, até o ano de 2004, mais três tentativas da realização de compostagem dos resíduos das feiras livres no município.

No estudo realizado por Rafael (2006), é possível verificar que a Usina de compostagem e de reciclagem de resíduos teve como objetivo a redução do material a ser disposto no aterro. A compostagem deixou de ser realizada no município por questões econômicas, ainda de acordo com o autor, o custo da compostagem ultrapassou em muito o valor do produto a ser obtido.

O município de São Bernardo do Campo adotou uma proposta em 2012 denominada Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos e Unidade de Recuperação Energética (SPAR-URE), que iria gerar cerca de 30 MWh de energia, suficiente para abastecer a iluminação pública e domicílios de uma cidade com cerca de 300 mil habitantes (PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, 2012).

De acordo com o relatório EIA – Rima (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental), entregue à Cetesb em 2012, o SPAR-URE seria composto por uma unidade de compostagem da matéria orgânica (Sistema de Valorização Orgânica) proveniente de podas/capinas e feiras livres do município de São Bernardo do Campo, com o aproveitamento da matéria orgânica para a produção de compostos fertilizantes válidos para alimentação dos solos e plantas, além de uma unidade de triagem de materiais recicláveis (Sistema de Processamento e Aproveitamento de Resíduos – SPAR) e uma unidade de tratamento térmico dos RSU, com a recuperação do poder calorífico para a geração de energia elétrica (Unidade de Recuperação de Energia – URE).

A proposta da cidade de São Bernardo do Campo era de que eles seriam uma das primeiras cidades do país a gerar energia por meio da incineração dos resíduos que não são reciclados. Contudo, a usina incineradora proposta pelo município teve inúmeras discussões dos catadores e da população em geral que se uniram contra o lançamento e estabelecimento deste projeto.



De acordo com a reportagem realizada pelo Movimento Nacional Contra os Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR (2011), uma ação popular foi protocolada em nome de duas catadoras contra o projeto do incinerador no antigo lixão do Alvarenga, divisa de São Bernardo do Campo com Diadema, uma área de mananciais em processo de recuperação onde há diversas nascentes de água. A ação pedia a suspensão imediata do edital de licitação do incinerador que é chamado pela administração municipal de “Usina Verde”. Vários protestos foram realizados neste período, pois, segundo os catadores, a Usina seria construída em local de área de proteção de mananciais e se opunha aos seus ideais, que era a implantação de ações para minimizar a geração de resíduos e ações de educação ambiental, ao invés da queima direta dos resíduos gerados.

Mesmo com todos os debates que ocorreram nesta época, a usina de incineração só não foi criada, pois o projeto não contemplava as necessidades de descontaminação do espaço que seria instalado no antigo Lixão do Alvarenga, desativado há 16 anos. E, de acordo com a reportagem de Domiciano (2017), a Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) arquivou em 2017 o pedido de licenciamento do terreno que abrigaria esta proposta usina de incineração, prevista no contrato de concessão.

Em 2020, a Prefeitura de São Bernardo estudou a implantação da Unidade de Recuperação Energética – URE Mauá, juntamente com outros municípios do ABC Paulista, para realizar o aproveitamento energético dos resíduos no Lara através do processo RIMA 224/2019 (CETESB, 2019).

Indicadores de acordo com SNIS

Foram utilizados dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2018). De acordo com os glossários estabelecidos pelo SNIS (2018), os resíduos domésticos (RDO) são resíduos sólidos resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares, e os resíduos públicos (RPU) são resíduos oriundos da varrição ou limpeza de logradouros públicos.

Ainda de acordo com SNIS (2018), os materiais recicláveis são materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores, ou seja, prefeituras, empresas



contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros'). Considera-se como prefeitura qualquer órgão da administração direta centralizada (secretaria, departamento, divisão ou seção) ou descentralizada (empresa ou autarquia).

A fim de identificar as diferenças entre estes três municípios baseado na discussão de Fratta *et al.*, (2019), foi elaborada a Tabela 2 na qual se apresentam os dados dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul.

Tabela 1. Comparação dos indicadores ambientais nos municípios do ABC Paulista

Características	Cidades do ABC Paulista		
	Santo André	São Bernardo do Campo	São Caetano do Sul
Geração de resíduos (tonelada/dia)	718.773	838.936	161.127
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana Kg/(hab.x dia)	1,15	0,89	0,86
Forma de cobrança dos serviços	Taxa específica no mesmo boleto de água	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU	Taxa específica no mesmo boleto de água
Despesas per capita com RSU (R\$/habitante)	R\$ 153,99	R\$ 146,46	R\$ 409,39
Quantidade coletada Orgânicos (t/ano)	226.027,0	266.743,4	67.264,2
Quantidade coletada Recicláveis (t/ano)	10.639,0	12.356,0	1.521,9
Taxa de Rejeito (%)	53%	43%	37%
Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito (t/ano)	4.993,0	7.020,0	950,9

Fonte: Adaptado de Fratta *et al.* (2019); SNIS (2018); IBGE (2020); PMGIRS Santo André (2018) PMGIRS São Bernardo do Campo (2015); PMGIRS São Caetano do Sul (2013)².

De acordo com o relatório de resíduos sólidos do SNIS (2018) e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul possuem particularidades distintas,

²Os dados informados na tabela foram extraídos de anos diferentes, mostrando a recorrente dificuldade em encontrar dados atualizados para todos os municípios.



conforme apresentado na Tabela 4-2, as quais são representadas pelos seguintes dados:

Todos os municípios citados cobram a taxa de limpeza urbana, sendo que Santo André e São Caetano do Sul cobram através do boleto da água. O município de São Bernardo do Campo realiza essa cobrança através do IPTU. Os três municípios possuem formas distintas de cobrança.

Dos três municípios citados, o que possui o maior custo per capita com o serviço de limpeza é o município de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul tem população e geração de RSU inferior quando comparado com os demais municípios, porém o valor da despesa per capita de RSU é de R\$ 409,39 anual. Esse valor é quase o triplo do valor dos municípios de Santo André e São Bernardo do Campo.

São Caetano do Sul e São Bernardo do Campo enviam os seus resíduos para o Aterro Lara (aterro privado), o custo para esta destinação é elevado quando comparado com o aterro municipal de Santo André.

Dos três municípios, Santo André é o município que mais gera resíduos por dia, e possui uma diferença de 80 toneladas por dia quando comparado a São Bernardo do Campo. São Caetano do Sul tem a menor quantidade de resíduos gerados diariamente. Porém os dados encontrados nos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos três municípios, são distintos. Os PMGIRS dos três municípios foram feitos em anos diferentes sendo o de São Caetano do Sul em 2013, São Bernardo do Campo em 2015 e Santo André em 2018.

O município de São Bernardo do Campo é o município que mais coleta nas modalidades seletiva e orgânicos, sendo de 40 toneladas (orgânicos) e 2 toneladas (recicláveis) a mais que Santo André. São Caetano do Sul é o município que menos coleta, sendo quatro vezes a menos (orgânicos) e dez vezes a menos (recicláveis) quando comparado com os demais.

O município de São Bernardo do Campo possui quase o dobro dos materiais recuperados, com 7 t/ano, quando comparado com os demais municípios. Santo André possui um índice baixo (isso se deve ao rendimento das cooperativas) com quase 5 t/ano, e São Caetano do Sul com apenas 950 t/ano. O que resulta da necessidade de investimentos no que diz respeito à ampliação da coleta seletiva.

Indicador: taxa de rejeitos



De acordo com a Besen *et al.*, (2017), a Taxa de Rejeito (TR) mede a eficiência da separação dos resíduos na fonte geradora e na triagem. Para atingir a meta da PNRS de enviar apenas rejeitos aos aterros sanitários, a eficiência da coleta seletiva é fundamental e quanto melhor a separação na fonte e na operação de triagem, menor a geração de rejeito.

Os rejeitos dos municípios são calculados através da metodologia criada por Besen *et al.*, (2015). Quanto menor o índice do rejeito obtido, significa que o município está tendo um bom resultado no aproveitamento e na coleta dos resíduos secos. Quando o índice é alto é preciso melhorar tanto o serviço de coleta como conscientizar a população para separar os resíduos corretamente em suas casas (CORNIERI, 2011). A partir da fórmula de Besen (2011), equação 1, é apresentada a taxa dos rejeitos dos seguintes municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul, conforme apresentado a seguir:

$$\frac{\text{Quantidade da coleta seletiva}(t) - \text{Quantidade comercializada}(t)}{\text{Quantidade da coleta seletiva}(t)} \times 100 \quad (1)$$

- 1) Santo André
$$\frac{10.639,0 - 4.993,0}{10.639,0} \times 100 = 53\%$$
- 2) São Bernardo do Campo
$$\frac{12.356,00 - 7.020,00}{12.356,00} \times 100 = 43\%$$
- 3) São Caetano do Sul
$$\frac{1.521,90 - 950}{1.521,90} \times 100 = 38\%$$

De acordo com Besen *et al.*, (2016) o resultado do índice dos rejeitos quando é superior a 30% é considerado com baixa tendência à sustentabilidade, ou seja, um cenário inadequado. Todos os municípios apresentaram os seus índices maiores que 30%, sendo Santo André com 53%, São Bernardo do Campo a 43% e São Caetano do Sul com 37%.

Nesse sentido, Ribeiro *et al.*, (2009) apontou que o Índice de Rejeito em Santo

André era muito alto, correspondendo a 50%. Ainda, de acordo com a Besen *et al.*, (2016) quando tem uma melhor qualidade da separação na fonte geradora otimiza a coleta seletiva, pois aumenta o volume de recicláveis e diminui a quantidade de rejeito.

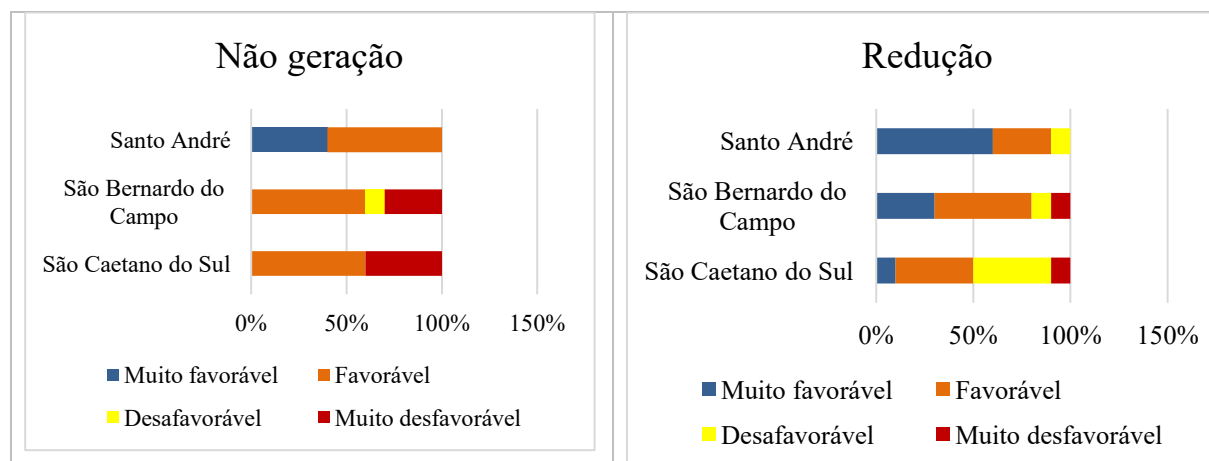
Entrevistas com os gestores municipais dos municípios pesquisados

Como fonte primária dos dados foram realizadas entrevistas para que fosse possível³ compreender a gestão dos resíduos sólidos aplicada atualmente nos municípios pesquisados. Vale destacar que, devido à pandemia da Covid-19, as entrevistas foram feitas de modo remoto através das plataformas *onlines*: *google meet* e *zoom*, respeitando todos os protocolos de saúde da Organização Mundial da Saúde.

Para transformar as respostas dos gestores, foram utilizadas a escala utilizadas nos indicadores ambientais, dessa forma, as respostas foram convertidos em notas sendo; Muito desfavorável (0), Desfavorável (1), Favorável (2) e Muito favorável (1)⁴.

No total foram criadas 64 perguntas divididas pelas etapas da PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final dos rejeitos). Os dados consolidados estão apresentados no gráfico 1.

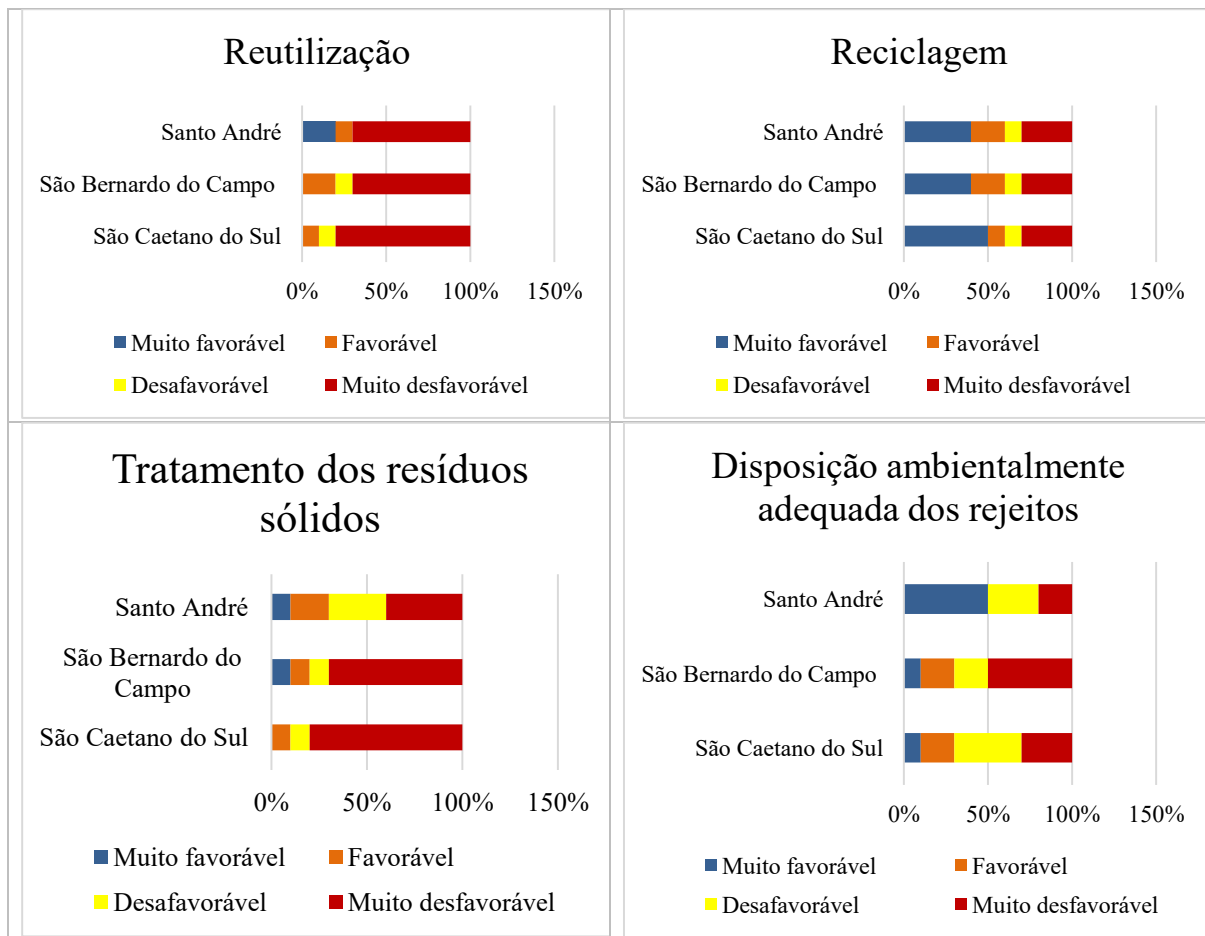
Gráfico 1. Resultado das entrevistas com os gestores/servidores municipais dos três municípios analisados



³ O questionário completo da entrevista está em anexo no apêndice C.

⁴ A conversão dos resultados está apresentada no apêndice C.





Fonte: Elaboração própria

Não geração:

Em geral, na dimensão “não geração” os resultados da pesquisa apresentaram em forma *favorável*, principalmente o município de Santo André e o município de São Caetano do Sul. O município de Santo André apresentou maior destaque nas questões: “As fontes de informação que os gestores usam para tomada de decisão?”, sendo usados cursos e iniciativas de especialização pelos envolvidos que estão na tomada de decisão, e na pergunta “O município tem um portal de comunicação para receber dúvidas, reclamações e elogios?”, pois o site da prefeitura está disponível, além de receber telefones.

Já o município de São Caetano do Sul não contempla “O plano contempla os conteúdos mínimos exigidos pela PNRS 12.305/2010?”, pois não realizam a gravimetria dos resíduos e acabam perdendo pontos nesse requisito. São Bernardo do Campo, fez a gravimetria em 2013. Além disso, as empresas terceirizadas que



realizam a coleta e destino dos resíduos destes municípios não possuem certificado de qualidade e/ou ambiental.

Redução

O município de Santo André ganhou maior destaque em *muito favorável* (60%), principalmente nas perguntas “O município tem ações de sensibilização de educação ambiental?”, “A comunicação social e a educação ambiental são realizadas constantemente?” e “As ações de educação ambiental são avaliadas?”. De acordo com Alcantara (2016) em 2015 houve uma grande campanha de conscientização no município. O *slogan* que foi vinculado à campanha de educação ambiental foi: “Nunca uma separação teve um final tão feliz”. O objetivo principal da campanha era incentivar a população a separar os resíduos secos dos úmidos, já que a triagem dos resíduos secos é realizada diretamente na Central de triagem pelas cooperativas lá instaladas.

O município de São Bernardo do Campo obteve resultados medianos nas perguntas “O município realiza atividades de educação ambiental com as Universidades/Escolas inseridas no município?” e “Existe ações de Educação ambiental que visem diminuir os rejeitos?”. O município não realiza atividades em parcerias com as universidades na região, entretanto, de acordo o Plano Municipal de Gestão Integrada dos resíduos sólidos de São Bernardo do Campo (2015), os objetivos do município de São Bernardo do Campo com as ações dos projetos de educação ambiental são listados da seguinte forma: Sensibilizar a população do município para que esta compreenda as dinâmicas ambientais e favoreça a análise crítica das ações sobre o ambiente, incluindo o seu papel na redução da geração de resíduos e na responsabilidade do seu destino adequado. No período da pandemia da covid-19, o município realizou cursos e atividades que envolvem a educação ambiental promovidos em cursos *online* abertos para professores e munícipes.

São Caetano do Sul obteve resultados favoráveis e muito favoráveis. O município de São Caetano do Sul tem iniciativas voltadas à educação ambiental. O programa “São Caetano Viva” é o principal programa sobre coleta seletiva da municipalidade para a população em geral, ele é realizado através de visitantes domiciliares.

Reutilização



Nos aspectos da reutilização dos resíduos, os municípios de São Caetano do Sul e São Bernardo do Campo não tiveram bom desenvolvimento nesta dimensão. Entretanto, apenas o município de Santo André teve um bom desenvolvimento pois realiza ações que são destaques, como: “Livro vivo”, no qual são reutilizados os livros que são descartados nos PEVs (Ponto de entrega voluntários. Nas entrevistas, os demais municípios estão planejando implantar ações que contribuam com a dimensão citada.

Reciclagem

Na entrevista o município de Santo André apresentou destaques positivos na questão “As cooperativas recebem incentivo (financeiro) para aumentar percentualmente os resíduos comercializados?”, pois o município teve uma iniciativa pioneira com as cooperativas de reciclagem e, além do valor arrecadado com as vendas dos recicláveis, as cooperativas recebem um valor adicional referente ao valor que seria gasto para se aterrar os resíduos no aterro municipal, ou seja, a cada (uma) tonelada de resíduos recicláveis separados, as cooperativas recebem um valor adicional de R\$ 45,09 (dados do ano de 2018)⁵.

O município de São Bernardo do Campo possui destaque hoje no ABC Paulista por ser o município que possui maior reciclabilidade dos materiais coletados, e possui duas cooperativas. Dessa forma, apresentou um bom desempenho na dimensão tratada. Na questão “O município tem cooperativas de resíduos recicláveis?”, o gestor informou que o município possui duas cooperativas cadastradas junto à prefeitura, sendo uma delas, a cooperativa Cooperluz que utiliza uma esteira semiautomática com capacidade de 10 t/turno, além de paleteira elétrica e empilhadeira mecânica para facilitar os processos de triagem e estocagem.

O município de São Caetano do Sul se destaca no método da coleta de recicláveis, pois disponibiliza aos munícipes um saco de plástico amarelo para facilitar a identificação dos materiais a serem coletados, o que de acordo com o departamento de resíduos sólidos do município SAESA, essa prática estimula interesse na separação dos resíduos. Nos resultados da entrevista, o município teve destaque

⁵ Valores informados pelos servidores do Semasa através de entrevista.



positivo nas perguntas “A coleta seletiva é realizada em caminhão gaiola?” e “Qual é a abrangência da coleta seletiva?”.

Por fim, vale destacar que, infelizmente, todos municípios entrevistados não inserem os catadores informais e as cooperativas consideradas “informais” para garantir a ampliação da quantidade e qualidade da coleta seletiva cuja responsabilidade é das prefeituras.

Tratamento dos resíduos sólidos

O tratamento dos resíduos dos municípios é realizado de forma semelhante, o intuito dessa dimensão foi entender como o município investe atualmente neste setor. Como citado anteriormente, o município de Santo André já teve um histórico de utilização de tecnologias de tratamento de resíduos no município. Porém o município obteve como resultado a situação *desfavorável* no que condiz às perguntas “O município investe no planejamento do tratamento dos rejeitos?” e “O município já apresentou iniciativas de aproveitamento energético dos rejeitos?”, mesmo sendo um município comprometido com as melhorias no município, não realiza tais práticas.

O município de São Bernardo do Campo apresentou em 2012 uma proposta para implantação de uma Usina de incineração no município, entretanto, o município não ficou *favorável* nas perguntas “O município tem na agenda a gestão e a melhoria do tratamento dos resíduos?”, pois o município não planeja nenhuma ação que objetive a minimização dos resíduos gerados e nem ao que condiz os tratamentos dos orgânicos em grande escala, como compostagem e biodigestão. Já na pergunta “O município já apresentou iniciativas de aproveitamento energético apenas dos rejeitos?”, o município apresenta como *desfavorável*, pois o tratamento não foi apenas para os rejeitos, foi considerado desfavorável pelo presente estudo.

Por fim, em São Caetano do Sul o município reagiu a *não favorável* para a pergunta “O PMGIRS contempla a gravimetria dos resíduos provindos das cooperativas de reciclagem do município?”, pois o município não realiza gravimetria dos resíduos das cooperativas, além de responder como *muito desfavorável* (assim como os demais municípios) à pergunta “O município tem na agenda a gestão e a melhoria do tratamento dos resíduos?”. Sendo assim, os municípios poderiam investir no tratamento dos resíduos de forma integrada.



Disposição final dos rejeitos

A disposição ambientalmente adequada dos rejeitos foi a dimensão que teve um dos piores desempenhos no que condiz ao tratamento em específico dos rejeitos, pois todos os municípios não realizam nenhuma ação para diminuição ou aproveitamento energético dos rejeitos, visto ainda, a elevada quantidade de rejeitos provindos das cooperativas, intermediários e pequenos e médios sucateiros.

Em Santo André as perguntas que obtiveram maior pontuação *favorável* foram “O município possui aterro próprio?” e “O município fica longe do aterro de destinação dos resíduos?”, pois é o único município do ABC que possui aterro municipal próprio e próximo, desta forma, o município apresentou a maior resposta *favorável* no que diz respeito à disposição final dos rejeitos.

Os municípios São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul apresentaram *muito desfavorável* como resposta a partir da pergunta “O município possui projetos que visem diminuir os rejeitos?”, pois os municípios ainda não têm nenhum planejamento para tratar exclusivamente os rejeitos. Outra resposta *desfavorável*, foi obtida a partir da pergunta “O município realiza projetos para realizar o aproveitamento dos rejeitos provindos das cooperativas?”, ou seja, os municípios ainda não possuem uma agenda prevendo o tratamento exclusivamente dos rejeitos.

Discussão

Os resultados dos dados primários e secundários mostraram que os municípios estão avançando gradativamente na discussão e aprimoramento da gestão dos resíduos. Os três municípios são completamente distintos e conseqüentemente também possuem modelos de gestão de resíduos diferentes.

Os modelos de gestão de resíduos apresentados seguem o mesmo padrão de coleta seletiva (coleta binária⁶), porém, apenas os resíduos de Santo André e de São Bernardo do Campo possuem ecopontos e estações de reciclagem.

O município de São Caetano do Sul é o único município que não possui ecoponto, não tem estações de coleta seletiva e nunca realizou a gravimetria dos resíduos, o que dificulta no monitoramento das atividades realizadas no município.

⁶ Coleta binária é a separação de resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeito)



De acordo com REZENDE *et al.*, (2013, p.7) a realização de amostragens periódicas da gravimetria de resíduos, permite o acompanhamento do desempenho dos programas de educação ambiental e coleta seletiva implantado.

Dessa forma, os modelos de gestão apresentados neste estudo precisam englobar a periodicidade nas atividades de comunicação com a população, além das constantes atividades de educação que visem diminuir a taxa dos rejeitos no município e aumentar a quantidade e qualidade da coleta seletiva.

Um dos problemas apresentados envolvem a coleta seletiva nos municípios pesquisados é quanto à frequência da coleta, pois a coleta realizada apenas uma vez por semana dificulta o apoio dos munícipes ao dispor dos resíduos, já que os resíduos têm que ser armazenados nas residências por um período longo. Outro fator importante é o número de cooperativas nos municípios, em todos os municípios existem apenas 2 cooperativas, o que impacta na quantidade e eficiência de separação dos resíduos recicláveis.

Outro fator que deve ser utilizado como ferramenta estratégica das prefeituras, é o uso dos indicadores ambientais que auxiliam no monitoramento do gerenciamento dos resíduos, ou seja, entender se as ações que estão sendo realizadas estão tendo efetividade ou não, visando melhorias contínuas. E todas essas ações podem e devem ser atualizadas no PGIRS da prefeitura.

É necessário que os municípios no ABC se apoiem cada vez mais para criar medidas efetivas e adaptações necessárias nas propostas de sustentabilidade, educação ambiental, inserção das cooperativas informais com catadores, propostas de tratamento biológico dos resíduos orgânicos e só assim poderá investir no aproveitamento energético dos rejeitos das cooperativas.

5 GESTÃO DOS REJEITOS

Como apresentado anteriormente, o estudo de Cornieri (2011)⁷ mostra que 33% dos resíduos secos coletados pelo município foram comercializados pelas cooperativas, indicando que o índice de rejeito pode estar em torno de 67%. Contudo,

⁷ No estudo de Cornieri (2011) apresentou que a separação na fonte pelos munícipes não era realizada de maneira adequada.



em 2009 o índice de rejeito do município de Santo André era muito alto, correspondendo a cerca de 50% dos resíduos secos coletados (RIBEIRO *et al.*, 2009; CORNIERI, 2011).

No presente estudo, todos os municípios apresentaram os seus índices maiores que 30%, sendo Santo André com 53%, São Bernardo do Campo a 43% e São Caetano do Sul com 37%, como apresentado o município de Santo André apresentou modestas melhorias em relação à taxa dos rejeitos.

Uma melhor separação dos resíduos na fonte geradora, impacta na melhor segregação dos resíduos recicláveis. No entanto, a quantidade coletada de resíduos recicláveis ao ano nos três municípios avaliados é absurdamente baixa.

Os municípios analisados neste estudo cumprem com o atendimento básico da limpeza urbana das cidades. Contudo, os índices de rejeitos retratam a necessidade de ampliação e melhoria da qualidade dos recicláveis provindos da coleta de resíduos secos.

Um dos problemas enfrentados encontrados nesta pesquisa, foi sobre a disponibilidade dos dados sobre os rejeitos nos sites das prefeituras, pois muitas vezes a prefeitura não apresenta a quantidade separada dos rejeitos das cooperativas, ou apresenta o cálculo de tudo que é destinado para o aterro (resíduos orgânicos + rejeitos das cooperativas). Sendo assim, uma maior clareza sobre esses dados seria importante para monitoramento da gestão dos rejeitos, pois auxiliaria também nas pesquisas a serem realizadas.

O último fator que influencia grandemente a qualidade dos resíduos coletados e na quantidade de rejeitos é a sensibilização dos munícipes através das ações de educação ambiental e a comunicação utilizadas para este fim. Por isso, é importante a frequência e a qualidades dos programas e das ações de educação ambiental.

6 CONCLUSÃO

O estudo pôde diagnosticar os municípios pesquisados e obteve as seguintes conclusões:

O município de Santo André é o município que mais possui ações de educação ambiental, contudo tem a maior taxa dos rejeitos.

O município de São Bernardo do Campo é o município que tem a maior



reciclabilidade dos materiais coletados e triados e o menor gasto com as despesas do gerenciamento dos resíduos.

O município de São Caetano do Sul é o município que possui a menor taxa de rejeitos, têm iniciativas para a implantação de Ponto de entrega voluntária (PEVs) e possui sacolas diferenciadas para coleta dos recicláveis.

Os RSU se fossem bem segregados e se tivessem uma alta coleta seletiva, poderia ser utilizado os resíduos orgânicos para a biodigestão anaeróbia, sendo assim seria um potencial de ser uma fonte de energia e diversificar a matriz energética. Visto que os municípios do ABC ainda estão engatinhando em alguns pontos primordiais, como não realizar gravimetrias sazonais, poucas e ineficientes ações de monitoramento da gestão, a falta do investimento em educação, além da alta taxa dos rejeitos como apresentado, o aproveitamento energético dos rejeitos não seria viável neste momento.

Para melhorar a gestão dos resíduos nos municípios do ABC, a princípio é necessário que os municípios invistam e atualizem o PMGIRS, para a identificação de projetos e dos atores envolvidos na gestão dos resíduos. Nenhum município do ABC realiza o cadastramento dos catadores informais e nem das cooperativas informais, esse tipo de ação contribui com a coleta adequada dos resíduos e com a diminuição dos rejeitos a serem dispostos irregularmente.

É necessário a fiscalização dos grandes, médios e pequenos geradores nos municípios, além do estímulo à criação e fortalecimento de convênios com cooperativas formais e informais, catadores de material reciclável e redes de apoio à coleta seletiva.

Por fim, o diagnóstico dos municípios mostrou que os municípios precisam avançar no cumprimento das metas estabelecidas pela PNRS 12.305/2010, pois todos os municípios pesquisados foram medianos em sua avaliação.

REFERENCIAS

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.



CARDOSO, Fernanda de Cássia Israel e CARDOSO, Jean Carlos. O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos. *Cienc. Cult.* [online]. vol.68, n.4 pp.25-29. ISSN 2317-6660, 2016.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – EIA/RIMA** – Processo 224:2019, São Paulo, 2019

CORNIERI, Marina Gonzalbo. **Programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em Santo André - SP: um estudo a partir do ciclo da política (policy cycle)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/D.90.2011.tde-17022012-171613. Acesso em: 2021-08-31.

FIGUEIREDO, F. F., Pereira Bastos, V., & Ribeiro Meneses, C. G. **Uma década da Política Nacional de Resíduos Sólidos?** REVISTA CIÊNCIAS DA SOCIEDADE, 4(8), 30-42., 2020.

FRATTA, Kelly; Toneli, Juliana; Antonio, Graziella. **Diagnosis of the management of solid urban waste of the municipalities of ABC Paulista of Brasil through the application of sustainability indicators**. *Waste Management*. 85. 11-17, 2019.

GODOY, M. R. B. **Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil**. *Caderno de Geografia*, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.

GUARDABASSIO, Eliana & Pereira, Raquel. **GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DO GRANDE ABC**. *Gestão & Regionalidade*. 31. 10.13037 (2015).

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo – avanços e desafios**. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.2, 2006.

MAIELLO, Antonella, Britto, Ana Lucia Nogueira de Paiva e Valle, Tatiana Freitas. **Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. *Revista de Administração Pública*, v. 52, n. 1 [Acessado 28 Setembro 2021], pp. 24-51. ISSN 1982-3134, 2018.

MANNARINO, Camille Ferreira, Ferreira, João Alberto e Gandolla, Mauro. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. *Engenharia Sanitária e Ambiental* [online]. 2016, v. 21, n. 2 [Acessado 26 Outubro 2021], pp. 379-385. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522016146475>>. Epub 20 Jun 2016. ISSN 1809-4457. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016146475>.

MNCR (Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis) - **Grito contra a incineração do lixo é promovido em S. Bernardo do Campo**. Site: <http://www.mnccr.org.br/noticias/blog-sudeste/grito-contra-a-incineracao-do-lixo-e-promovido-em-s-bernardo-do-campo>. Acesso em 17 de março de 2020.

NASCIMENTO, Victor Fernandez et al. **Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. *Revista Ambiente & Água*, v. 10, n. 4, 2015.



POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)**. Engenharia sanitária ambiental, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 411 – 420, jul./set. 2009.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Legislação**. Disponível em: <http://www2.santoandre.sp.gov.br/>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos de Santo André**. –. PMGIRS, 2013.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Legislação**. Disponível em: Acesso em: 20 de agosto de 2021.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO (2015)**. São Bernardo do Campo, 2015.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Prefeitura Municipal. Sumário de Dados 2011: São Bernardo do Campo - ano base 2010** / Prefeitura do Município de São Bernardo do Campo. – São Bernardo do Campo. PMSBC, 2012. Disponível em <http://www.saobernardo.sp.gov.br/secretarias/sopp/sumario.asp>. Acessado em junho de 2013.

PREFEITURA DE SÃO CAETANO DO SUL. **Legislação**. Disponível em: 20 de agosto de 2021.

PREFEITURA DE SÃO CAETANO DO SUL. **Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos De São Caetano do Sul**. – São Caetano do Sul. PMSCS, 2013. Disponível em: http://www.saocaetanodosul.sp.gov.br/pdfs/planos/pgirs_scs_apresentacao_final.pdf. Acessado em 20 de julho de 2019;

REZENDE, J. H.; Carboni, M.; Murgel, M. A. T.; Capps, A. L. A. P.; Teixeira, H. L.; Simões, G. T. C.; Russi, R. R.; Lourenço, B. L. R. & Oliveira, C. **A Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP)**. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, 18(1), 1, 2013.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta seletiva com inclusão social**. São Paulo: Annablume, 2009.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta seletiva com inclusão social**. São Paulo: Annablume, 2009.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico Resíduos Sólidos (2021)**. Brasília: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos>. Acesso em: 30 de janeiro de 2022.

SOUZA, Jeóva de Souza; Martins, Maria Fátima. **MAPA DE RISCOS EM COOPERATIVAS DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO**



DE CAMPINA GRANDE-PB. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão Volume 13, Número 2, pp. 232-245, 2018.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; PAULA, Mabel Bastos de; SOUZA-PINTO, Helma de. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo.** Rev. adm. empres., São Paulo, v. 52, n. 2, p. 246-262, Apr. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902012000200010&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Oct. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902012000200010>.

SUZUKI, Juliana Akiko Noguchi e Gomes, João. **Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná.** Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]. 2009, v. 14, n. 2 [Acessado 28 Setembro 2021], pp. 155-158. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000200002>>.

THE WORLD BANK. **Gestão de resíduos sólidos.** Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

WILSON, E.J.; MCDUGALL, F.R.; WILLMORE, J. (2001) **Euro-trash: searching for a more sustainable approach to waste management.** Resources, Conservation and Recycling, v. 31, p. 327-346.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Population health and waste management: scientific data and policy options.** Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007.

YANG, N.; DAMGAARD, A.; LÜ, F.; SHAO, L.M.; BROGAARD, L.K.S.; HE, P.J. **Environmental impact assessment on the construction and operation of municipal solid waste sanitary landfills in developing countries: China case study.** Waste Management, v. 34, n. 5, p. 929-937, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Metodologia do Censo Demográfico 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2020 (Série Relatórios Metodológicos, v. 41).

