



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL



EDUARDO AUGUSTO LOUZADA BASSETTI DE CASTRO

**COBRANÇA PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES:
ANÁLISE DO CONTEXTO BRASILEIRO**

LIMEIRA
2022

EDUARDO AUGUSTO LOUZADA BASSETTI DE CASTRO

**COBRANÇA PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES:
ANÁLISE DO CONTEXTO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do grau de bacharel em engenharia ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Carmenlucia Santos Giordano Penteadó

LIMEIRA
2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Tecnologia
Luiz Felipe Galeffi - CRB 8/10385

C279c Castro, Eduardo Augusto Louzada Bassetti de, 1996-
Cobrança para o manejo de resíduos sólidos domiciliares : análise do contexto brasileiro / Eduardo Augusto Louzada Bassetti de Castro. – Limeira, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Carmenlucia Santos Giordano Penteadado.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia.

1. Gestão integrada de resíduos sólidos. 2. Resíduos sólidos - Política governamental. I. Penteadado, Carmenlucia Santos Giordano,1972-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Tecnologia. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Integrated solid waste management
Solid waste - Government policy

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Carmenlucia Santos Giordano Penteadado [Orientador]
Felippe Benavente Canteras
Marta Siviero Guilherme Pires

Data de entrega do trabalho definitivo: 14-12-2022

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	5
3. METODOLOGIA	6
4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	7
4.1. Resíduos Sólidos: Definições e Classificação	7
4.2. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares	8
4.3. Gerenciamento de RSD no Brasil	10
4.3.1. Etapas do gerenciamento de RSD	12
5. MECANISMOS DE COBRANÇA	18
5.1. Aspectos legais	18
5.2. Formatos de Cobrança de RSD	19
5.2.1. Taxas	19
5.2.2. Tarifas	20
5.3. Cenário internacional	21
5.4. Diagnóstico brasileiro	23
5.5. Procedimentos para Implantação	24
5.6. Discussões	32
6. CONCLUSÕES	34
7. REFERÊNCIAS	35

RESUMO

A população brasileira encontra-se em constante crescimento, acompanhada do aumento da produção de bens de consumo e conseqüentemente maior geração de resíduos. Com responsabilidade atribuída também ao gerador, sendo ele pequeno ou grande, o Poder Público - na maioria das vezes - assume os custos relativos a seu manejo, de forma total ou parcial, o que resulta na oneração dos cofres públicos. Com enfoque nos formatos de cobrança no manejo de resíduos sólidos e na avaliação de sua constitucionalidade, esse estudo objetivou o levantamento de dados referentes aos resíduos sólidos urbanos no Brasil, correlacionando o impacto e importância da autossuficiência econômico-financeira em seu manejo. Para isso, foram utilizados sistemas de informações nacionais, consultas nas legislações em âmbito mundial, federal e municipal e em manuais de orientação, responsáveis por pautar de forma jurídica e técnica medidas adequadas de implantação de taxas ou tarifas no país. Através de análises de casos em diferentes continentes, além de municípios brasileiros, observou-se que o instrumento de cobrança, quando aplicado de forma justa e transparente, desde que trabalhada a conscientização da sociedade, pode reduzir efeitos negativos e trazer benefícios à qualidade ambiental e à comunidade.

Palavras-chave: resíduos sólidos; mecanismos de cobrança; sustentabilidade financeira; saneamento básico.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial, somado ao constante crescimento urbano, fruto da Revolução Industrial, trouxe transformações sociais e econômicas. Enquanto o desenvolvimento das indústrias - focadas na produção em grande escala por meio da mecanização - resultava em benefícios à economia, a qualidade do ambiente, bem como sua relação com a humanidade foi alterada, afetando inclusive a saúde pública (ROCHA, 2020).

O processo de urbanização, a nível mundial e cada vez mais acelerado, culminou em debates, acordos e convenções internacionais, principalmente a partir da década de 1960, para tratar de questões relativas à saúde e à poluição ambiental. Ao contrário do que se observa em regiões desenvolvidas, muitos países em desenvolvimento por muito tempo careceram de legislações próprias nesse âmbito (GOUVEIA, 1999; POTT & ESTRELA, 2015).

Os impactos decorrentes desse desenvolvimento podem ser notados nos serviços de saneamento básico, os quais as formas de governança não tiveram capacidade financeira e administrativa de oferecer de forma apropriada, em vista do rápido crescimento (GOUVEIA, 1999).

No Brasil, a titularidade dos serviços de saneamento básico é exercida pelo Distrito Federal e municípios, que detêm responsabilidades acerca de políticas públicas relacionadas ao tema e podem até formalizar prestações de serviço regionalizadas - a partir de consórcios públicos (BRASIL, 2020).

No âmbito do enquadramento dos serviços, a Lei Federal nº 11.445/2007 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos se caracterizam como uma das vertentes do saneamento básico. Segundo o artigo 3C, esses serviços públicos contemplam os resíduos domésticos, os de limpeza urbana e os originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, desde que sejam enquadrados quantitativa e qualitativamente como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), por decisão do Titular (BRASIL, 2007).

Durante o ano de 2021, foram geradas mais de 82 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo que 39,5% dos RSU efetivamente coletados foram encaminhados para unidades de destinação ambientalmente inadequadas, presentes em todo o território nacional. Este índice é ainda mais expressivo se analisadas as macrorregiões Norte e Nordeste, que destinaram mais de 60% de seus RSU em aterros controlados e lixões (ABRELPE, 2022).

2. OBJETIVO

Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo analisar o histórico e o formato da prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares no Brasil e em outros países, abordando a obrigatoriedade de sua cobrança, prevista nas legislações nacionais, a fim de garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços com transparência e aceitação da sociedade.

3. METODOLOGIA

Para a execução desse trabalho, o levantamento bibliográfico foi realizado através de manuais e guias de orientação elaborados por associações privadas e órgãos da União, bem como consulta de dados por meio de sistemas federais de informações. Além disso, foram consultadas legislações nacionais e internacionais a respeito do tema abordado, desenvolvendo uma análise de conteúdo com fim comparativo.

4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

4.1. Resíduos Sólidos: Definições e Classificação

Os resíduos sólidos são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como:

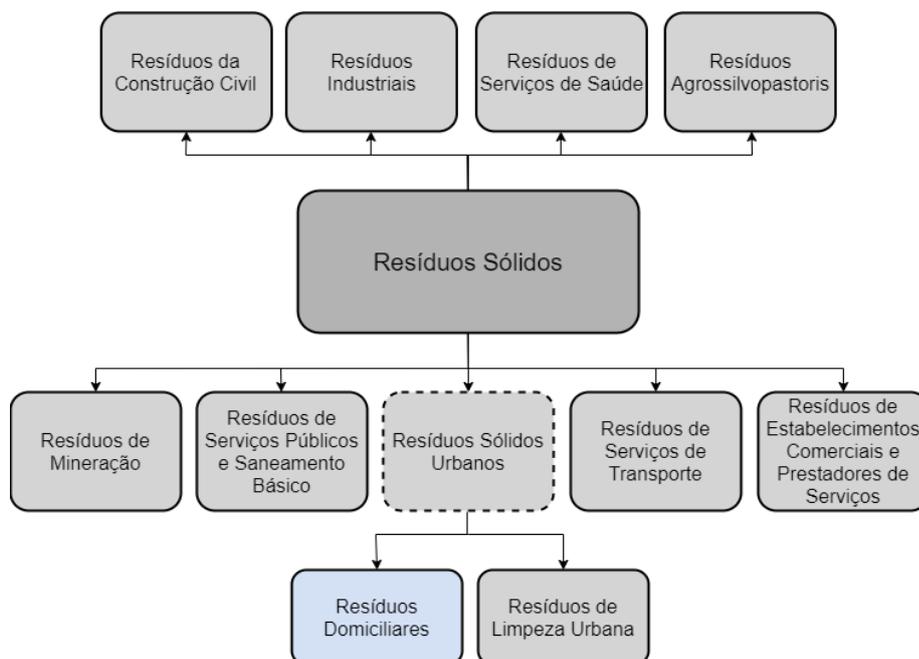
Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p2).

De forma complementar, a PNRS inova ao acrescentar a definição de rejeito:

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 (BRASIL, 2010, p2).

Em relação à classificação, a PNRS os classifica em os resíduos em função da sua origem, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Brasil (2010).

4.2. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares

São muitas as variáveis que podem ser analisadas a partir da caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), como fatores sociais, culturais, climáticos e geográficos. Em países com maior nível de renda, por exemplo, observa-se alta geração *per capita* e grande quantidade de embalagens, o que pode revelar baixo consumo de matéria orgânica. Já em regiões com alta densidade populacional e baixo poder aquisitivo, nota-se maior incidência de matéria orgânica. Esses indicadores não seguem uma regra, porém, a partir da associação desses aspectos, é possível traçar metas e programas prioritários, adequando projetos de acordo com a realidade de uma população (CEMPRE, 2018; IBAM, 2001).

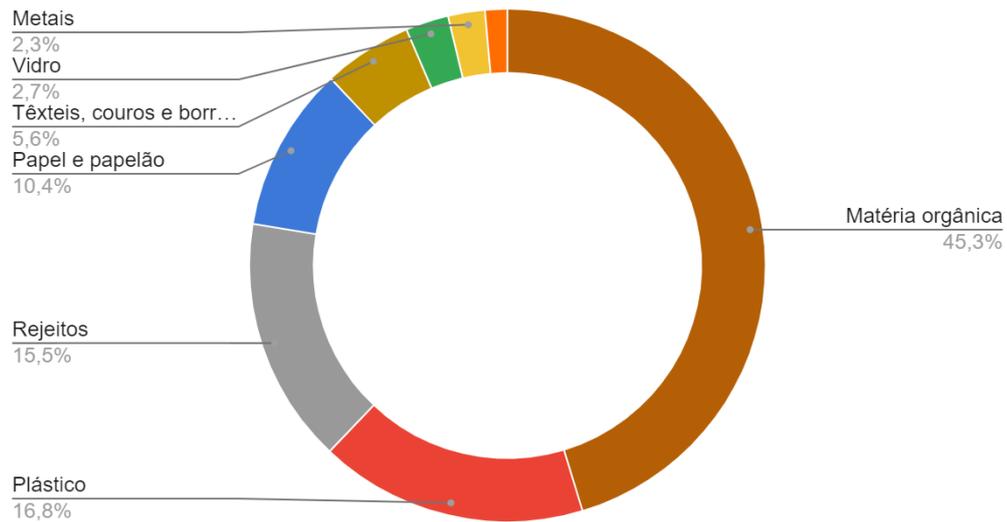
Dentre as características qualitativas dos RSD, a determinação da composição gravimétrica representa as diferentes frações dos resíduos (porcentagem de materiais recicláveis secos, orgânicos, rejeitos e outros) em relação à massa total, e é obtida a partir de procedimentos de amostragem (CEMPRE, 2018).

Para a determinação da composição gravimétrica, dados relativos ao sistema de gerenciamento devem ser levados em consideração, tais como distribuição dos setores de coleta, frequência de coleta e quantidade de resíduos gerados, além de variáveis como densidade populacional, renda média, características das edificações e fatores culturais, as quais podem ser previamente analisadas para auxiliar na composição amostral (CEMPRE, 2018).

Um estudo de caracterização também possibilita determinar características como os teores de umidade e material seco, densidade aparente e composição física do resíduo - sendo esta gerada por meio da triagem dos materiais em classes de resíduos e posterior aferição de massa. Ademais, as amostras podem ser analisadas para proposição de técnicas de recuperação dos materiais, como valorização energética e compostagem (CEMPRE, 2018).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2020), a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil no ano de 2020 é apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Composição gravimétrica média dos RSD no Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ABRELPE (2020).

Tão essencial quanto identificar a composição, é registrar dados quantitativos dos resíduos, principalmente entre os volumes gerado e o efetivamente coletado. No entanto, o controle desses elementos muitas vezes é impreciso, seja pela falta de abrangência no serviço de coleta, pelo descarte em áreas inadequadas ou até mesmo pela falha na apuração dos dados (BRASIL, 2022a).

Para determinar a quantidade de resíduos gerados, comumente são considerados os resíduos sólidos urbanos, compreendidos por serviços de varrição, limpeza de sistemas de drenagem, capina, poda e coleta domiciliar, considerando toda a população da área geográfica em questão (BRASIL, 2022a).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no ano de 2020 o módulo de manejo de resíduos sólidos obteve informações de órgãos gestores de serviços públicos de 4.589 municípios, correspondendo a 92,3% da população total do país, índice que é ainda maior se considerada apenas a população urbana. Com base nesses dados, apurou-se que a massa média *per capita* de resíduos sólidos urbanos no Brasil foi de 0,97 quilo por dia, sendo os valores por macrorregião representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Massa per capita de RSU coletada no ano de 2020.

Macrorregião	Massa média coletada (kg/hab./dia)
Centro-oeste	0,94
Nordeste	1,13
Norte	1,01
Sudeste	0,94
Sul	0,82

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SNIS (2021).

Em 2020, a taxa da população sem cobertura do serviço de coleta de RSD no país foi de 9,8%, o que corresponde a aproximadamente 20,8 milhões de habitantes desassistidos pela coleta direta ou indireta, sendo a maior parte residente em área rural. Ainda, 9,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos foram dispostas em lixões (SNIS, 2021).

Além da problemática ambiental, os locais de disposição inadequada de RSU oferecem risco social, submetendo os catadores a condições insalubres em meio aos resíduos que, na maioria das vezes, é a única fonte de renda que possuem (IBAM, 2001).

Estima-se que cerca de 93 milhões de toneladas de resíduos sólidos domiciliares e públicos são destinados por ano e, mesmo com diferentes formas de disposição adequadas, os impactos são significativos (SNIS, 2021). A matéria orgânica, por exemplo, que representa cerca de 50% da massa dos resíduos sólidos domiciliares, se decompõe rapidamente, gerando chorume - líquido com alta carga orgânica - e metano - gás tóxico e que contribui para o efeito estufa (MASSUKADO, 2016).

4.3. Gerenciamento de RSD no Brasil

A Constituição Federal de 1988 atribui à coletividade, em seu artigo 225, o dever de preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, sendo ele bem de uso comum e essencial à qualidade de vida sadia. Para Santaella *et al.* (2014), quanto maior for a interação da sociedade com os elementos que a cercam, maior será a conscientização sobre questões ambientais.

A Agenda 21, instrumento que visa o desenvolvimento sustentável e produto da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), aborda a problemática dos resíduos sólidos como questões culturais e sociais, partindo do pressuposto de que o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente serão alcançados com mudanças no padrão de consumo e manejo adequado (IBAM, 2014).

Em consonância, destaca-se também a Agenda 2030, plano elaborado pela Organizações das Nações Unidas (ONU), a qual 193 países são signatários, inclusive o Brasil. Esse documento, datado de 2015, estabelece 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), bem como um conjunto de metas que visam auxiliar, até 2030, o plano de ação para adoção de padrões de consumo mais sustentáveis e diminuição dos impactos ao meio ambiente. No país, esses objetivos - como por exemplo o “12: Consumo e Produção Responsáveis” - podem se relacionar com legislações vigentes e contribuir para uma gestão mais sustentável (GONÇALVES & GRANZIERA, 2018).

Através da instituição de leis federais de cunho ambiental, como a nº 11.445/2007, passou-se a observar que, para um correto manejo de resíduos sólidos, não bastavam apenas condutas estritamente operacionais, e sim um modelo mais completo e integrado de administração (IBAM, 2014).

Desta forma, a Lei Federal nº 12.305/2010 trouxe consigo a distinção dos conceitos de gerenciamento e gestão de resíduos sólidos. Segundo a lei, o gerenciamento diz respeito às ações operacionais e é definido como:

O conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Já o conceito de “gestão integrada”, segundo a PNRS, é entendido como:

O conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

De acordo com o IBAM (2014), existem dimensões que devem ser balizadoras na construção da gestão integrada:

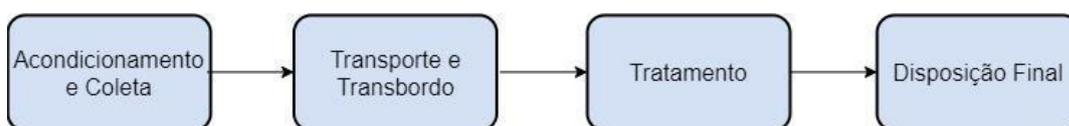
- i) social, na qual suscita a importância da participação social e inclusão dos catadores informais de resíduos passíveis de reciclagem;

- ii) cultural, ao compreender os diversos costumes da população de uma determinada região em relação à geração de resíduos e padrões de consumo;
- iii) econômica, que envolve o levantamento dos custos para prestação dos serviços e o desenvolvimento de estratégias para o sistema ser viabilizado e autossuficiente;
- iv) política, contribuindo para a correta aplicação dos aspectos e instrumentos legais, bem como criação de políticas públicas relacionadas ao setor;
- v) ambiental, que se trata da redução dos impactos gerados pelos resíduos sólidos e proposição de tecnologias cada vez mais limpas; e, finalmente,
- vi) técnico-operacional, garantindo a máxima eficiência dos serviços, visando também à universalização.

4.3.1. Etapas do gerenciamento de RSD

O gerenciamento do resíduo deve estar articulado entre a administração pública, iniciativa privada e sociedade civil, além de requerer um planejamento das etapas, com o objetivo de garantir o bem-estar da população e a qualidade do meio ambiente. Essas etapas podem ser definidas na Figura 3 (IBAM, 2001).

Figura 3: Etapas do gerenciamento de RSD.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBAM (2001)

4.3.1.1. Acondicionamento e Coleta

A qualidade das etapas de coleta e transporte dos RSD está diretamente relacionada ao acondicionamento. A utilização de embalagens adequadas que atendam aos requisitos locais pode evitar acidentes, proliferação de vetores de doenças, além de facilitar a etapa de coleta e todo o sistema de gerenciamento caso seja vinculada com segregação na fonte geradora (IBAM, 2001).

Segundo a NBR 12980:1993, a coleta convencional é definida como:

Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características

sejam compatíveis com a legislação municipal vigente (ABNT, 1993).

Um aspecto importante nessa etapa é a regularidade do serviço. Para haver colaboração da população no acondicionamento e evitar acúmulo em locais incorretos, é necessário traçar um plano de coleta com horários e frequências determinadas (IBAM, 2001). Ademais, de acordo com o CEMPRE (2018), de todo o recurso municipal destinado à limpeza urbana, os gastos com coleta e transporte de resíduos variam de 40% a 60%, portanto, é importante definir os custos diretos e indiretos relacionados a essas atividades.

Além disso, a coleta seletiva se dá através da segregação dos resíduos na fonte geradora, preferivelmente em secos, orgânicos e rejeitos, e tem por objetivos diminuir a quantidade de resíduo com potencial reciclável transportado aos aterros, aumentando sua vida útil e propiciar fonte de renda para catadores e cooperativas (IBAM, 2014; SNIS, 2021). Além disso, ela pode ser praticada por meio da coleta porta a porta - atingindo diretamente os domicílios, e da entrega voluntária - com pontos estrategicamente localizados para atender à população, ou os dois sistemas oferecidos em conjunto (IBAM, 2014).

Ademais, a coleta seletiva se tornou uma importante ferramenta, principalmente após a publicação da PNRS, que atribuiu aos titulares dos serviços de manejo de resíduos a responsabilidade da proposição de metas para reciclagem em seus Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022a).

4.3.1.2. Transporte e Transbordo

Para a etapa de transporte, devem ser observados aspectos qualitativos e quantitativos, como fluxo das redes, abrangência do serviço atual e do serviço que se deseja, características do material a ser transportado e dos equipamentos disponíveis; além disso, é importante obter uma estimativa do volume a ser coletado (CEMPRE, 2018).

Juntamente com o transporte, muitas vezes se associam as estações de transferência (ou transbordo), geralmente utilizadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o destino final ultrapassam 25 quilômetros (IBAM, 2001). Sua implantação consiste na transferência de resíduos de um veículo coletor para um de maior capacidade volumétrica, de 40 a 60m³, e garante economia no custo do transporte, aumento na produtividade da coleta - já que o deslocamento e quantidade necessária dos veículos compactadores será menor, e conseqüentemente queda do tempo de exposição dos resíduos nas ruas (CEMPRE, 2018).

Dados apresentados ao SNIS (2021) mostram que existem 202 estações de transbordo utilizadas no país, entretanto, mesmo oferecendo vantagens econômicas e logísticas, se mal projetadas e operadas podem trazer prejuízos, como excesso de veículos nas filas de carga e descarga (CEMPRE, 2018).

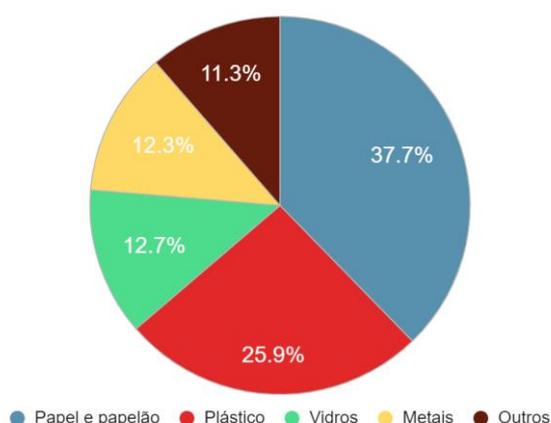
4.3.1.3. Tratamento

Em termos de reciclagem e reutilização, dados do SNIS (2021) revelam que cerca de 1.700 municípios possuem coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, de qualquer modalidade, correspondendo a 36,3% do total da consulta, percentual que dobrou desde o ano de 2008. Em contrapartida, mesmo com o aumento do número de declarantes do serviço, esse índice não infere no aumento da qualidade e eficiência da operação.

Porém, dados apresentados no PLANARES mostram que o índice não teve aumento significativo nos anos de 2010 a 2018 nos municípios com menos de 250 mil habitantes. Em adição, as macrorregiões Norte e Nordeste são as mais afetadas pela ausência de políticas públicas do tipo, conforme informações declaradas no SNIS (2021), com 12% e 11,2%, respectivamente, de municípios contemplados por coleta seletiva de qualquer modalidade (BRASIL, 2022).

Com relação aos materiais recicláveis secos, estima-se que cerca de 1 milhão de toneladas foi recuperada no ano de 2020, que equivale a 5,3% da massa total com potencial de recuperação, pressupondo a presença de 30% de resíduos secos contidos nos resíduos sólidos urbanos coletados no ano de referência (SNIS, 2021). Dentro dessa esfera há, ainda, os resíduos secos que, além de recuperados, foram identificados pela composição, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Percentual dos resíduos recicláveis secos recuperados no ano de 2020.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SNIS (2021).

De maneira geral, mesmo com o estímulo da PNRS, os índices de reciclagem no Brasil são baixos. Os motivos permeiam vários tópicos - como baixa adesão da população e mercados mal estruturados - porém em sua maioria estão relacionados diretamente ao contexto financeiro, como tributação elevada ao longo da cadeia e concorrência com outras formas de destinação final (BRASIL, 2022a).

Outra iniciativa importante para a valorização dos resíduos sólidos domiciliares são as cooperativas de reciclagem, que podem, muitas vezes em parceria com prefeituras, ser responsáveis pela coleta seletiva, triagem dos resíduos recicláveis secos e posterior comercialização, gerando renda para uma parcela da população, incluindo catadores (CEMPRE, 2018; SNIS 2021).

No Brasil, no ano de 2020, cerca de 700 mil toneladas de resíduos recicláveis foram coletadas por cooperativas e associações de catadores, que atuam em 1.199 municípios declarantes do SNIS, sendo que a macrorregião Sudeste do país conta com 40,1% do total dessas organizações (SNIS, 2021).

A compostagem consiste na decomposição aeróbia da matéria orgânica em processos controlados pela ação de microrganismos. Para isso, certas condições precisam ser garantidas para o funcionamento do processo, como temperatura, umidade, relação de nutrientes, entre outros (MASSUKADO, 2016).

Considerando a composição gravimétrica da Figura 2, a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos corresponde a 45,3%. No ano de 2020, foram levantadas 74 unidades de compostagem no país, as quais receberam cerca de 270 mil toneladas de resíduos passíveis de compostagem, correspondendo a 0,4% da massa de RSU coletada, segundo estimativa (SNIS, 2021).

Dado o alto percentual da matéria orgânica encontrada nos resíduos sólidos domiciliares, somado ao leque de matérias-primas com potencial de decomposição, como resíduos de jardinagem, de varrição e feiras livres, esse tratamento oferece vantagens como redução dos custos para destinação final, diminuição da geração de gás metano e efluentes em aterros sanitários, além de o produto ser um composto estabilizado e com nutrientes, capaz de atuar como condicionador de solos.

O tratamento dos resíduos orgânicos também pode ser feito através de biodigestores, com a mesma finalidade da compostagem, porém em um sistema anaeróbio e com a formação de biogás, podendo ser aproveitado para geração de energia (CEMPRE, 2018; MASSUKADO, 2016).

Além disso, existe o coprocessamento, que consiste na queima de resíduos - inclusive urbanos - previamente segregados de acordo com sua granulometria e poder

calorífico, chamados de Combustível Derivado de Resíduo (CDR). A tecnologia, usualmente empregada em cimenteiras para produção de clínquer, diminui o volume de resíduos enviados para aterro e é capaz de substituir matérias-primas que, usualmente, são utilizadas como combustíveis no processo (BRASIL, 2022; CEMPRE, 2018).

4.3.1.4. Disposição Final

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 9º, define a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos sólidos, sendo a não geração, redução, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. À vista disso, o artigo 3º, inciso VII, define a destinação final como:

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Logo após, no inciso VIII do mesmo artigo, realiza a distinção ao definir disposição final:

Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Portanto, conforme preconiza a PNRS, a disposição final se enquadra apenas aos rejeitos, depois de esgotados os possíveis tratamentos dos resíduos sólidos, propondo assim um mecanismo circular de consumo, no qual se prioriza a reutilização e recuperação, reinserindo o produto ou matéria prima à cadeia produtiva, de forma a amenizar os impactos ambientais como emissão de gases de efeito estufa (GEE), exploração de recursos naturais e desperdício (BRASIL, 2022a).

A principal forma de destinação inadequada no país é o lixão, sua caracterização se dá pela disposição de resíduos diretamente no solo, sem qualquer tipo de impermeabilização ou mecanismos de segurança. Perfazendo cerca de 30% de todas as unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos em operação, segundo

dados submetidos ao SNIS (2021), os lixões causam impactos ambientais e à saúde pública, já que os resíduos a céu aberto propiciam a proliferação de vetores de doenças e, pela ausência de proteção, contaminam o solo, bem como águas subterrâneas e superficiais (CEMPRE, 2018).

Uma das formas de disposição final é o aterro controlado, considerado como uma alternativa intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Sua operação consiste na cobertura dos resíduos com uma camada de material inerte e, apesar de possuir maior segurança em relação aos trabalhadores, não dispõe de nenhum mecanismo que minimize os impactos negativos causados pela atividade, como impermeabilização na base - na maioria dos casos, canalização e tratamento de chorume e captação de biogás (CEMPRE, 2018; SNIS, 2021).

Apesar de ser classificada como uma técnica contraindicada, os aterros controlados estão presentes em todo país, principalmente na região Nordeste, afetando consideravelmente municípios de pequeno porte, onde o índice de cobertura de coleta é relativamente baixo. No ano de 2020, estima-se que 7,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos foram encaminhados para 617 unidades de aterros controlados no Brasil (BRASIL, 2022a; SNIS, 2021).

Em contrapartida, os aterros sanitários são considerados obras de engenharia, onde vários aspectos são necessários, como sistemas de drenagem de águas pluviais, impermeabilização da base, captação de biogás e líquidos percolados. Para se obter maior controle dos resíduos, que são cobertos por material inerte, a estrutura deve conter ainda guarita, cerca, balança rodoviária e demais critérios preconizados na ABNT NBR 8.419:1992, que estabelece condições mínimas para projetos de aterros sanitários, bem como legislações municipais, estaduais e federais, se houver (BRASIL, 2022a; IBAM, 2001).

5. MECANISMOS DE COBRANÇA

5.1. Aspectos legais

No Brasil, existem premissas nas legislações ambientais, como a PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) e o Novo Marco do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020), que atribuem a responsabilidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos ao gerador. Um exemplo disso é o princípio do poluidor-pagador, elencado no artigo 6º, inciso II, da PNRS, que atribui a pessoas físicas ou jurídicas a responsabilidade pela geração de resíduos sólidos, inclusive os domiciliares (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), em seu Artigo 19, trata do conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dentre estes destaca para a importância da definição de um sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, a alteração da Lei nº 11.445/2007, conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento Básico, prevê a remuneração dos serviços públicos de saneamento por meio de cobrança aos usuários com o objetivo de garantir a sua sustentabilidade econômico-financeira. Essa remuneração, em forma de taxa ou tarifa, deve considerar a destinação adequada dos resíduos sólidos e nível de renda da população atendida, podendo ainda atribuir variáveis como características dos lotes e áreas edificadas, consumo de água e frequência de coleta. A lei menciona ainda que a não proposição de instrumento que comprove a cobrança em até 12 meses após sua publicação, configura renúncia de receita pelo Titular dos serviços (BRASIL, 2020).

Segundo o Código Nacional Tributário (CTN), a cobrança de taxa é justificada pois regula a prática de um ato em razão de um interesse público - que neste caso concerne principalmente à higiene - como atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público. Esse instrumento não pode conter base de cálculo que corresponda a impostos ou ser calculado em função do capital de empresas (BRASIL, 1966).

Neste momento, é importante salientar que a Constituição Federal Brasileira (1988), em seu artigo 145, dispõe que a instituição de tributos pela União, Estados, Distrito Federal ou Municípios poderá ser realizada através de taxa somente aos serviços públicos efetivamente utilizados, específicos e divisíveis prestados aos contribuintes. Portanto, serão objetos de análise apenas o manejo de resíduos sólidos domiciliares, excluindo aqueles oriundos de limpeza urbana, como varrição, asseio e

conservação de vias, não sendo possível estabelecer uma proporcionalidade para a cobrança individual e, portanto, considerados indivisíveis (BRASIL, 2021a).

Nesse sentido, a Súmula Vinculante 19, do Supremo Tribunal Federal, reforça que a taxa exclusiva pelos serviços de manejo de resíduos sólidos domiciliares não fere o Artigo 145, inciso II, da Constituição Federal, de forma que sua cobrança não pode ser vinculada aos serviços de limpeza de logradouros e bens públicos, tidos como indivisíveis (BRASIL, 2009).

5.2. Formatos de Cobrança de RSD

Sendo de responsabilidade do Titular dos serviços a definição da forma de cobrança, este deve se atentar para as legislações norteadoras de cada uma e suas condições normativas. A Tabela 3 elucida as principais diferenças entre elas.

Tabela 3 - Diferenças entre os regimes tributário e administrativo.

Ações	Taxa - regime tributário	Tarifa - regime administrativo
Instituição de cobrança	Lei municipal	Através da Lei nº 8.987/95, Lei nº 11.079/04 e, caso exigido, lei municipal.
Vigência da cobrança	Ano seguinte (sendo 90 dias após a publicação)	Início da prestação do serviço
Responsável pela cobrança	Administração - com a possibilidade de arrecadação terceirizada, sendo associada ao tesouro municipal	Prestador municipal ou concessionária, que detém diretamente a receita
Crerios para cálculo e revisão dos valores	Baseados na lei municipal que institui o tributo	Instrumento contratual de concessão, normas de agências reguladoras e Normas de Referência da ANA
Definição dos valores iniciais	Baseados na lei municipal que institui o tributo	Instrumento contratual de concessão e normas reguladoras

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ABRELPE (2021b) e BRASIL (2021).

5.2.1. Taxas

Para essa implantação, os critérios de cobrança devem ser definidos e individualizados a cada usuário, sendo que a receita deve prever e cobrir todos os gastos diretos e indiretos que a administração direta (descentralizada ou não) venha a

ter no tocante ao manejo de resíduos sólidos domiciliares. A instituição da cobrança, bem como sua base de cálculo e revisão dos valores fixados devem ser aprovados por lei municipal, sendo do poder executivo a regulação da execução dessa cobrança, através de decreto (ABRELPE, 2021a; ABRELPE, 2021b).

Administrativamente, a cobrança pode ser feita de forma direta, quando ela parte do gestor do serviço, ou indireta, quando ela é repassada ao usuário por meio de outra instituição. Já no tocante à forma de remuneração, cobrança direta significa repassar unicamente o valor do serviço específico aos usuários, ao passo que o formato indireto inclui a cobrança em outro tributo, sendo ela já prevista na base de cálculo (SNIS, 2022).

No Brasil, o SNIS (2022) constatou que 94,5% dos municípios adotam a forma direta de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, na qual órgãos da administração pública realizam sua gestão, principalmente em municípios de até 250 mil habitantes. Já os demais formatos de prestação dos serviços, como autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista representam 1,9%, 3% e 0,6%, respectivamente, com maior concentração em municípios de com mais de 1 milhão de habitantes.

5.2.2. Tarifas

Caso o titular dos serviços opte pela concessão das atividades para a iniciativa privada, o sistema de cobrança poderá ser por meio de regime tarifário, sendo ela de responsabilidade da concessionária. De forma similar à aplicação de taxas, o regime tarifário necessita que o serviço seja efetivamente prestado e passível de distinção de outras atividades; ser utilizado de forma unificada para uma pessoa ou domicílio; e que a utilização e disponibilidade do serviço seja quantitativa e qualitativamente mensurável por meio de critérios técnicos e aferições (BRASIL, 2021a).

A modalidade de concessão pode ser total, onde abrange todas as etapas do serviço - sistema que já vem sendo adotado para serviços de água e esgoto - ou parcial, em que apenas uma parte da operação e manutenção é delegada. Em ambas as formas, ela ocorre através de processo licitatório prévio, regido pelas Leis Federais nº 8.666/1993 e nº 14.133/2021, além da Lei de Concessões (Lei Federal nº 8.987/1995), que trata inclusive do valor tarifário a ser fixado pela licitante vencedora (BRASIL, 1995; SNIS, 2022).

Um dos pontos principais trazidos pelo Novo Marco do Saneamento Básico foi atribuir à Agência Nacional de Águas (ANA) o poder de editar normas de referência que auxiliem na regulação dos serviços abrangidos pela referida lei por seus titulares, entidades fiscalizadoras e reguladoras. Tais normas deverão abordar metas para a

universalização dos serviços, critérios para aumento da qualidade da prestação, operação e manutenção e conteúdos para a sustentabilidade econômico-financeira dos mesmos (BRASIL, 2020).

A Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, aprovou a Norma de Referência nº 1, que trata da regulação dos serviços de saneamento básico e da estrutura para cobrança do manejo de resíduos sólidos urbanos. Este documento traz condições gerais para o regime de cobrança e define como deve ser levantada a receita requerida para a sustentabilidade do serviço.

5.3. Cenário internacional

Em países desenvolvidos e onde os recursos naturais são escassos, como no Japão, a gestão dos resíduos sólidos é de extrema importância e incorporada há muito tempo na sociedade, como programas de reciclagem e redução de resíduos na fonte, sendo os rejeitos encaminhados à incineração, que detém um alto custo, porém a limitação de espaço geográfico impossibilita a criação de aterros sanitários. No país, impera o método PAYT (*Pay-As-You-Throw*), estruturado desde 1970, no qual a população acondiciona o resíduo em sacos específicos, que contêm preços diferentes de acordo com sua tipologia (SCHLEGELMILCH *et al.*, 2012; SELUR, 2020).

No município de Argentona, de menor porte, localizado na província de Barcelona (Espanha), o modelo de cobrança PAYT, lançado em 2010, inclui custos fixos e variáveis para as embalagens e demais resíduos não passíveis de recuperação. A cobrança fixa, de 95 euros por ano, é destinada aos munícipes e estabelecimentos comerciais. Já a fração variável é cobrada através da venda de sacos padronizados para descarte dos resíduos, de uso obrigatório. Analisando ainda o valor de cada saco, nota-se que há um estímulo à redução e segregação de resíduos, já que o acondicionamento para a fração reciclável custa cerca de metade do valor praticado para os rejeitos, conforme demonstrado na Tabela 2 (SCHLEGELMILCH *et al.*, 2012).

Tabela 2 - Valores de sacos para diferentes tipologias e geradores de resíduos.

Saco	Característica	Volume (litros)	Preço (€/unidade)
Rejeito domiciliar	Vermelha translúcida e logotipo preto	17	0,65
Embalagem domiciliar	Amarela translúcida e logotipo preto	35	0,35
Rejeito comercial	Vermelha translúcida e logotipo preto	65	2,50
Embalagem comercial	Amarela translúcida e logotipo preto	100	1,00

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SCHLEGELMILCH *et al.* (2012).

Durante a fase experimental e no início da implantação do sistema, foi notada certa resistência por parte da população, que descartava seu resíduo particular em lixeiras públicas, sendo adotadas medidas de fiscalização e penalidades para essa prática. Em contrapartida, a adoção desse sistema gerou impactos positivos nas esferas ambiental, econômica e social, como aumento do índice de materiais recuperados e redução em sua geração, conseqüentemente diminuição dos custos com tratamento de resíduos e geração de emprego (SCHLEGELMILCH *et al.*, 2012).

Já na América do Sul, mais precisamente no Peru, a gestão de resíduos sólidos prioriza a universalização da coleta e a destinação final adequada, eliminando os lixões. Implementada desde 2000, a estrutura de cobrança possui formato fixo, baseada no custo dos serviços, e é rateada de acordo com seu uso - residencial, comercial ou industrial, e área dos imóveis. Embora o objetivo da cobrança seja a sustentabilidade financeira, o valor estipulado é de 5,30 dólares *per capita* por ano, sendo que os custos para realização dos serviços são de praticamente 9 dólares *per capita* (SELUR, 2020).

No Chile, a geração de resíduos sólidos urbanos atingiu aproximadamente 8 milhões de toneladas no ano de 2019, o que remete à geração de 1,13 quilos por habitante por dia. Apesar de 80,5% dos resíduos sólidos destinados no país serem dispostos em aterros sanitários, a existência de lixões e aterros controlados ainda é um problema. Publicado em 1996, o Decreto nº 2.385 trata das receitas municipais do país e aborda formas de cobrança de resíduos sólidos domiciliares, mencionando que os custos fixo e variável devem ser distribuídos a todos os usuários do serviço e podem

variar de acordo com frequência de coleta, acessibilidade ao serviço e volumes gerados, ressaltando ainda a possível isenção para municípios, caso se justifiquem suas condições econômicas (CHILE, 1996; FONT, 2022).

5.4. Diagnóstico brasileiro

Segundo dados do SNIS (2022) referentes a 2020, existem 1.851 municípios com iniciativas de cobrança para o manejo de resíduos sólidos urbanos, perfazendo 40,3% dos declarantes. Desse total, a cobrança vinculada ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) é a mais utilizada, abrangendo 83,8% dos municípios, seguido por cobrança no boleto de água (11,8%), boleto específico (4,1%) e tarifa (0,3%).

Mesmo com o aumento de municípios aderidos às ferramentas de cobrança em relação ao ano anterior, são evidentes as deficiências no sistema, principalmente se comparadas as macrorregiões do país. No Sul, por exemplo, 83,5% dos municípios realizam a cobrança dos serviços, enquanto apenas 6,6% dos municípios do Nordeste a aplicam (SNIS, 2022).

Ademais, a insuficiência financeira é outro tópico a ser considerado, já que o indicador do SNIS - calculado pela razão entre a receita arrecadada com taxas e tarifas e as despesas com agentes públicos e privados no manejo de RSU - representa apenas 56,5% da arrecadação necessária, ainda sem considerar os possíveis investimentos. O estado de São Paulo acompanha a média nacional, com 57% de autossuficiência financeira, garantida por pouco mais da metade dos municípios declarantes (SNIS, 2022).

Após mais de uma década da criação da PNRS e sua adoção ao princípio do poluidor-pagador, impulsionando a expectativa de que políticas públicas sobre a gestão de resíduos sólidos seriam amplamente debatidas, pode-se dizer que a maioria dos municípios brasileiros não avançou em relação à arrecadação financeira e, conseqüentemente, cumprimento de metas (SELUR, 2020).

Atualmente, pode-se dizer que o oferecimento de um serviço de manejo de resíduos sólidos de qualidade está diretamente ligado ao orçamento municipal. No ano de 2020, o SNIS estimou que a despesa total do manejo de RSU pelas prefeituras foi de 25,25 bilhões de reais, incluindo mão de obra, veículos, manutenções, terceirizações e demais gastos, exceto investimentos. Levando em consideração que a arrecadação média nacional não supera o valor mencionado, a cobertura da despesa é feita anualmente, em sua maioria, pelos tesouros municipais (SELUR, 2020; SNIS, 2022)

No município de Nova Esperança/PR, com população de aproximadamente 28 mil habitantes (IBGE, 2021), a Lei Complementar nº 2.340/2012, que aprova o Código Tributário, trouxe diretrizes para cobrança do manejo de resíduos sólidos através do IPTU.

Posteriormente, foi sancionada a Lei Complementar nº 2.588/2017, que trata da Taxa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domiciliares e cita os custos administrativos e operacionais, diretos e indiretos, que serviram como base para cálculo da cobrança. A referida lei relaciona o consumo de água e a categoria do imóvel, caso a cobrança seja vinculada à tarifa de água e esgoto, e a área edificada para cada uso do imóvel, caso seja cobrada junto ao IPTU. Ademais, elucida para quais casos a isenção da taxa se dará (NOVA ESPERANÇA, 2017).

Realizado pela administração municipal, o manejo de resíduos sólidos, incluindo coleta seletiva, é feito por 15 funcionários, além de 25 catadores associados que auxiliam na segregação dos resíduos domiciliares secos (ARAÚJO *et al.*, 2017). Ao longo dos anos, alterações no formato de cobrança foram executadas, juntamente com iniciativas de conscientização e, à medida que a inadimplência da taxa diminuía, o aumento da arrecadação municipal permitiu que novos projetos conseguissem ser estruturados e equipamentos modernizados. Atualmente, o município conta com um ecoponto com atendimento diário, que recebe resíduos de construção civil, poda, volumosos e eletrônicos (NOVA ESPERANÇA, 2022; PGP, 2020).

5.5. Procedimentos para Implantação

Em países desenvolvidos, onde cada vez mais o debate sobre manejo de resíduos sólidos é exercido para ser entendido como bem público e a cobrança pelos serviços é há muitos anos implementada e modificada, a aceitação por parte da população é alta, graças a incentivos para adesão, estruturação coerente e comunicação aos usuários. No Brasil, as tentativas de criação ou até mesmo de aumento do valor de taxas já existentes provoca uma resistência expressiva pela sociedade, e conseqüentemente o receio das autoridades de implementá-las (SCHLEGELMILCH *et al.*, 2012).

Desta forma, existem etapas que, se seguidas, podem auxiliar na elaboração, aceitação e implantação das formas de cobrança, conforme Figura 5.

Figura 5 - Etapas para ferramenta de cobrança.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de BRASIL (2021a) e ZANELLA *et al.* (2021).

I) Definição do tipo de prestação de serviço e regime de cobrança

A prestação de serviços pode ocorrer de duas formas: municipal ou regionalizada. No primeiro formato, o município é responsável tanto pela gestão dos serviços quanto pela cobrança. Já no modelo regionalizado, pode haver prestação parcial ou integral do serviço, englobando todas as etapas, através de arranjos territoriais entre municípios, considerando aspectos políticos, ambientais, técnicos, econômico-financeiros e culturais, contribuindo assim para eficiência e universalização dos serviços. (BRASIL, 2021a; ZANELLA *et al.*, 2021)

A redação do Novo Marco do Saneamento Básico tornou essa forma de prestação de serviço mais tangível ao propor, em seu artigo 3º, a estruturação em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões; unidades regionais de saneamento básico e blocos de referência. A Lei ainda suscita a formação de consórcios públicos para realizar a gestão associada dos serviços de saneamento. Além disso, em ambos os modelos pode-se executar os serviços de forma direta, realizado por estrutura própria ou através de terceirizações, estabelecendo contratos administrativos; ou indireta, onde os titulares, mediante licitação, delegam os serviços às concessionárias, na modalidade comum, patrocinada ou administrativa (BRASIL, 2020; BRASIL, 2021b; ZANELLA *et al.*, 2021)

Caso o serviço seja prestado em âmbito municipal, direta ou indiretamente, deve-se verificar a existência de cobrança e, em caso positivo, por quais legislações ela se define, com o objetivo de reunir o máximo de informações e avaliar se atendem aos dispositivos legais contidos na Constituição Federal, Código Tributário Nacional, Novo Marco do Saneamento Básico e Normas de Referência da ANA, além de garantir que entidades competentes possam regular o serviço (BRASIL, 2021a).

II) Sensibilização da população

Para que o mecanismo de cobrança possa ser implantado com o maior aceite possível, é imprescindível a criação de frentes de trabalho que sensibilizem a comunidade, principalmente em relação à transparência.

Em primeiro lugar, é importante que a população compreenda no que consiste o manejo de resíduos sólidos e sua cobrança que, quando ocorre, é majoritariamente discriminada no IPTU, porém sem que os usuários percebam. Ademais, é pertinente que assimilem a cobrança de resíduos sólidos domiciliares como qualquer outra despesa mensal relativa ao saneamento e energia, por exemplo. Para isso, ela deve ser construída com embasamentos em normas e critérios técnicos e jurídicos, a fim de garantir a eficiência do serviço e uma cobrança justa a toda a população (ABRELPE, 2021b; BRASIL, 2021a).

Estudos podem ser realizados com o objetivo de mensurar a quantia que se arrecada através das taxas e tarifas (quando existentes) e a percentagem que ela representa no custo total para operar e investir no serviço de manejo, demonstrando que na maioria das vezes o município se encarrega de subsidiá-lo, utilizando recursos que poderiam ser destinados a outros serviços essenciais que não podem ser custeados por receita própria, como saúde e educação (ABRELPE, 2021b; BRASIL, 2021c).

Abordar as esferas ambiental e social é indispensável, elencando os impactos negativos que a má gestão de resíduos sólidos pode causar à saúde pública e ao meio ambiente, bem como impactos positivos oriundos da segregação de resíduos na fonte e redução de sua geração (ABRELPE, 2021b; BRASIL, 2021c).

Esses compromissos devem ser promovidos em conjunto com todos os grupos da sociedade através de canais de comunicação, como redes sociais, ouvidoria e debates públicos, permitindo que a participação auxilie na compreensão dos benefícios em relação às qualidades de vida e ambiental (ABRELPE, 2021b; BRASIL, 2021a).

III) Adequação legal e métodos de arrecadação

Além de ser aplicada nos contratos de concessão, o regime de tarifas pode ser aplicado em prestações através de autarquias, empresas públicas ou sociedade de economia mista, e em todos os casos deve conter requisitos mínimos, como:

- i) Mecanismo de subsídio;
- ii) Critérios de reajuste;
- iii) Forma de arrecadação;
- iv) Descrição dos serviços (objeto da cobrança);
- v) Penalidades sujeitas ao usuário; e
- vi) Estrutura tarifária e periodicidade, com critério de parcelamento.

Em relação à taxa, os requisitos são basicamente os mesmos aplicados às tarifas, mas com diferenças na forma de arrecadação e estruturas de cobrança, sendo que sua aplicação se dará após aprovação na Câmara Municipal, regulamentada por decreto.

IV) Levantamento da receita requerida

Seja qual for o método adotado, ele deve arrecadar, na integralidade, a quantia necessária para viabilização da prestação de serviços. Isso posto, o cálculo deve ser composto pelo custo contábil, custo econômico (remuneração do capital investido), despesas de capital e custo regulatório (ABRELPE, 2021; BRASIL, 2021a).

O custo contábil, considerado também como OPEX (*operational expenditure* - com tradução literal para “despesas operacionais”), diz respeito à somatória dos custos de natureza administrativa, que perfazem a operação e manutenção das atividades diárias de coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento, destinação e disposição final. Apesar de geralmente não terem a devida atenção, são de extrema importância, pois incluem despesas relativas à mão-de-obra, encargos trabalhistas, depreciação de frota, combustível, equipamentos auxiliares, manutenção de veículos, instalações físicas e demais aspectos operacionais, além de constituir maior valor em relação aos outros custos (ABRELPE, 2021a; ABRELPE, 2021b).

O CAPEX (*capital expenditure* - em português “despesas de capital”), compreende os custos de investimentos em infraestruturas, sistemas e tecnologias atreladas ao manejo de resíduos sólidos, como modernização de equipamentos ou aquisição de área para implantação de centrais de triagem (ABRELPE, 2021a; ABRELPE, 2021b).

O custo regulatório, por sua vez, constitui ações de fiscalização, regulação e controle dos serviços e seus princípios de cobrança (ABRELPE, 2021b).

De forma resumida, conforme BRASIL (2021) a receita requerida, considerando variáveis, ajustes e custos, pode ser calculada da seguinte forma:

$$RR = OPEX + CAPEX + DTC + RER + ACR - DED$$

Onde,

RR: receita requerida;

OPEX: despesas administrativas;

CAPEX: investimentos prudentes e necessários;

DTC: despesas com tributos;

RER: remuneração sobre regulação;

ACR: acréscimos; e

DED: deduções.

V) Definição de critérios e parâmetros para taxas e tarifas

Para o estabelecimento do rateio da receita requerida da forma mais justa possível, é necessário considerar alguns aspectos, como uma base de dados sólida dos usuários ativos ou potenciais, parcela da população inadimplente, menor custo para a realização dos serviços e demais mecanismos que o Titular julgue eficazes para compor um sistema eficiente e de fácil gestão (ABRELPE, 2021b).

Para estimar e estabelecer uma cobrança fixa, certos parâmetros (também chamados de *proxies*) podem ser considerados, como metragem do imóvel, consumo de energia, consumo de água e até mesmo quantidade de RSD coletada. Os *proxies* podem ser considerados de forma individual ou correlacionada, porém é importante que o Titular do serviço se atente para a viabilidade no sistema, como, por exemplo, adotar um fator relacionado à área edificada de um terreno, sendo que o município não possui uma base cadastral atualizada e o número de loteamentos irregulares é alto. Já em relação ao *proxy* de consumo de água ou energia, este deve estar de acordo com os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), no tocante ao compartilhamento de dados pessoais (ABRELPE, 2021b; BRASIL, 2021a).

A fim de reparar possíveis distorções nessa cobrança uniforme, alguns fatores preponderantes podem ser incorporados no cálculo:

- i) Nível de renda: para a adoção da cobrança social, podem ser consultados cadastros sociais municipais, estaduais e até federais, bem como zonas de interesse no município;
- ii) Zoneamento urbano: elemento crucial para determinar o uso do imóvel, já que, se levada em consideração apenas a sua metragem, estabelecimentos comerciais podem gerar mais resíduos que uma residência de mesmo porte;
- iii) Frequência de coleta: fator relacionado diretamente ao oferecimento do serviço àquele bairro ou região;
- iv) Destinação final: a cobrança pode estar relacionada ao tipo de programa oferecido à comunidade daquela região - como a cobrança de um bairro atendido por coleta seletiva ser diferente de um onde estão implantados Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

Para exemplificar algumas das alternativas, foram propostas estruturas de rateio baseadas na categoria dos imóveis, acrescida de outros critérios, reunindo requisitos, vantagens e desvantagens para sua implementação, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Diferença entre fatores nos modelos de cobrança de RSD.

Estrutura	Requisitos	Vantagens	Desvantagens
I - categoria dos imóveis + frequência de coleta	<ul style="list-style-type: none"> - Boa base de dados imobiliários; - Quantidade de imóveis classificadas por seu uso e frequência de coleta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior facilidade de aplicação; - Elementos relativamente fáceis de se obter ou inserir no cadastro do município. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não há diferenciação socioeconômica; - A cobrança não tem relação com a geração de resíduos.
II - categoria dos imóveis + área construída	<ul style="list-style-type: none"> - Boa base de dados imobiliários; - Quantidade de imóveis classificados por uso e porte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança mais justa da perspectiva social; - Maior possibilidade de aceitação pela sociedade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de manter a base cadastral sempre atualizada e com dados confiáveis.
III - categoria dos imóveis + frequência de coleta + consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastro imobiliário com potencial compatibilidade com usuários de serviço de abastecimento de água, que deve possuir a mesma cobertura do serviço de manejo de RSU; - Quantidade de imóveis classificadas por seu uso, frequência de coleta e consumo médio de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança mais justa que a alternativa anterior; - A cobrança pode ser operada pela empresa prestadora de serviço de abastecimento de água; 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar e manter uma base de dados confiável; - Necessita de um sistema para processamento dos dados mais complexo.
IV - categoria dos imóveis + consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> - Serviço de abastecimento de água deve ter mesma cobertura do que o de manejo de RSU; - De fácil operação, pois consiste na replicação da base de dados do sistema de cobrança do serviço de abastecimento de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança relativamente mais justa, pelo fato de relacionar consumo de água e geração de resíduos; - Maior possibilidade de aceitação pela sociedade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convencimento da prestadora de serviço de abastecimento de água para implantação; - Caso seja feita pela prestadora de serviço de manejo de RSU, a operação poderá ser mais onerosa por ser uma cobrança exclusiva.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de BRASIL (2021a).

No município de Balneário Camboriú (SC), primeiro do país a adotar o regime de concessão para o manejo de resíduos, o Decreto nº 10.667/2021 fixou o valor da TLC (Tarifa de Coleta de Lixo) para o exercício de 2022, conforme descrito na Tabela 5.

Tabela 5 - Valor de tarifa para coleta de lixo no município de Balneário Camboriú.

Frequência de coleta de 3 vezes por semana		Valor mensal da tarifa (R\$)	
		Com fator de localização (*)	Sem fator de localização
Residencial ou comercial	Volume de até 100 litros por coleta	14,07	21,65
	Volume de 101 a 300 litros por coleta	31,69	48,73
Comercial	Volume de até 301 a 600 litros por coleta	63,33	97,44
Frequência de coleta de 6 vezes por semana		Com fator de localização (*)	Sem fator de localização
Residencial ou comercial	Volume de até 100 litros por coleta	28,17	43,31
	Volume de 101 a 300 litros por coleta	63,33	97,44
Comercial	Volume de até 301 a 600 litros por coleta	126,68	194,89

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de BALNEÁRIO CAMBORIÚ (2021).

(*) Fator de localização = 0,65, utilizado em regiões que possuem vias não pavimentadas.

VI) Implementação de sistema de gestão de cobrança

Apesar do serviço poder ser executado direta ou indiretamente em diversos modelos de prestação, é ideal que a gestão administrativa e financeira seja executada por apenas um órgão, garantindo assim um controle integral. O sistema pode ser gerido por entidade municipal, com gestão exclusivamente municipal ou regionalizada; consórcio público ou demais estruturas de prestação regionalizada, com instituição da taxa ou tarifa em seu nome e sendo titulares do crédito e receita; e, no caso de uma concessão, por um prestador de serviço. É importante ressaltar que, após a instituição da cobrança, ela deve seguir as diretrizes contábeis descritas na Norma de Referência nº 1, da ANA, sendo as despesas e receitas oriundas da ferramenta de cobrança dissociadas dos custos para serviços de limpeza (BRASIL, 2021a).

5.6. Discussões

Conforme observado, é possível deduzir que o Brasil possui uma estrutura completa e coerente a partir dos prismas jurídico e técnico, vide a PNRS, instrumento que trouxe inovações acerca da redução, tratamento e participação social para a gestão de resíduos sólidos. Contudo, mesmo após doze anos de sua publicação, que determinou o encerramento dos lixões no país até o ano de 2014, essa forma ambientalmente incorreta de destinação final de resíduos ainda prevalece, com mais de 1.500 unidades em operação (BRASIL, 2010; SNIS, 2021).

De forma análoga, destacam-se o Novo Marco do Saneamento Básico e a Norma de Referência nº 1/ANA, que fixaram prazos para o fornecimento de informações sobre formas de cobrança para o manejo de resíduos sólidos, sejam elas concretas ou apenas o cronograma de implantação, e que obteve posicionamento de apenas 1.684 municípios até 28 de fevereiro de 2022, segundo relação divulgada pela ANA. (BRASIL, 2020; BRASIL, 2022b).

Para Ribas e Pinheiro (2019), o financiamento de políticas ambientais deve partir de pressupostos ambientais e fiscais. No tocante ao meio ambiente, deve-se relacionar quais ações podem garantir a qualidade ambiental do meio. Sob o ângulo fiscal, o desafio é associar os gastos públicos referentes a esses serviços e suas fontes de financiamento, somado à baixa adesão de instrumentos de cobrança, em um cenário em que os recursos financeiros são escassos.

Não obstante, análises temporais indicam que o reconhecimento legal da cobrança pelo Supremo Tribunal Federal, através da Súmula 19, não pode ser diretamente relacionada à evolução do número de municípios com instrumentos de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos, visto que dados quantitativos anteriores e posteriores à publicação da decisão demonstram um quadro constante de adesão (RIBAS e PINHEIRO, 2019).

É notório que os instrumentos de cobrança ainda são incipientes, seja pela sua abrangência - ausente em grande parte do país - ou pelo valor arrecadado - não garantindo sua sustentabilidade, sendo que seu baixo potencial de implementação pode ser devido às questões como (BRASIL, 2021c):

- Desconhecimento dos gestores municipais;
- Dificuldade política;
- Ausência de controle dos serviços, bem como de seus custos individualizados e detalhados;

- Temas ambientais, mais precisamente sobre resíduos sólidos, não serem tratados como prioritários;
- Inexistência de equipe técnica capacitada;
- Resistência da sociedade.

Desta forma, o déficit na receita municipal e a ausência de uma administração ciente da problemática e tecnicamente capaz de viabilizar um instrumento de cobrança acarreta consequências para o meio ambiente e sociedade, principalmente às parcelas em maior situação de vulnerabilidade (BRASIL, 2021c).

Para aumento das chances de êxito, é necessário fornecer mecanismos que possibilitem os gestores municipais a estarem aptos para divulgar sobre o manejo de resíduos sólidos e o que envolve cada etapa, além de serem qualificados para calcular o valor das taxas e analisar quais parâmetros podem ser considerados (BRASIL, 2021c).

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu reunir informações sobre o cenário atual brasileiro em relação aos resíduos sólidos urbanos, bem como discutir a importância de sua operação através de cada etapa de gerenciamento. Além disso, possibilitou a caracterização dos diferentes formatos de cobrança pelo manejo de RSD a partir de um viés jurídico, elencando princípios e aspectos abordados pelas leis em âmbito nacional, como também de jurisprudência aplicável; e técnico, relacionando condutas e meios de se realizar a implantação de forma apropriada.

Foi possível constatar que, mesmo após a promulgação de legislações que tratam dos serviços de saneamento básico, principalmente de resíduos sólidos, o panorama atual, apesar do aumento de iniciativas municipais, demonstra uma disparidade em relação à abrangência de coleta, tratamento e formas de destinação, se observadas as macrorregiões brasileiras, onde os recursos concorrem entre as prioridades orçamentárias dos municípios.

Ao analisar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, nota-se que os instrumentos de cobrança, quando existentes, não são capazes de cobrir os custos relacionados à operação - tampouco dos investimentos necessários - em sua integralidade, fato instituído por lei. Em contraponto, ao examinar quadros internacionais, os quais apresentam grandes avanços ao atribuir a responsabilidade sobre o resíduo também ao gerador, e até nacionais (apesar de haver poucos casos concretos e documentados), verifica-se que a autossuficiência financeira do sistema é capaz de garantir benefícios à população e ao meio ambiente.

Por fim, ressalta-se que os obstáculos não serão resolvidos apenas com a simples instituição da cobrança. Para desonerar os cofres públicos, diminuir resistências políticas e da sociedade, é preciso que as taxas e tarifas estejam de acordo com a qualidade dos serviços, balizadas com os princípios legais relativos aos seus regimes de prestação e, principalmente, vinculadas à estratégias que sejam capazes não só de sanar impactos negativos, mas que também invistam em políticas de redução na geração de resíduos e no aumento da qualidade de vida da população através de meios em que ela usufrua de forma tangível.

7. REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: 2020**. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em: out. 2022.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: 2022**. 2022. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2022/>>. Acesso em: nov. 2022.

_____. **Guia para implementação da cobrança**. 2021a. Disponível em: <<https://selur.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Cobran%C3%A7a.pdf>>. Acesso em: nov. 2022.

_____. **Universalização da Limpeza Urbana - Concessões, PPPs e Sustentabilidade Financeira dos Serviços**. 2021b. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/universalizacao-da-limpeza-urbana-concessoes-ppps-e-sustentabilidade-financeira-dos-servicos-2/>>. Acesso em: nov. 2022.

ARAÚJO, Angélica Ardengue *et al.* **Gerenciamento De Resíduos Sólidos Urbanos: Análise Do Atual Cenário No Município De Nova Esperança - PR**. Recursos Sólidos e Recursos Hídricos, [S. l.], 2017. 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/127>>. Acesso em: nov. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1993.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto nº 10.667, de 16 de dezembro de 2021. **Fixa os valores das Tarifas de Coleta de Resíduos para o Exercício de 2022, e dá outras providências**. Balneário Camboriú, 2021. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/decreto/2021/1066/10667/decreto-n-10667-2021-fixa-os-valores-das-tarifas-de-coleta-de-residuos-para-o-exercicio-de-2022-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: nov. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. **Manual orientativo sobre a Norma de Referência nº 01/ANA/2021**. Brasília, 2021a. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/normas-de-referencia-para-o-saneamento-basico/resolucao-ana-no-79-2021-1/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1.pdf>>. Acesso em: out. 2022.

_____. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Resolução nº 79, de 14 de junho de 2021. **Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos**

serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências. Brasília, 2021b. Disponível em: <https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/Resolucao_ANA_79-2021_-_Aprova_Norma_de_Referencia_N_1_-_cobranca_RSU-1623872066281.pdf>. Acesso em: out. 2022.

_____. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. **Relação dos Titulares que Atenderam o Item 7.5 Da Norma De Referência Nº 1/Ana/2021.** Brasília, 2022b. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-divulga-a-relacao-dos-1-684-municipios-que-atenderem-a-norma-de-referencia-sobre-a-instituicao-de-taxas-e-tarifas-para-o-servico-publico-de-manejo-de-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em: dez. 2022.

_____. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. **Relatório de Análise de Impacto Regulatório Nº 1/2021.** Brasília, 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/acao-a-informacao/governanca-regulatoria/analise-de-impacto-regulatorio-air/copy_of_AIRRes.ANA79.2021NRManejoResiduosSlidos.pdf>. Acesso em: dez. 2022.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: set. 2022

_____. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. **Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios.** Brasília, 1966. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm>. Acesso em: set. 2022.

_____. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.** Brasília, 1995. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: out. 2022.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Institui a Política Nacional de Saneamento Básico.** Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: abr. 2022.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: abr. 2022.

_____. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento e dá outras providências.** Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm>. Acesso em: ago. 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES.** Brasília, 2022a. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>>. Acesso em: jun. 2022.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR. **Roteiro para Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de RSU.** Brasília, 2021c. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/roteiro-para-a-sustentabilidade-do-200bservico-publico-de-manejo-de-rsu>>. Acesso em: nov. 2022.

_____. Supremo Tribunal Federal. **Súmula 19.** DJe. n. 210, pub. 10 nov. 2009. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/jurisprudencia/sumariosumulas.asp?base=26&sumula=1248>>. Acesso em: nov. 2022.

CHILE. Decreto Supremo nº 2.385, de 30 de maio de 1996. **Rentas municipales.** 1996. Disponível em: <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=18967>>. Acesso em: nov. 2022.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 4. ed. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso em: mai. 2022.

FONT. Enrique Vivanco. **Gestión de residuos domiciliarios - Regulación en Chile.** Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Asesoría Técnica Parlamentaria. 2022. Disponível em: <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/33229/1/BCN_Gestion_de_residuos_domiciliarios_Chile_2022_FINAL.pdf>. Acesso em: nov. 2022.

GONÇALVES, Isabelle Carvalho; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **A Lei nº 12.305/2010 à Luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sobre Produção e Consumo Sustentáveis: Mecanismos de Efetividade.** Revista Leopoldianum, Santos, v. 44, n. 124, p. 31-43, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/849>>. Acesso em: dez. 2022.

GOUVEIA, Nelson. **Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental.** Saúde e Sociedade, v.8, n.1, p. 49-61, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: mai. 2022.

_____. (2014). **Plano de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/publicacao_residuos_final.pdf>. Acesso em: jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **População estimada**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/nova-esperanca.html>> . Acesso em: nov. 2022.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. **Compostagem: nada se cria, nada se perde; tudo se transforma**. Brasília: Editora IFB, 2016.

NOVA ESPERANÇA. Lei Complementar nº 2.588, de 19 de outubro de 2017. **Dispõe sobre a instituição da Taxa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domiciliares**. Nova Esperança, 2017. Disponível em: <<https://www.novaesperanca.pr.gov.br/documentos/legislacao/3a80e2e559905009de4486a32050cf5e.pdf>>. Acesso em: nov. 2022.

_____. **Nova Esperança tem um Ecoponto que funciona todos os dias**. Nova Esperança, 2022. Disponível em: <<https://www.novaesperanca.pr.gov.br/index.php?mod=988&idNot=1940>>. Acesso em: dez. 2022.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. **Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento**. Dilemas ambientais e fronteiras do conhecimento II. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890021>>. Acesso em: dez. 2022.

PRÊMIO GESTOR PÚBLICO - PARANÁ. **Regularização da taxa de lixo de Nova Esperança e construção do ecoponto**. Edição 2020. Paraná. Disponível em: <https://pgp-pr.org.br/old/projeto_page/1418/regularizacao-da-taxa-de-lixo-de-nova-esperanca-e-construcao-do-ecoponto>. Acesso em: nov. 2022.

RIBAS, Lídia Maria; PINHEIRO, Hendrick. **Taxa de resíduos sólidos como instrumento para promoção do Direito Fundamental ao Meio Ambiente Equilibrado**. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 233 - 260, maio /ago . 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/341686339_Taxa_de_residuos_solidos_co

mo_instrumento_para_promocao_do_direito_fundamental_ao_meio_ambiente_equilibrado>. Acesso em: dez. 2022.

ROCHA, Bruno Augusto Barros *et al.* **Mudanças no Papel do Indivíduo Pós-Revolução Industrial e o Mercado de Trabalho na Sociedade da Informação.** Revista Pensamento Jurídico, São Paulo, v. 14, n. 1, jan/jul. 2020. Disponível em: <<https://fadisp.com.br/revista/ojs/index.php/pensamentojuridico/article/view/202>>. Acesso em: dez. 2022.

SANTAELLA, Sandra Tédde *et al.* **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2014. ISBN 978-85-420-0326-0. Disponível em: <<https://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>>. Acesso em: abr. 2022.

SCHLEGELMILCH, Kai *et al.* **Economic Instruments In The Waste Management Sector: Experiences from OECD and Latin American Countries.** FÖS - GREEN BUDGET GERMANY 2012. Disponível em: <<https://www.giz.de/en/downloads/gtz2010-en-foes-economic-instruments-waste-management.pdf>>. Acesso em: nov. 2022.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA NO ESTADO DE SÃO PAULO - SELUR. **A Sustentabilidade Financeira dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.** 2020. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2020/08/RELATORIO_EY-e-SELURB_Modelos-de-Cobran%C3%A7a-ao-Redor-do-Mundo-1.pdf>. Acesso em: nov. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: 2020.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

_____. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Gestão Administrativa e Financeira: 2020.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://arquivos-snis.mdr.gov.br/DIAGNOSTICO_TEMATICO_GESTAO_ADMINISTRATIVA_FINANCEIRA_RS_SNIS_2022.pdf>. Acesso em: nov. 2022.

ZANELLA, Ana Bárbara *et al.* **Fundamentos e Premissas-Chave para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos.** [S. l.: s. n.], 2021.