

## BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS

### *BEST PRACTICES IN INTEGRATED MANAGEMENT OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN BRAZILIAN MUNICIPALITIES*

Valdir Eduardo Olivo<sup>1</sup>

Micheli Cristina Dal Bello<sup>2</sup>

**Resumo:** A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos busca a sustentabilidade dos processos através de uma visão holística. Deve-se avaliar os aspectos relacionados a gestão, ao gerenciamento e as partes envolvidas. Este trabalho teve como objetivo identificar as boas práticas em gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros. Foi realizada pesquisa de caráter exploratório e os resultados foram categorizados por assunto. As boas práticas adotadas mais relevantes foram: coleta automatizada, ecoponto, inclusão de catadores, compostagem doméstica, legislação específica, imposto verde, sustentabilidade econômica e programas de educação ambiental. A partir deste trabalho os municípios podem acessar de forma rápida onde estas experiências foram exitosas.

**Palavras-chave:** Gestão integrada, resíduos sólidos urbanos, boas práticas, gestão municipal.

**Abstract:** *The integrated management of urban solid waste seeks to achieve process sustainability through a holistic view. Management and stakeholder aspects should be assessed. This work aimed to identify good practices in the integrated management of municipal solid waste in Brazilian municipalities. Exploratory research was conducted and the results were categorized by subject. The best practices adopted were: automated collection, ecopoint, inclusion of waste pickers, domestic composting, specific legislation, green tax, economic sustainability and environmental education program. From this work the municipalities can quickly access where these experiences were successful.*

**Keywords:** *Integrated management, municipal solid waste, best practices, municipal management*

## INTRODUÇÃO

A gestão municipal dos resíduos sólidos tem sido amplamente discutida no ambiente político desde a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº12.305/2010) ao qual define a estrutura necessária para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, bem como o fim dos lixões. Desde então, a busca por recursos para adequações dos sistemas atuais aumenta, necessitando assim a aplicação de sistemas gerenciais consolidados no mercado.

A PNRS apresenta o conceito de gestão integrada dos resíduos sólidos, que consiste no conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia pela Universidade de Passo Fundo- UPF

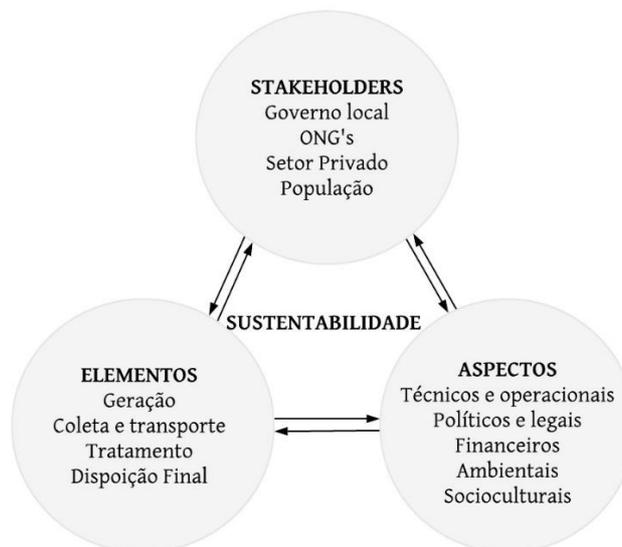
<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Uceff Faculdades

política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

De acordo com Lima (2007), o conceito de gestão de resíduos sólidos vai além das etapas de gerenciamento, que se restringem ao operacional, abrange as atividades referentes a tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais. A gestão de resíduos sólidos considera o macro da situação envolvendo todas as esferas para a busca de soluções para os resíduos.

A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos necessita de uma visão holística, portanto, os *stakeholders*, os elementos do sistema e os aspectos compuseram a âmbito “gestão integrada” (Figura 1).

Figura 1. A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Os autores, 2019.

Em acordo com a tendência de gestão integrada, surge em escala internacional o conceito *best practices* (boas práticas), amplamente utilizado na gestão ambiental têm sido importantes para melhorar a qualidade ambiental, relacionada à preservação dos recursos naturais. As boas práticas de gestão são consideradas como um processo de aprendizagem adaptativo, em vez de um conjunto fixo de regras ou diretrizes (MEASHAM; KELLY; SMITH, 2007).

As boas práticas em gestão de resíduos sólidos ocorrem em muitos municípios do Brasil e do exterior, se combinadas a gestão municipal pode ser otimizada garantindo assim a valorização e a sustentabilidade da prestação de serviços.

O objetivo deste artigo é apresentar quais são os níveis e aplicações das boas práticas na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros.

## METODOLOGIA

O procedimento utilizado foi a pesquisa bibliográfica descritiva com caráter exploratório e revisão sistemática voltada as ações e boas práticas em manejo de resíduos sólidos urbanos, todas em escala nacional. Para identificar as cidades destaque e suas boas práticas foram utilizados o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU).

O ISLU tem como objetivo principal mensurar o grau de aderência dos municípios brasileiros às metas e às diretrizes da PNRS, com ele é possível identificar os avanços obtidos e os principais entraves à boa gestão da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no país (SELUR, 2018).

O DMRSU foi elaborado com base nas informações fornecidas pelos titulares dos serviços de saneamento ao Módulo Resíduos Sólidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O diagnóstico foi construído no intuito de trazer uma melhor compreensão do panorama do manejo dos resíduos sólidos urbanos no país, considerando as especificidades e peculiaridades que seus municípios carregam (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017).

A apresentação das boas práticas foi dividida entre gestão e gerenciamento. A nível de gestão foram avaliados os aspectos: político e legal, administrativo e institucional, financeiro, ambiental e socioeconômico. Quanto ao gerenciamento foram consideradas as etapas operacionais, sendo elas: geração, coleta e transporte, tratamento e destinação final.

## RESULTADOS

As boas práticas em gestão de resíduos sólidos urbanos são apresentadas por categorias conforme quadro 1.

Quadro 1. Síntese das boas práticas realizadas a nível de gestão municipal dos resíduos sólidos urbanos

Aspecto	Ação	Municípios	Fonte
Político e Legal	Legislação específica	Lagoa Santa (MG) Porto Alegre (RS) Maceió (AL)	Lagoa Santa (2017) Prefeitura de Porto Alegre (2014)

		Santos (SP) São Luís (MA) Veranópolis (RS)	Maceió (1994) Prefeitura de Santos (2019b) São Luiz (2018) Veranópolis (2018)
Administrativo e Institucional	Consórcio intermunicipal	Paraná Rio Grande do Sul Santa Catarina Santa Catarina São Paulo	CONRESOL (2019) CIGRES (2019) CIRSURES (2019) CIMVI (2019) ECOTRES (2019)
Administrativo e Institucional	Aplicativo para gestão municipal	Chapecó (SC) Gramado (RS) Palmas (TO) Salvador (BA) Teresina (PI)	Prefeitura de Chapecó (2019) Prefeitura de Gramado (2019) Prefeitura de Palmas (2019) Ouvindo Nosso Bairro (2019) Colab.re (2019)
Administrativo e Institucional	Imposto verde	Caruaru (PE) Guarulhos (SP) Salvador (BA)	Caruaru (2019) Guarulhos (2010) Programa Cidades Sustentáveis (2019)
Administrativo e Institucional	Sustentabilidade econômica	Santos (SP) Bento Gonçalves (RS) Presidente Prudente (SP) Palhoça (SC) Araçatuba (SP)	Ministério das Cidades (2017)
Administrativo e Institucional	Programa lixo zero	Chapecó (SC) Rio de Janeiro (RJ)	Instituto Lixo Zero (2019) Prefeitura do Rio de Janeiro (2019)
Socioeconômico	Troca solidária	Caxias do Sul (RS)	CODECA (2019) Programa Cidades

		Imperatriz (MA) Porto Alegre (RS) Santo André (PR)	Sustentáveis (2019) Prefeitura de Porto Alegre (2014) SEMASA (2019)
Socioeconômico	Programa educação ambiental	Caxias do Sul (RS) de Indianópolis (MG) Olinda (PE) Londrina (PR) Porto Alegre (RS)	CODECA (2019) Borges (2018) Prefeitura de Olinda (2019) Massi; Silveira; Massi, (2018) Prefeitura de Porto Alegre (2014)

### Legislação específica

Face a importância e a necessidade de os municípios estabelecerem legislações específicas para as questões ambientais, os códigos de limpeza urbana surgem para atender a essas necessidades. Este instrumento jurídico, tem a finalidade de regulamentar o serviço de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos baseado na PNRS e na Política Nacional de Saneamento Básico.

Pelo código, são estabelecidas as normas de como devem ser o acondicionamento, a coleta, a destinação e a disposição final dos resíduos de qualquer natureza, bem como prevê penalidades aos que infringirem tais regras (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2014). A cidade de Maceió (AL) possui código instituído desde 1994 desde então vem garantindo a adesão da sociedade para o manejo adequado de resíduos sólidos.

### Consórcio intermunicipal

Os consórcios públicos são fundamentais para a cooperação e gestão intergovernamental, pois visam fortalecer os Entes federados com reduzida capacidade administrativa, gerencial e financeira, sobretudo os pequenos municípios que enfrentam dificuldades para solver problemas estruturais inerentes ao local e à região em que estão inseridos (CNM, 2019).

As competências dos consórcios podem variar conforme a demanda dos municípios associados. Muitas vezes surgem a partir dos Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Os principais serviços prestados são: equipe técnica para elaboração de licenciamentos e

projetos, departamento de licitações para compras e unidades de disposição final para aterramento dos resíduos.

Segundo CIRSURES (2019) o Ministério Público de Santa Catarina, o Programa Lixo Nosso de Cada Dia, foi o principal motivador para a união dos municípios em consórcio. Essa união representou um salto de qualidade de vida para os integrantes do consórcio.

Kumegawa, Vasconcelos e Silva (2017) apresenta uma análise positiva do consórcio paranaense CONRESOL formado por 23 municípios da região metropolitana de Curitiba (PR), o consórcio é responsável pela organização da gestão do sistema de tratamento e destinação dos resíduos sólidos.

### **Aplicativo para gestão municipal**

Os aplicativos para *smartphones* tem revolucionado a gestão do tempo. O serviço público também está aderindo a estas facilidades para a redução processos e custos.

Em Palmas (TO) a prefeitura lançou o aplicativo para celular “Alo Pequi”. O cidadão pode solicitar reparos tais como buracos em vias públicas, coleta de lixo, poda de vegetação, iluminação pública, semáforos avariados e veículos estacionados em locais proibidos. As solicitações serão enviadas para o sistema de gestão de manutenção da prefeitura e serão encaminhadas às equipes responsáveis por esses reparos (PREFEITURA DE PALMAS, 2019).

### **Imposto verde**

O Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) Verde é um instrumento municipal que incentiva contribuintes e empreendimentos a adotarem práticas sustentáveis em suas edificações, concedendo-lhes descontos fiscais no IPTU.

As medidas incentivam a sustentabilidade urbana através de descontos no valor do IPTU para empreendimentos imobiliários residenciais, comerciais, mistos, institucionais e industriais que adotem medidas de estímulo à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, minimizando os efeitos negativos e impactos decorrentes da urbanização, criando um modelo integrado de desenvolvimento e sustentabilidade ao movimentar o mercado de empresas especializadas em tecnologias sustentáveis, resultando em geração de emprego e renda e movimentando a economia da cidade (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2019).

## **Sustentabilidade econômica**

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída por meio da Lei 11,445/2017 determina que todos os serviços públicos voltados ao saneamento básico devem apresentar sustentabilidade financeira, ou seja, o valor arrecado em receitas deve ser superior aos custos e despesas dos sistemas.

Em consulta ao SNIS referente ao ano base 2017 constatou-se que apenas 63 cidades informaram não apresentar déficits financeiros nos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos seus resíduos sólidos urbanos, quando comparado a arrecadação por meio de tarifas. Destacam-se neste âmbito os municípios de Santos (SP), Bento Gonçalves (RS), Presidente Prudente (SP), Palhoça (SC) e Araçatuba (SP) que apresentaram os maiores superávits do país (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2019).

## **Programa lixo zero**

O conceito Lixo Zero consiste no máximo aproveitamento e correta destinação dos resíduos recicláveis e orgânicos e a minimização do envio destes materiais para os aterros sanitários (Instituto Lixo Zero, 2019).

Segundo ZWIA (2019) trata-se de uma meta ética, econômica, eficiente e visionária para guiar as pessoas a mudar seus modos de vidas e práticas de forma a incentivar os ciclos naturais sustentáveis, onde todos os materiais são projetados para permitir sua recuperação e uso pós-consumo.

## **Troca solidária**

Os projetos de troca solidária oferecem a troca de resíduos recicláveis por alimentos. Em Curitiba (PR) o Projeto Câmbio Verde doa 1kg de alimento para cada 4kg de resíduos sólidos recicláveis ou 2 litros de óleo de cozinha (Prefeitura de Curitiba, 2019). Em Imperatriz (MA) o Programa Feira Verde possui as mesmas orientações dos demais projetos e com isso a prefeitura garante a participação e atendimento da PNRS quanto ao fomento de catadores de recicláveis ampliando o volume de triagem nas cooperativas (PREFEITURA DE IMPERATRIZ, 2019).

## **Programa de educação ambiental**

A educação ambiental é imprescindível no gerenciamento adequado e sustentável dos resíduos sólidos. Deve ser utilizada como instrumento para a

reflexão das pessoas no processo de mudança de atitudes em relação ao correto descarte do lixo e à valorização do meio ambiente (GUSMÃO, 2000).

O DMLU em Porto Alegre realiza a educação ambiental por meio de momentos de formação, visitas técnicas guiadas, workshops e participação em eventos, a equipe auxilia nessa percepção ambientalmente correta, possibilitando novas reflexões e práticas de manejo, a fim de atingir mudança cultural na gestão dos resíduos.

O quadro 2 apresenta as boas práticas identificadas nos municípios a nível de gerenciamento, portanto, foram consideradas as etapas de geração, coleta e transporte, tratamento e disposição final.

**Quadro 2.** Síntese das boas práticas realizadas a nível de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

<b>Etapa</b>	<b>Ação</b>	<b>Municípios (s)</b>	<b>Fonte</b>
Coleta e Transporte	Coleta automatizada	Caxias do Sul (RS) Chapecó (SC) Porto Alegre (RS) Rio de Janeiro (RJ) Canoas (RS)	CODECA (2019) Olivo e Maggioni (2017) Prefeitura de Porto Alegre (2014) Mangueira (2017) Prefeitura de Canoas (2019)
	Coleta de recicláveis diferenciada	Jaraguá do Sul (SC) Londrina (PR) Turvo (PR) Alcinópolis (MS)	Ambiental (2019) Prefeitura de Londrina (2019) Prefeitura de Turvo (2017) Prefeitura de Alcinópolis (2018)
	Ecoponto	Caxias do Sul (RS) Chapecó (SC) Porto Alegre (RS) Santos (SP) São Luiz (MA)	CODECA (2019) Olivo e Maggioni (2017) Prefeitura de Porto Alegre (2014) Prefeitura de Santos (2019a) São Luiz (2019)
Tratamento	Inclusão de Cooperativas de Catadores	Chapecó (SC) Caxias do Sul	Olivo e Maggioni (2017) CODECA (2019)

		(RS) Porto Alegre (RS) Recife (PE) São Paulo (SP)	Prefeitura de Porto Alegre (2014) Abulquerque, Alencar e Júnior (2018) Grimberg, (2007)
	Compostagem dos RSU	Florianópolis (SC) Rio Branco (AC) Brasília (DF)	Peixe e Hack (2014) Programa cidades sustentáveis (2014) SLU (2019)
	Compostagem doméstica	Araguacema (TO) Brasília (DF) Florianópolis (SC) Londrina (PR) São Paulo (SP) São Carlos (SP)	Paz et al (2017) Morada da Floresta (2019) CEPAGRO (2019) Pimenta et al. (2017) Composta São Paulo (2019) Guermandi e Serra (2017)
Disposição Final	Geração de energia em aterro sanitário	Fortaleza (CE) Rio de Janeiro (RJ) São Paulo (SP)	Freitas, Lira e Silva (2017) Soares, Salgueiro e Gazineu (2013) CETESB (2004)

### Coleta automatizada

A coleta automatizada consiste na disposição dos resíduos sólidos recicláveis e orgânicos juntamente com os rejeitos, em containers distintos, onde um caminhão contido com braços hidráulicos realizada coleta de maneira automatizada. No momento da coleta os braços hidráulicos erguem o container realizando o transbordo do material para o interior do comportamento de carga do veículo (OLIVO; MAGGIONI, 2017).

Esse mecanismo garante que a coleta dos resíduos sólidos urbanos seja um serviço mais rápido, seguro e higiênico, especialmente por não haver necessidade da coleta manual por garis. Com esta ação busca-se a promoção da saúde destes profissionais, visto que por inúmeras vezes tais funcionários acabam por se cortar ou machucar em virtude do descarte incorreto de materiais por parte da população (MANGUEIRA, 2017).

## **Coleta de recicláveis diferenciada**

A coleta diferenciada de resíduos sólidos visa melhorar a qualidade do material encaminhado as unidades de triagem e incentivar a separação adequada dos resíduos sólidos nas próprias unidades geradoras, as residências. No município de Londrina a coleta ocorre por meio da separação dos resíduos em sacas de cores e tamanho diferenciados (PREFEITURA DE LONDRINA, 2019).

De acordo com a Prefeitura de Turvo (SC) (2017) optou-se pela distribuição de sacas de rafia identificada para os moradores. Nestes recipientes os são acondicionados materiais limpos e secos, mantendo a saca em local seco e sem incidência solar. O morador deve colocar a saca no local da coleta somente quando este estiver praticamente cheio e receberá novo saco.

## **Ecoponto**

Os Ecopontos têm como finalidade receber e dar o destino ambientalmente correto aos objetos pós-consumo, tratam-se de inservíveis que não podem ser inclusos na coleta convencional. O sistema se baseia na entrega voluntária, ou seja, as pessoas devem levar os objetos até a unidade. É uma solução para reduzir o despejo de materiais em vias públicas, encostas de rios e terrenos baldios, que acabam por gerar problemas de enchentes e saúde pública (CODECA, 2019).

Os materiais recebidos nestas unidades variam de acordo com a política implantada em cada Ecoponto. No município de Chapecó (SC), são recebidos resíduos de podas, eletroeletrônicos, metais de grandes dimensões e móveis, sendo destinado apenas para pessoas físicas e delimitado um volume máximo de 1 m<sup>3</sup> por mês (OLIVO; MAGGIONI, 2017).

No município de Caxias do Sul (RS), segundo a CODECA (2019) além da disposição dos materiais inutilizáveis, pode-se realizar a retirada de outros que estejam em boas condições de usos.

## **Inclusão de cooperativa de catadores**

Os catadores de materiais reciclados desempenham importante papel no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, com sua atividade profissional reconhecida pelo Ministério do Trabalho desde 2002 e com a aprovação da PNRS, fomentando a criação e desenvolvimento de associações cooperativas de reciclagem, tais profissionais vem desenvolvendo suas funções, ampliando gradativamente a vida útil dos aterros sanitários (PEREIRA; GOES, 2016).

Por todo país diversos municípios oportunizam a inclusão desta classe trabalhadora nos trabalhos de coleta seletiva e triagem de seus resíduos, no município de São Paulo (SP) esta ação vem ocorrendo desde 2002 por meio da publicação do Decreto nº 42.290/02 que institui o Programa Socioambiental Cooperativa de Catadores de Material Reciclável. Desde então vem sendo desenvolvidas diversas ações de capacitação, incentivo e ações participativas com a classe (GRIMBERG, 2007).

Em Porto Alegre (RS) ocorre o gerenciamento integrado entre os catadores de materiais recicláveis e a Prefeitura Municipal, por meio do Departamento de Municipal de Limpeza Urbana (DMLU). No município a totalidade dos materiais reciclados é encaminhado as Unidades de Triagem (UT's), onde estão alocadas as cooperativas de catadores, nestas unidades ocorre a segregação dos materiais e a comercialização, o valor arrecadado é rateado entre os integrantes da cooperativa, já a prefeitura por sua vez fornece toda a infraestrutura e custeio com manutenção (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2014).

### **Compostagem dos RSU**

A compostagem é um processo de decomposição da matéria orgânica, em que há desprendimento de gás carbônico, água (na forma de vapor) e energia por causa da ação dos microrganismos. Como resultado, o material atinge uma temperatura elevada, resfria e atinge o estágio de maturação, obtendo ao final do processo um composto homogêneo estabilizado, que pode ser usado em diversas culturas e jardins (KIEHL, 1985).

Em Brasília (DF) os resíduos orgânicos passam por processo de compostagem em duas Usinas de Tratamento Biológico, após estabilizados este material é doado a pequenos agricultores da região e entidades devidamente cadastradas, ainda ocorre a comercialização, nas duas categorias existe uma cota anual máxima de produtos retirados ou adquiridos. Somente no ano de 2018 as duas usinas juntas produziram 65,4 mil toneladas de composto orgânico (SLU, 2019).

### **Compostagem doméstica**

A compostagem doméstica é uma das ações mais efetivas no processo de manejo adequado de resíduos sólidos. Com a redução da geração de resíduos na fonte, uma menor quantidade é coletada pela prefeitura e enviado para aterros sanitários, logo há menor logística e despendimento de recursos para coleta e tratamento do resíduo orgânico. Além disso, é gerado adubo que pode ser utilizado para na própria residência.

O projeto Composta São Paulo selecionou 2 mil domicílios de diversos perfis para receber uma composteira doméstica e participar de oficinas de

compostagem e plantio. Além de fazer parte de uma comunidade online de troca de conhecimento e experiências, os participantes ajudaram a gerar informações e aprendizados que serão utilizados para impulsionar e fomentar a elaboração de uma política pública que estimule a prática da compostagem doméstica na cidade de São Paulo (SP) (Composta São Paulo, 2019).

### **Geração de energia em aterro sanitário**

A recuperação de biogás de aterros sanitários é uma prática comum nos países desenvolvidos por questões de aproveitamento energético, assim como pela minimização tanto de riscos de segurança, no que se refere a possíveis explosões, quanto da de impactos ambientais. A geração de metano aumenta de forma gradual de acordo com a disposição de resíduos durante o período de utilização do aterro, decaindo de modo acentuado cessada a disposição de resíduos, mas continua a ser significativa por longos anos (ZANETTE, 2009).

Em São Paulo (SP), o aterro Bandeirantes é considerado um dos maiores do mundo, recebendo cerca de 7 mil toneladas diárias de lixo gerado os gases produzidos, são em parte queimados em drenos verticais e lançados para a atmosfera. Em 2004 foi instalado uma termelétrica, para queima dos gases gerando energia calorífica que é transformada em energia elétrica (CETESB, 2004).

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABULQUERQUE, Maria do Socorro Cavalcanti de; ALENCAR, Bertrand Sampaio de; JÚNIOR, Éden Cavalcanti. Gestão da coleta seletiva com participação dos catadores organizados em Recife/PE. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 9º, 2018, Porto Alegre, Anais INSS 2527-1825, Porto Alegre, 2018, p. 1-10

AMBIENTAL, Cuidando da nossa cidade. Limpeza Urbana Jaraguá do Sul, 2019. Disponível em: <https://www.ambiental.sc/cidades/jaragua-do-sul/>. Acesso em: 20 abr 2019.

BORGES, Adairlei Aparecida da Silva. Programa municipal de educação ambiental: plano de ação para o município de Indianópolis, Minas Gerais/Brasil. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 9º, 2018, Porto Alegre, Anais INSS 2527-1825, Porto Alegre, 2018.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

CARUARU. Lei Complementar nº 62, de 27 de dezembro de 2018. Institui o Programa de incentivo denominado IPTU Verde no Município de Caruaru e dá outras providências, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pe/c/caruaru/lei-complementar/2018/7/62/lei-complementar-n-62-2018-institui-o-programa-de-incentivo-denominado-iptu-verde-no-municipio-de-caruaru-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 29 abr 2019.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Biogás. Termelétrica do Aterro Bandeirantes reduz emissão de CO2 para atmosfera. São Paulo, 2004. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/biogas/2004/03/25/termeletrica-do-aterro-bandeirantes-reduz-emissao-de-co2-para-atmosfera/>. Acesso em: 29 abr 2019.

CEPAGRO. A revolução dos Baldinhos. Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://cepagroagroecologia.wordpress.com/agricultura-urbana/revolucao-dos-baldinhos/>. Acesso em: 20 abr 2019.

CIGRES. Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.cigres.com.br/portal/>. Acesso em 30 abr 2019.

CIMVI. Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí. 2019. Disponível em: <https://cimvi.sc.gov.br/>. Acesso em 30 abr 2019.

CIRSUSRES. Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul. Aterro sanitário. Urussanga, 2019. Disponível em: <http://www.cirsures.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 abr 2019.

CODECA. Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul, 2019. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/ecoponto.php>. Acesso em: 29 abr 2019.

COLAB.RE. Aplicativo para gestão de serviços municipais em Teresina/PI. Disponível em: <https://app.colab.re/BR/PI/Teresina>. Acesso em: 29 abr 2019.

COMPOSTA SÃO PAULO. Compostagem, 2019. Disponível em: <https://www.compostasaopaulo.eco.br/>. Acesso em: 29 abr 2019.

CONRESOL. Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. 2019. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/smma-consorcio-intermunicipal-para-gestao-dos-residuos-solidos-urbanos/132>. Acesso em: 29 abr 2019.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. Consórcios Públicos Intermunicipais: Uma Alternativa à Gestão Pública. Brasília: CNM, 2016.

ECOTRES. Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos. 2019. Disponível em: <http://www.ecotres.com.br/>. Acesso em 30 abr 2019.

FREITAS, Francisco Cláudio Costa de; LIRA, Marcos Antonio Tavares; SILVA, Emerson Mariano da. Aproveitamento do RSU de Fortaleza em uma perspectiva de geração de energia. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017.

GRIMBERG, Elisabeth Coleta seletiva com inclusão social: Fórum Lixo e Cidadania na Cidade de São Paulo. Experiência e desafios. - São Paulo: Instituto Pólis, 2007. 148p.

GUARULHOS. Lei nº 6.793, de 28 de dezembro de 2010, dispõe sobre o lançamento, arrecadação e fiscalização do Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU e dá outras providências, Guarulhos, 2010. Disponível em: [https://www.guarulhos.sp.gov.br/06\\_prefeitura/leis/leis\\_download/06793lei.pdf](https://www.guarulhos.sp.gov.br/06_prefeitura/leis/leis_download/06793lei.pdf). Acesso em: 29 abr 2019.

GUERMANDI, Júlia Inforzato; SERRA, Viviane. Avaliação da percepção ambiental em relação resíduos domiciliares: projeto piloto de compostagem comunitária no Bairro Cidade Jardim do município de São Carlos-SP. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017.

GUSMÃO, O. S. et al. Reciclagem artesanal na UEFS: estratégia educacional na valorização do meio ambiente. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente na Bahia, 2., 2000. Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2000. p 56-58.

KUMEGAWA, Letícia Sayuri; VASCONCELOS, Marta Chaves; SILVA, Christian Luiz da. Consórcio intermunicipal de resíduos sólidos urbanos de Curitiba: uma análise de eficiência. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/287/205>. Acesso em: 29 abr 2019.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p

LAGOA SANTA. Lei nº 4.077, de 21 de novembro de 2017, institui o Código de Limpeza Urbana do Município de Lagoa Santa e dá outras providências, Lagoa Santa, 2017. Disponível em: <https://www.lagoasanta.mg.gov.br/index.php/legislacao/category/327-codigo-de-limpeza-urbana>. Acesso em: 29 abr 2019.

LIMA, Rosimeri Suzuki. Resíduos Sólidos Domiciliares: Um Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social. Ministério das Cidades. Governo Federal. Brasília – DF, 2007.

LOGA. Unidade Bandeirantes. São Paulo, 2019. Disponível em: [https://www.loga.com.br/content.asp?CP=LOGA&PG=LG\\_L03](https://www.loga.com.br/content.asp?CP=LOGA&PG=LG_L03). Acesso em: 29 abr 2019.

MACEIÓ. Lei nº 4.301, de 14 de abril de 1994. Institui o Código de Limpeza Urbana do município de Maceió, suas infrações, multas e dá outras providências. Maceió, 1994. Disponível em: [http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/51\\_ext\\_arquivo.pdf](http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/51_ext_arquivo.pdf). Acesso em: 29 abr 2019.

MANGUEIRA, Paulo. Sistema de limpeza e serviços urbanos e gestão de resíduos sólidos: a evolução da limpeza pública. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/documents/91370/3648679b-caf3-4f70-bcac-92c849916220>. Acesso em: 29 abr 2019.

MASSI, Edson Henrique Gaspar; SILVEIRA, Cristiane; MASSI, Clarissa Gaspar. Atividade lúdica de educação ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos na Casa do Caminho- Londrina/PR. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 9º, 2018, Porto Alegre, Anais INSS 2527-1825, Porto Alegre, 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2017.

MORADA DA FLORESTA. Compostagem. 2019. Disponível em: <https://moradadafloresta.eco.br/category/servicos/projetos-de-compostagem-servicos/>. Acesso em: 29 abr 2019.

OLIVO, Valdir Eduardo; MAGGIONI, Vanusa. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no município de Chapecó/SC. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017, p. 1-8.

OUVINDO NOSSO BAIRRO. Aplicativo da gestão dos serviços municipais no município de Salvador/BA. 2017. Disponível em: <http://ouvindonossobairro.salvador.ba.gov.br/votacao/resultado/>. Acesso em: 26 abr 2019.

PAZ, Laura Resplandes de Sousa, et al. A compostagem como ferramenta de educação ambiental: reaproveitamento de resíduos orgânicos de escola pública em Araguacema- TO. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017.

PEIXE, Marildo; HACK Mara Brognoli. Compostagem como método adequado ao tratamento dos resíduos sólidos orgânicos urbanos: Experiência do Município de Florianópolis/SC, 2014. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27\\_03\\_2014\\_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27_03_2014_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf). Acesso em: 20 abr 2019.

PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira. Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. 562, 2006.

PIMENTA, Andressa Ferreira; et al. Compostagem de resíduos orgânicos domiciliares e poda de árvores –temperatura e reduções de massa e volume. In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8º, 2017, Curitiba, Anais INSS 2527-1725, Curitiba, 2017.

PREFEITURA DE ALCINÓPOLIS. Com distribuição de Saco de Ráfia, Prefeitura de Alcinópolis lança ação de incentivo à separação correta do lixo, 2018. Disponível em: <https://www.alcinopolis.ms.gov.br/noticia/599-com-distribuicao-de-saco-de-rafia-prefeitura-de-alcinopolis-lanca-acao-de-incentivo-a-separacao-correta-do-lixo.html>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE CANOAS. Serviços. Coleta mecânica de resíduos sólidos domiciliares, 2019. Disponível em: <https://www.canoas.rs.gov.br/servicos/coleta-mecanica-de-residuos-solidos-domiciliares/>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE CHAPECÓ. Aplicativo Ouvindo Nosso Bairro, 2019. Disponível em: <https://www.chapeco.sc.gov.br/ouvindonossobairro/>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE GRAMADO. Aplicativo fala cidadão. 2019. Disponível em: <https://www.gramado.rs.gov.br/fala-cidadao>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE LONDRINA. Londrina Recicla, sistema de coleta seletiva, 2019. Disponível em: [http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/cmtu/residuos\\_reciclaveis/folder\\_coleta\\_seletiva\\_diferenciada%20-versao%202.pdf](http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/cmtu/residuos_reciclaveis/folder_coleta_seletiva_diferenciada%20-versao%202.pdf). Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE OLINDA. Projeto Olinda mais sustentável, 2019. Disponível em: <https://www.olinda.pe.gov.br/projeto-olinda-mais-sustentavel-e-marcado-por-acoes-de-preservacao-ambiental/>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE PALMAS. Alo Pequi. 2019. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/pagina/alo-pequi/16/>. Acesso em: 20 abr 2019.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Limpeza Urbana. Código Municipal de Limpeza Urbana, 2014. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p\\_secao=126](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=126). Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE RIO DE JANEIRO. Guarda Municipal do rio de Janeiro GM-RJ. Lixo Zero, 2014. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/gmrio/lixo-zero>. Acesso em: 26 abr 2019.

PREFEITURA DE SANTOS. Serviços. Ecoponto, 2019a. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/?q=servico/ecopontos>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE SANTOS. 'Recicla Santos': nova lei disciplina o gerenciamento do lixo e da coleta. 2019b. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/?q=content/recicla-santos-nova-lei-disciplina-o-gerenciamento-do-lixo-e-da-coleta>. Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE SÃO LUIZ. Comitê Gestor de Limpeza Urbana- CGLU. Ecoponto. 2019. Disponível em: [https://www.saoluis.ma.gov.br/subportal\\_subpagina.asp?site=2165](https://www.saoluis.ma.gov.br/subportal_subpagina.asp?site=2165). Acesso em: 29 abr 2019.

PREFEITURA DE TURVO. Projeto de confecção de sacos de rafia para coleta seletiva do lixo, 2017. Disponível em: [http://turvo.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368vfb0&id=1337410&id\\_secretaria=3014](http://turvo.pr.gov.br/index.php?sessao=b054603368vfb0&id=1337410&id_secretaria=3014). Acesso em: 29 abr 2019.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos em Rio Branco é referência em gestão local. 2014. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas->

praticas/unidade-de-tratamento-de-residuos-solidos-em-rio-branco-e-referencia-em-gestao-local. Acesso em: 29 abr 2019.

SÃO LUIZ. Lei Municipal nº 6.321 de 27 de março de 2018 que estabelece e organiza sistema de limpeza urbana e de gestão integrada de resíduos sólidos no município de São Luiz e dá outras providências. São Luiz, 2018. Disponível em: [https://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560\\_lei\\_6.321.pdf](https://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf). Acesso em: 29 abr 2019.

SELUR. Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de SP. Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana-ISLU. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2018/12/ISLU-2018.pdf>. Acesso em: 29 abr 2019.

SEMASA. Saneamento Ambiental. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/>. Acesso em: 29 abr 2019.

SOARES, Liliane Gadelha da Costa; SALGUEIRO, Alexandra Amorim; GAZINEU, Maria Helena Paranhos. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia- Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, n. 1, julho-dezembro 2007. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/artigo5.pdf>. Acesso em: 29 abr 2019.

SLU. Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal. Compostagem. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.slu.df.gov.br/compostagem/>. Acesso em: 29 abr 2019.

VERANÓPOLIS. Lei municipal nº 7.276, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Código de Limpeza Urbana do município de Veranópolis e dá outras providências. Veranópolis, 2018. Disponível em: <http://www.veranopolis.rs.gov.br/download/432/lei-de-limpeza-urbana>. Acesso em: 29 abr 2019.

ZANETTE, A. L. Potencial de Aproveitamento Energético do Biogás no Brasil. 2009, 97p. (Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético no Programa de Planejamento Energético) COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.

ZWIA. History of ZWIA. 2019. Disponível em: <http://zwia.org/history-of-zwia/>. Acesso em: 29 abr 2019.