

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

RODRIGO MARTINS CAMPOS DE OLIVEIRA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:**  
Fatores Críticos de Sucesso para replicação no Brasil de incentivo econômico por meio do  
sistema Pay-As-You-Throw

SÃO PAULO

2018

RODRIGO MARTINS CAMPOS DE OLIVEIRA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:**

Fatores Críticos de Sucesso para replicação no Brasil de incentivo econômico por meio do sistema Pay-As-You-Throw

Trabalho aplicado apresentado à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade

Orientador: Prof. dra. Annelise Vendramini

SÃO PAULO

2018

Oliveira, Rodrigo Martins Campos de Oliveira.

Sustentabilidade econômica na gestão de resíduos sólidos: fatores críticos de sucesso para replicação no Brasil de incentivo econômico por meio do sistema Pay-as-you-throw / Rodrigo Martins Campos de Oliveira. - 2018. 170 f.

Orientador(a): Annelise Vendramini.

Dissertação (MPGC) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Lixo - Brasil. 2. Lixo - Eliminação - Política governamental. 3. Resíduos sólidos. 4. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.) - Estudos de casos. 5. Desenvolvimento sustentável - Aspectos ambientais. I. Vendramini, Annelise. II. Dissertação (MPGC) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 628.4(81)

RODRIGO MARTINS CAMPOS DE OLIVEIRA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:**  
Fatores Críticos de Sucesso para replicação no Brasil de incentivo econômico por meio do  
sistema Pay-As-You-Throw

Trabalho aplicado apresentado à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade

Data da aprovação

09/05/2018

Banca examinadora:

---

Prof. Dra. Annelise Vendramini (Orientadora)  
FGV-EAESP

---

Prof. Dr. Paulo Celso dos Reis Gomes  
UNB

---

Prof. Dr. Gustavo Andrey de Almeida Lopes  
Fernandes  
FGV-EAESP

Dedico este trabalho a minha esposa, meus filhos e meus pais.

Aos meus pequenos Felipe e Daniel, à minha  
companheira Rebeca e à minha mãe Ana Maria.

E ao meu querido pai, Francisco de Oliveira,  
Engenheiro e uma grande referência profissional para mim e para o setor de resíduos,  
incansável na busca por soluções para o meio ambiente e para mundo.

## AGRADECIMENTO

O processo de formação é uma viagem longa e turbulenta, mas consegui trilhá-la, graças ao suporte de diversas pessoas que ajudaram ou incentivaram esta jornada. Gostaria de agradecer as seguintes pessoas a seguir.

Ao meu pai Francisco, meu mestre, tutor, professor e amigo que literalmente esteve ao meu lado (trabalhamos um ao lado do outro) durante todo o período de desenvolvimento do trabalho. Foi um privilégio compartilhar os aprendizados e debater com um dos maiores especialistas do mercado, ou como ele gosta de se denominar: um dos “dinossauros do lixo”.

A minha orientadora Annelise, professora exemplar, organizada e dedicada. Talvez quem mais demonstrou entusiasmo sobre meu trabalho e me incentivou a explorar cada vez mais.

Ao coordenador do curso Mário, que desenvolveu este curso de mestrado que foi uma verdadeira transformação pessoal e, principalmente, me deu a clareza sobre o encadeamento do trabalho.

Aos colegas de turma do mestrado profissional que foram fantásticos e contribuíram muito ao meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao professor Luiz Díaz, especialista na área de resíduos e primeiro incentivador e apoiador de meu trabalho.

A minha esposa, mãe dedicada e companheira inquestionável que se multiplicou e supriu minha falta para que eu conseguisse me dedicar ao mestrado e principalmente a este estudo.

“Se você quer algo novo, você precisa parar de fazer algo velho”

Peter Drucker

“O Impossível existe até que alguém duvide dele e prove o contrário”

Albert Einstein

## RESUMO

O presente trabalho analisou o programa Pay-As-You-Throw (PAYT) como o instrumento econômico presente em milhares de municípios norte-americanos, para o gerenciamento dos resíduos sólidos com o objetivo de replicá-lo no Brasil. Esse sistema busca a sustentabilidade financeira da gestão de resíduos sólidos, a equidade de cobrança do serviço e a redução do impacto ambiental. Por meio do conceito do “poluidor-pagador” é instituído o pagamento por unidade ao serviço de limpeza, semelhante ao consumo de água e energia. O programa visa a redução na geração de resíduos e consequente redução nos gastos com coleta e destinação, somada a implantação de uma arrecadação específica. As consequências diretas da redução na geração de resíduos são o crescimento no volume de material reciclado, a redução no aterramento de resíduos e a menor dependência de recursos naturais. Parte-se da percepção de que o sistema PAYT obteve êxito em seus objetivos e está presente há mais de 20 anos nos Estados Unidos e em países da Europa (Alemanha, França, Portugal, Itália, Grécia, Finlândia, etc.) e Ásia (Coreia do Sul, Japão). A partir do diagnóstico realizado, foi observada a existência de Fatores Críticos de Sucesso (FCS) determinantes para o seu funcionamento. Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa através de entrevistas semiestruturadas em três municípios norte-americanos, o que possibilitou entender o programa PAYT em profundidade e explorar seus FCS. Foram desenvolvidos os respectivos estudos de caso e analisados de forma cruzada. O estudo examinou o contexto brasileiro para sugerir uma forma de replicar o sistema PAYT na realidade nacional. O estudo constatou que é possível tal replicação como Pague seu Descarte (PSD). Por fim, o trabalho recomenda e sugere como cada FCS poderia ser trabalhado para a melhor implantação do programa PSD. O roteiro de ações é um estímulo para que municípios adotem o programa e contribui para que estudos empíricos possam validar sua efetividade no Brasil.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos – reciclagem – Pay-As-You-Throw – fatores críticos de sucesso – incentivo econômico – precificação unitária

## ABSTRACT

The present paper analyzed the "pay as you throw" program as the economic instrument present in thousands of North American municipalities for the management of solid waste with the objective of replicating it to Brazil. This system seeks the financial sustainability of solid waste management, the equity of service tax collection and the reduction of environmental impact. Through the "polluter pays" concept, payment per unit is established for the cleaning service, similar the consumption of water and energy. The program aims at reducing the generation of waste and consequent reduction in expenses with collection and destination, in addition to the implementation of a specific tax collection. The direct consequences of the reduction in waste generation are the growth in the volume of recycled material, the reduction in waste landfill and less dependence on natural resources. Considering the perception that the PAYT system has succeeded in its objectives and has been present for more than 20 years in the United States and in countries in Europe and Asia. From the diagnosis made, it was observed the existence of Critical Success Factors that are determinant for its functioning. A qualitative research was developed through semi-structured interviews in three North American municipalities that made it possible to understand the PAYT program in depth and to explore its CSF. The respective case studies were developed and cross-analyzed. The study analyzed the Brazilian context to suggest a way to adapt the PAYT system to the national reality. The study found that such an adaptation as "*Pay Your Disposal*" (PSD) is possible. Finally, the paper recommends and suggests how each CSF could be worked on for the best implementation of the PSD program. The actions roadmap is a stimulus for municipalities replicate the program and enable empirical studies to validate their effectiveness in Brazil.

**Keywords:** solid waste - recycling - Pay-As-You-Throw - critical success factors - economic incentive - unit pricing

## Lista de gráficos

Gráfico 1. Geração de resíduos sólidos no Brasil de 2009 a 2015 (kg/hab/dia) .....	24
Gráfico 2: Crescimento populacional <i>versus</i> geração total de resíduos de 2009 a 2015 .....	25
Gráfico 3: Gasto <i>per capita</i> com RSU em cidades brasileiras e municípios internacionais ....	26
Gráfico 4: Composição gravimétrica de resíduos sólidos no Brasil .....	27
Gráfico 5: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Rio Claro .....	28
Gráfico 6: Gravimetria dos resíduos sólidos do município da Baixada Santista .....	28
Gráfico 7: Gravimetria dos resíduos sólidos do município de Novo Hamburgo .....	29
Gráfico 8: Mudança na geração de resíduos com a implantação do sistema PAYT .....	99
Gráfico 9: Gasto <i>per capita</i> vs. tamanho populacional.....	127
Gráfico 10: Contribuição do Fundo Municipal com SLU: Antes do PAYT vs. 2017 (hoje). 128	
Gráfico 11: Geração de resíduo <i>per capita</i> : 2017 <i>versus</i> ano anterior ao programa PAYT ..	129
Gráfico 12: Cenário 1 - Arrecadação por taxa fixa exclusiva .....	143
Gráfico 13: Cenário 2 – Arrecadação exclusiva por taxa variável .....	144
Gráfico 14: Cenário 3 – Arrecadação híbrida com taxa fixa e variável.....	145
Gráfico 15: Variação Cenário 3 – Adicionando arrecadação para cobrir investimentos.....	146
Gráfico 16: Comparativo de cenários entre pequeno e grande gerador .....	147

## Lista de tabelas

Tabela 1: Formas de arrecadação .....	34
Tabela 2: Cobrança do serviço de limpeza vs. Geração de resíduos (kg/hab/dia) .....	37
Tabela 3: Municípios norte-americanos com programa PAYT.....	40
Tabela 4: Potenciais barreiras ao programa PAYT .....	43
Tabela 5: Estudos realizados e analisados com sistema PAYT .....	44
Tabela 6: Resultado de estudos sobre a implantação do sistema PAYT .....	45
Tabela 7: Diferentes formatos de funcionamento do sistema PAYT .....	46
Tabela 8: Cases do sistema PAYT presentes na literatura.....	53
Tabela 9: Lista de Fatores Críticos de Sucesso do programa PAYT .....	61
Tabela 10: Perspectivas de pesquisa .....	64
Tabela 11: Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Quantitativa – Características .....	64
Tabela 12: Natureza de Pesquisa .....	68
Tabela 13: Tipos de pesquisa e objetivos.....	68
Tabela 14: Metodologias de pesquisa .....	70
Tabela 15: O que pode e não pode ser colocado no saco de lixo oficial .....	92
Tabela 16: Receita específica do SLU - Worcester .....	95
Tabela 17: Despesa específica do SLU - Worcester.....	95
Tabela 18: Resumo do caso Worcester .....	101
Tabela 19: Receita anual específica do SLU - Brockton .....	108
Tabela 20: Despesa anual específica do SLU – Brockton .....	108
Tabela 21: Resumo do caso Brockton.....	113
Tabela 22: Receita anual específica do SLU - Malden.....	119
Tabela 23: Despesa anual específica do SLU - Malden.....	119
Tabela 24: Resumo do caso Malden .....	123
Tabela 25: Quadro comparativo – análise cruzada de casos .....	124
Tabela 26: Comparativo dos FSC – Análise cruzada dos casos.....	131
Tabela 27: Lista dos FSC do programa PAYT .....	152

## Lista de figuras

Figura 1: Hierarquia na gestão de resíduos sólidos .....	18
Figura 2: Cruzamento dos campos de estudo .....	23
Figura 3: Comunicação na implantação da taxa de coleta de lixo no Rio de Janeiro .....	33
Figura 4: Vantagens do programa PAYT .....	42
Figura 5: Contentores .....	45
Figura 6: Coleta mecanizada .....	47
Figura 7: Coleta Manual .....	47
Figura 8: Ponto de Entrega Voluntária ( <i>Drop-off</i> ) .....	48
Figura 9: Principais passos do sistema PAYT .....	49
Figura 10: PDCA aplicado para sistema PAYT .....	49
Figura 11: Exemplo de etiqueta de atenção para resíduo descartado com inconformidade ....	50
Figura 12: Pirâmide das Perspectivas de Pesquisa .....	63
Figura 13: Estudo de múltiplos casos .....	72
Figura 14: Diferentes tamanhos de contentores .....	75
Figura 15: Mapa da pesquisa de campo .....	78
Figura 16: Comparativo entre municípios com programa PAYT e sem programa PAYT .....	85
Figura 17: Saco de lixo oficial e material para reciclagem .....	87
Figura 18: PEV – Ponto de entrega voluntário de Worcester .....	90
Figura 19: Central de compostagem de resíduos orgânicos (poda e jardinagem) .....	90
Figura 20: Nova frequência de coleta de resíduos – 1 vez por semana .....	91
Figura 21: Saco de lixo oficial Worcester .....	93
Figura 22: Sacos de lixo vendidos em pacotes de 10 e 5 .....	94
Figura 23: Nota fiscal de compra dos sacos de lixo oficiais .....	94
Figura 24: Informação impressa no saco de lixo oficial .....	96
Figura 25: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Worcester .....	97
Figura 26: <i>Dumpster</i> – Contentor de lixo de empresa de coleta privada. ....	98
Figura 27: Contentor domiciliar para material reciclável .....	100
Figura 28 :Resíduo coletado de contentor .....	104
Figura 29: Local de recebimento dos diversos tipos de materiais recicláveis .....	104
Figura 30: Locais para doação de roupas e livros .....	105
Figura 31: Volume que supera um contentor deve ser descartado nos “sacos verdes” .....	106
Figura 32: Contentor, saco de lixo oficial e recipiente para recicláveis na calçada .....	107

Figura 33: Pacote com cinco unidades de lixo vendida em lojas locais .....	107
Figura 34: Imagem do saco oficial de Brockton.....	109
Figura 36: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Brockton .....	110
Figura 37: Adesivo de advertência .....	110
Figura 38: Contentor contratado por condomínios e estabelecimentos comerciais .....	111
Figura 39: Departamento de Serviços Urbanos de Malden.....	114
Figura 40: Saco de lixo oficial de Malden .....	115
Figura 41: Resíduo colocado em saco de lixo oficial e material reciclável em contentores..	115
Figura 42: Folheto explicativo do funcionamento do programa PAYT .....	117
Figura 43: Locais para doação de roupas e calçados em Malden.....	118
Figura 44: Saco oficial vendido em pacote de cinco unidades.....	119
Figura 35: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Malden .....	120
Figura 45: Contentor de estabelecimento comercial contratado de empresa privada.....	121
Figura 46: Comunicado da prefeitura de São José/PR referente a taxa de coleta domiciliar	137
Figura 47: Comparativo de geração de resíduos em três casos hipotéticos .....	137
Figura 48: Benefícios do PSD (PAYT).....	150

## **Lista de siglas**

Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

EPA – Agência de Proteção Ambiental Americana

FCS – Fatores Críticos de Sucesso

GRU – Gestão de resíduos urbanos

MassDEP - Departamento de Proteção Ambiental do Estado de Massachusetts

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

ODS – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PAYT – Pay as You Throw

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PNRS – Política Nacional de resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

Selur - Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo

SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>23</b>
<b>2.1.</b>	<b>O contexto brasileiro do Sistema de Limpeza Urbana</b>	<b>23</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>O cenário de resíduos sólidos no Brasil</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Característica do Resíduo Brasileiro</b>	<b>27</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>Políticas públicas dos resíduos sólidos</b>	<b>30</b>
<b>2.1.3.1.</b>	<b>Sustentabilidade Financeira do Sistema de Resíduos</b>	<b>32</b>
<b>2.1.3.2.</b>	<b>Instrumentos econômicos</b>	<b>35</b>
<b>2.2.</b>	<b>O Programa Pay-As-You-Throw</b>	<b>38</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>O que é o programa</b>	<b>38</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>Vantagens potenciais e barreiras potenciais ao Sistema PAYT</b>	<b>41</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>Comportamento do cidadão</b>	<b>43</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>Opções de implantação</b>	<b>45</b>
<b>2.2.5.</b>	<b>Desafios na implantação</b>	<b>50</b>
<b>2.2.6.</b>	<b>Modelagem de cobrança</b>	<b>51</b>
<b>2.2.6.1.</b>	<b>Componentes da cobrança</b>	<b>52</b>
<b>2.2.7.</b>	<b>Resultados apresentados</b>	<b>53</b>
<b>2.2.8.</b>	<b>Fatores relevantes na implantação do sistema PAYT</b>	<b>54</b>
<b>2.2.8.1.</b>	<b>Comunicação e aceitação dos cidadãos</b>	<b>55</b>
<b>2.2.8.2.</b>	<b>Custos administrativos</b>	<b>55</b>
<b>2.2.8.3.</b>	<b>Descarte ilegal</b>	<b>56</b>
<b>2.2.8.4.</b>	<b>Inclusão social</b>	<b>57</b>
<b>2.2.8.5.</b>	<b>Funcionamento em condomínios</b>	<b>58</b>
<b>2.3.</b>	<b>Fatores Críticos de Sucesso (FCS)</b>	<b>58</b>
<b>2.3.1.</b>	<b>Identificando os FCS</b>	<b>59</b>

2.3.2.	Procedimento para identificar os Fatores Críticos de Sucesso .....	60
2.3.3.	Quadro-resumo .....	61
3	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	63
3.1.	Pesquisa de estudo de caso .....	69
3.2.	Pergunta e objetivos de pesquisa .....	72
3.3.	Unidade de pesquisa .....	73
3.4.	Justificativa.....	76
3.5.	Viabilidade.....	77
3.6.	Procedimento de pesquisa .....	77
3.7.	Limitações do estudo .....	81
4	<b>RESULTADOS</b> .....	83
4.1.	Estudos de caso .....	83
4.1.1.	Caso Worcester .....	86
4.1.2.	Caso Brockton.....	102
4.1.3.	Caso Malden.....	114
5	<b>ANÁLISE DE DADOS</b> .....	124
5.1.	Análise cruzada de casos .....	124
5.2.	Análise cruzada dos FCS.....	131
6	<b>REFLEXÕES ACERCA DA APLICAÇÃO DO SISTEMA PAYT NO BRASIL</b> ....	135
6.1.	Adaptação do PAYT ao PSD .....	138
6.2.	Reflexão acerca dos FCS no contexto brasileiro .....	139
7	<b>CONCLUSÃO</b> .....	150
8	<b>CONTRIBUIÇÃO</b> .....	153
9	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	155
	APÊNDICE I .....	163
	APÊNDICE II.....	166
	APÊNDICE III .....	167
	APÊNDICE IV .....	168

APÊNDICE V..... 169

ANEXO I..... 170

## 1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de se esgotarem os recursos naturais acendeu uma luz vermelha sobre o atual modelo de desenvolvimento da sociedade de consumo que demanda cada vez mais recursos. Esse cenário provoca um crescimento contínuo da produção de lixo. (DÍAZ, 2015)

A preocupação com a crescente geração de resíduos sólidos é uma realidade mundial que tem se agravado com o aumento populacional e crescimento da produção industrial. Tornou-se um dos principais desafios da sociedade, visto o alto custo da operação do sistema de limpeza urbana (JACOBI, 2011). No Brasil 41,6% das 78,3 milhões de toneladas de resíduos gerados anualmente têm destinação inadequada (ABRELPE, 2016), ou seja, são dispostas em lixões ou aterros controlados que não têm o conjunto de proteção ambiental necessário para evitar contaminação (JABOBI, 2011).

A cada dia os gastos decorrentes do aumento na geração de resíduos provocam um aumento nos custos ambientais demandando maior atenção por parte da população. Já é consenso que urge a adequação de comportamento por parte dos agentes econômicos em prol da preservação dos recursos naturais (GIACOMETTI, 2007). A Organização das Nações Unidas (ONU) adotou uma nova agenda através da publicação: “17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS)”. Nessa, o 12º ODS foi definido para assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, e trouxe em sua meta 12.5 “Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reúso” (ONU, 2015).

**Figura 1: Hierarquia na gestão de resíduos sólidos**



Fonte: Elaboração própria com dados do Artigo 9º lei 12.305/2010

No Brasil, a lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determinou, em seu Artigo 9º conforme figura 1, que “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização,

reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). A solução está em um consumo mais consciente e responsável, no entanto, as iniciativas existentes têm pouca força contra um sistema econômico baseado na cadeia de produção, consumo e descarte (DÍAZ, 2015). Tal produção não internaliza os custos da poluição causando problemas sociais de equidade, pois a sociedade toda paga pelo excesso de consumo dos poluidores (GIACOMETTI, 2007).

Enquanto não se estabelecem políticas públicas voltadas à redução na geração de resíduos sólidos, os gastos públicos com resíduos tendem a continuar aumentando, consequentemente governos municipais, responsáveis pela limpeza pública, necessitam aumentar os tributos para conseguir absorver o aumento na geração de resíduos.

Nesse sentido, a diretriz da PNRS só será colocada em prática se se apoiar no princípio do poluidor pagador (ABRAMOVAY, 2013). Esse princípio permite tornar tangível a responsabilidade compartilhada e embasar atores públicos, privados e a sociedade como um todo para a hierarquia de metas da PNRS. Dessa forma, almeja-se que as diferentes esferas públicas busquem um entendimento de uma governança eficiente e justa com base no poluidor pagador (ABRAMOVAY, 2013). A cobrança de tributos que aplicam o conceito do “poluidor-pagador” é um dos mais utilizados instrumentos econômicos que visam à preservação do meio ambiente (GIACOMETTI, 2007).

Para o avanço nas ações práticas das políticas públicas é importante a publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos desenvolvido sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Segundo resposta à Controladoria Geral da União, o MMA “considera que o Plano existe e está realizando a sua revisão em função da previsão de atualização a cada quatro anos.” (CGU, 2018). O artigo 15 da PNRS determina que o Plano Nacional tenha o objetivo de obter um diagnóstico e prognóstico para o tema no Brasil, mais especificamente detalhando os seguintes aspectos (Art; 15, Lei 12;305/2010):

- I - Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;
- II - Proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;
- III - Metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- IV - Metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- V - Metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- VI - Programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - Normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - Medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - Diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

O Plano Nacional apresenta Incentivos Econômicos como uma ferramenta aplicada à gestão de resíduos com a função de financiar os serviços de limpeza pública, orientar o comportamento da população e responsabilizar os impactos gerados pela quantidade de resíduos produzidos. Neste sentido, o plano traz alguns exemplos de incentivos econômicos adotados em diversos países que podem servir como guia para a realidade brasileira. Dentre eles, um dos principais sistemas de cobrança é a taxa “Pay-As-You-Throw”, abreviada como PAYT (BRASIL, 2012).

Tradicionalmente os governos arrecadam fundos para os serviços de limpeza pública por meio de imposto sobre a propriedade (IPTU) ou uma taxa a ser paga pelo morador. No entanto, além de a taxa não variar de acordo com o volume de resíduos gerado por cada família, não se consegue cobertura integral dos custos operacionais (ABLP, 2017)

No sistema PAYT o valor cobrado pelo serviço é baseado na quantidade de resíduo gerado, seja por peso, seja por volume (KUTZMARK, 1996). O conceito do sistema reflete outros “pagamentos por serviços”, tal como o pagamento pela água ou eletricidade. No programa PAYT os usuários que geram mais resíduos pagam mais e os que geram menos pagam menos (SKUMATZ, 2006).

A substituição do imposto fixo por meio de unidade imobiliária (IPTU) para um sistema de taxa/tarifa variáveis, como no sistema PAYT, levam à redução na geração de resíduos, aumento na arrecadação e aumento na cultura de reciclagem (BAUER, 1996).

Experiências internacionais trazem modelos de arrecadação específica e redução de custos na gestão de resíduos baseados no papel da sociedade tanto na separação de seus resíduos como no pagamento dos serviços proporcional ao seu descarte (ABRAMOVAY, 2013). O programa Pay-As-You-Throw é o sistema de cobrança mais adotado na gestão de resíduos. Ele está presente, por exemplo, nos Estados Unidos e em diversos países da União Europeia (GIACOMETTI, 2007).

Giacometti também traz exemplos bem-sucedidos do programa na cidade de Austin, capital do Texas, que reduziu anualmente em 12 mil toneladas a geração de resíduos e Portland que reduziu em 8 mil toneladas por ano (GIACOMETTI, 2007).

O presente trabalho aplicado pretende identificar quais foram os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na implantação do PAYT nos municípios norte-americanos de Worcester, Brockton e Malden. A análise desses FCS pode gerar reflexões acerca da potencial replicação desse modelo no Brasil, contribuindo, assim, para a efetividade da PNRS, ou seja, implantar um sistema de arrecadação própria do serviço de limpeza que auxilie sua sustentabilidade financeira. O Fator Crítico de Sucesso são as áreas-chave que precisam ter um resultado favorável para que os objetivos e metas sejam atingidos. (BULLEN e ROCKART, 1981)

Pesquisas e teses brasileiras, principalmente após a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 já discutiram as problemáticas enfrentadas pelos municípios quanto ao sistema de limpeza urbana, principalmente sobre a dificuldade de financiá-lo de forma igualitária. Autores que discutem essa questão apontam como solução a implantação de instrumentos econômicos e citam o sistema PAYT como exemplo (GIACOMETTI, 2007; BRASIL, 2012; ABRAMOVAY, 2013; ABRELPE, 2015; ABLP, 2017).

A presente pesquisa busca conhecer em profundidade o sistema PAYT como implantado nos municípios norte-americanos de Worcester, Brockton e Malden; e contribuir para o entendimento dos fatores críticos em sua implantação. Como será apresentada a seguir, parte-se da premissa que o sistema é positivo e que os resultados obtidos em diversas comunidades norte-americanas poderão trazer benefícios para municípios brasileiros.

A pergunta de pesquisa que este estudo se propõe a responder é: **Quais foram os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) do programa Pay-As-You-Throw nas cidades norte-americanas de Worcester, Brockton e Malden?**

Para responder à questão de pesquisa, o trabalho traz o referencial teórico dividido em três partes. Na primeira parte, é feita uma atualização da situação dos resíduos sólidos no país, recapitulando suas dificuldades. São apresentadas as políticas públicas atuais e a convergência de recomendações para que se institua no Brasil instrumentos econômicos voltados à individualização do poluidor-pagador. Por fim, são apresentados autores que já citaram o sistema PAYT como possível solução para o problema.

A segunda parte do referencial teórico resgatou na literatura internacional um detalhamento da metodologia e do funcionamento do sistema PAYT, além de apresentar os resultados obtidos após sua implantação.

Por fim, aprofundamos o conceito de “Fatores Críticos de Sucesso” (FCS) e como eles devem ser definidos para pesquisa. Os fatores críticos encontrados foram explorados em pesquisa, visando sua adaptação à realidade brasileira.

Com o referencial teórico estabelecido, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória com o objetivo de descrever a implantação do PAYT em três cidades americanas e comparar os FCS observados nesses municípios com os encontrados na literatura. Para isso, foi criado um questionário que foi respondido por autoridades locais responsáveis pelo sistema de limpeza urbana. Adicionalmente, foi realizada uma análise *in loco* para vivenciar o funcionamento do sistema e dos agentes envolvidos para que este funcione.

Foram escolhidos municípios do Estado de Massachusetts, por ser um estado que possui um arcabouço de dados relevantes sobre o programa PAYT. Isso permitiu encontrar municípios com operações de limpeza urbana mais semelhantes às do Brasil, ou seja, (1) trabalham com a unidade de referência “saco de lixo”, em vez de contentor (contêiner, latão de lixo ou lixeira); (2) executam a coleta porta a porta, em vez da entrega do resíduo em ponto de entrega voluntária (PEV); (3) executam alguma coleta manual e não apenas mecanizada. Com os dados do questionário e a pesquisa de campo, foram desenvolvidos estudos de caso sobre cada cidade e, na sequência, a análise cruzada dos casos com foco nos Fatores Críticos de Sucesso identificados.

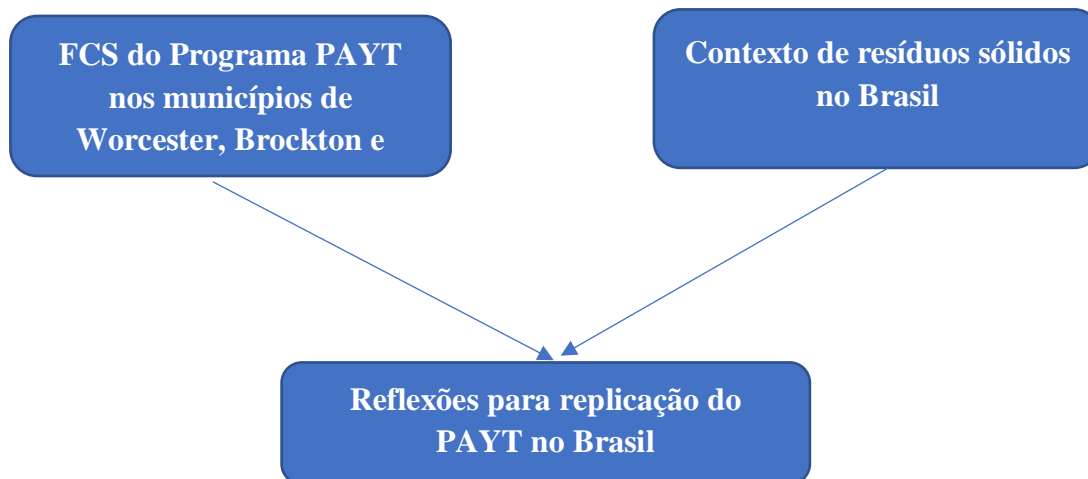
Uma limitação inerente ao desenvolvimento deste estudo de caso é a impossibilidade de generalização dos resultados, visto que a amostra de pesquisa é restrita (YIN, 2015). Uma importante restrição do estudo é a não consideração nas análises de aspectos culturais, ou seja, a comunidade brasileira pode se comportar de forma diferente da norte-americana frente a temas ambientais, podendo apresentar reações distintas daquelas pesquisadas, quando expostas a incentivos econômicos. Isso pode influenciar os resultados da implantação do programa PAYT no Brasil. Uma outra limitação refere-se à característica gravimétrica dos resíduos. A adoção do programa PAYT pode apresentar resultados mais tímidos no Brasil, diante da maior participação de materiais recicláveis nos resíduos norte-americano e o menor percentual de materiais que podem ser recuperados na reciclagem no país.

Por meio deste estudo, pretende-se entender os principais aspectos do programa PAYT, verificar seu funcionamento e mecanismos de incentivos. Foram analisadas as práticas realizadas para entender facilidades e dificuldades enfrentadas por municípios que já adotaram o sistema e, com isso, elencar os Fatores Críticos de Sucesso.

Será apresentada uma discussão sobre os FCS encontrados tendo em vista a adaptação do Programa PAYT ao sistema de limpeza urbana brasileiro, ilustrado na figura 2. O estudo

pretende preencher uma lacuna da literatura ao detalhar os FCS do sistema PAYT e conectá-los ao contexto brasileiro

**Figura 2: Cruzamento dos campos de estudo**



Fonte: RUIZ, 2012, adaptado pelo autor

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. O contexto brasileiro do Sistema de Limpeza Urbana

#### 2.1.1. O cenário de resíduos sólidos no Brasil

A principal fonte de dados do Brasil em resíduos sólidos é o estudo estatístico desenvolvido pela Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) chamado *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Essa publicação anual traz o comportamento da geração de resíduos das diversas regiões com dados financeiros, estatísticas de destinação, entre outros. No entanto, é importante frisar a dificuldade de se ter uma acurácia dos dados, visto que em pesquisa com mais de 3,5 mil cidades, apenas 30% usam balança para a pesagem rotineira dos resíduos (SNIS, 2017).

O Brasil gera anualmente cerca de 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos, sendo 91% é coletado pelo município, os outros 9% não são coletados. O gasto médio é de R\$ 383,33 por tonelada de resíduo sólido coletada, sendo o maior valor encontrado na região Norte (R\$ 440/t), e o menor, na região Centro-Oeste (R\$ 203/t). Em média, a coleta representa 35% desses valores, enquanto destinação final e tratamento compõem os outros 65% (ABRELPE, 2016).

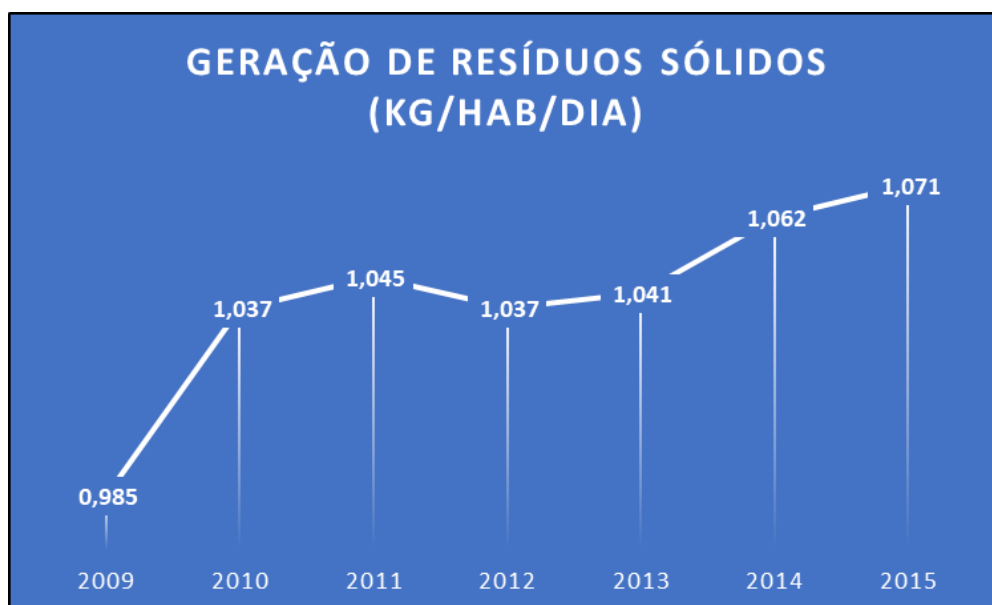
Os gastos com limpeza urbana estão divididos prioritariamente entre coleta porta a porta, varrição, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (SELUR, 2010). Em 2016 foram gastos R\$ 27,3 bilhões com o sistema de limpeza urbana no Brasil, valor que cresceu 54,1% desde 2009 e representa cerca de R\$ 9,92 mensais por habitante (ABRELPE, 2017).

Segundo o IBGE, o PIB nacional em 2016 foi de R\$ 6,26 trilhões, portanto a valor dedicado a resíduos sólidos representa 0,43% do PIB (IBGE, 2017).

Através dos dados apresentados no *Balanco do Setor Público Nacional* publicado pelo Ministério da Fazenda é possível comparar os gastos do Brasil com resíduos sólidos no demonstrativo de execução orçamentária. Em 2016 as despesas governamentais da União, estados e municípios chegaram a um total de R\$ 3,66 trilhões, e os resíduos sólidos representaram 0,74% da despesa executada (BRASIL, 2017). Considerando apenas os municípios, a despesa total em 2016 foi de R\$ 442,6 bilhões. Posto que o custeio do serviço de limpeza urbana é de responsabilidade da esfera municipal, resíduos sólidos respondem em média por 6,1% de todas as despesas municipais (BRASIL, 2016).

O valor acima é similar ao reportado pelo Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de SP (Selur) em 2010, que constatou o gasto médio com serviço de limpeza urbana de 5,3% em municípios de médio porte e de 4,2% nos de pequeno porte. No entanto, existem casos em que esse gasto pode chegar a 15% do orçamento municipal (SELUR, 2010) e, ao analisar os dados das planilhas da pesquisa do Ministérios das Cidades de 2016, encontram-se municípios que utilizam até 20% do orçamento com resíduos sólidos (SNIS 2017).

**Gráfico 1. Geração de resíduos sólidos no Brasil de 2009 a 2015 (kg/hab/dia)**



Fonte: Elaboração própria com dados Abrelpe (2009 a 2015)

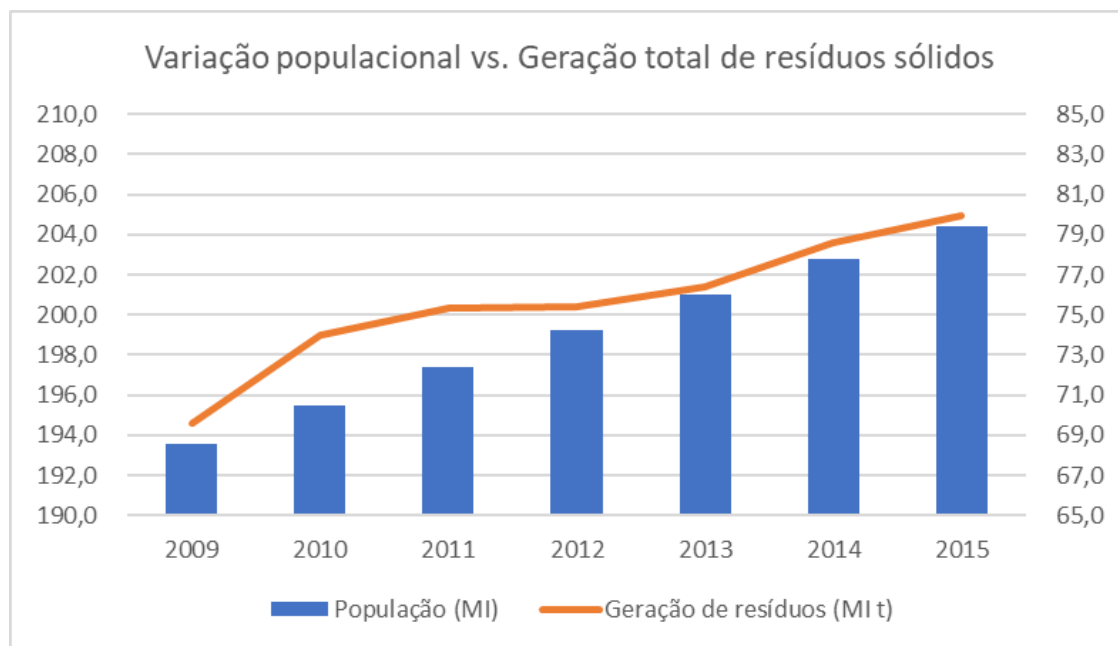
O aumento da geração *per capita* de resíduos no Brasil apresentado no gráfico 1 está intimamente ligado à falta de cobrança pelos serviços de limpeza urbana; a redução da geração de resíduos depende da implantação dos instrumentos econômicos para toda a sociedade

(CAMPOS, 2012). Ao consolidarmos o índice de geração de resíduos diária *per capita* (gráfico 1), apresentado na publicação *Panorama dos Resíduos Sólidos*, temos um aumento de 8,73% no período de 2009 a 2015: de 0,985 kg/hab/dia em 2009 para 1,071 kg/hab/dia em 2015. Esse aumento foi superior ao crescimento populacional no mesmo período, de 5,65% (ABRELPE, 2009 a 2015).

No comparativo dos anos de 2009 e 2015 apresentado acima, o gasto com limpeza urbana teve aumento de 55,2% (ABRELPE, 2009 e 2015), e nesse mesmo período a geração de resíduos saiu de 57 para 79,8 milhões de toneladas, aumento de 40%.

Já o gráfico 2 ilustra a relação entre geração total de resíduos e crescimento populacional no Brasil no período de 2009 a 2015.

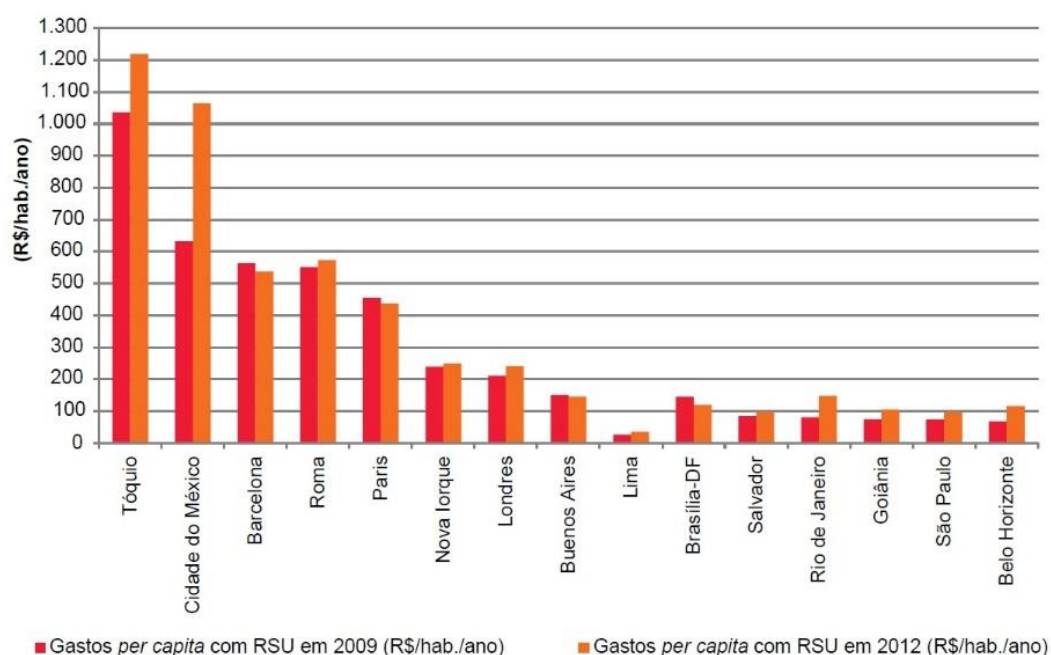
**Gráfico 2: Crescimento populacional *versus* geração total de resíduos de 2009 a 2015**



Fonte: IBGE e Abrelpe 2009 a 2016 - adaptação do autor

Segundo cálculos do Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo – Selur, o gasto médio com limpeza urbana no Brasil é aproximadamente cinco vezes menor ao valor gasto por municípios internacionais, conforme gráfico 3. A média de gastos nas cidades internacionais em 2012 era de R\$ 501 enquanto a média nacional era de R\$ 114 (SELUR, 2014).

**Gráfico 3: Gasto *per capita* com RSU em cidades brasileiras e municípios internacionais**



Fonte: Selur, 2014

Essa discrepância reflete a destinação inadequada de resíduos no Brasil, visto que o envio para lixões ou aterros controlados é o destino de 41,6% do que é gerado (ABRELPE, 2016). Além do prejuízo ao meio ambiente, a destinação imprópria leva à proliferação de vetores de doenças com o aumento de enfermidades e epidemias que podem levar a mortes (ABLP, 2017). Esse tipo de destinação e o baixo aproveitamento dos resíduos mostram uma relação de atrito entre a sociedade e o meio ambiente desde o desenvolvimento de produtos e sua distribuição até o seu consumo e descarte. Mesmo que os resíduos fossem todos destinados a aterros sanitários, ainda teríamos de lidar com duas grandes problemáticas: espaço e custo (ABRAMOVAY, 2013).

Vale apontar que Art. 62 do Decreto 6.514/2008, que regulamenta a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98), é explícito quando afirma que está sujeito à multa de até R\$ 50 milhões quem destinar resíduos ou rejeito a céu aberto, portanto, em lixões (BRASIL, 2008).

Considerando os índices de geração de resíduos *per capita* atuais, a estimativa de recursos necessários para investimento para implantação da infraestrutura adequada para receber e tratar os resíduos sólidos gerados no Brasil é de R\$ 10,30 bilhões (ABRELPE, 2015).

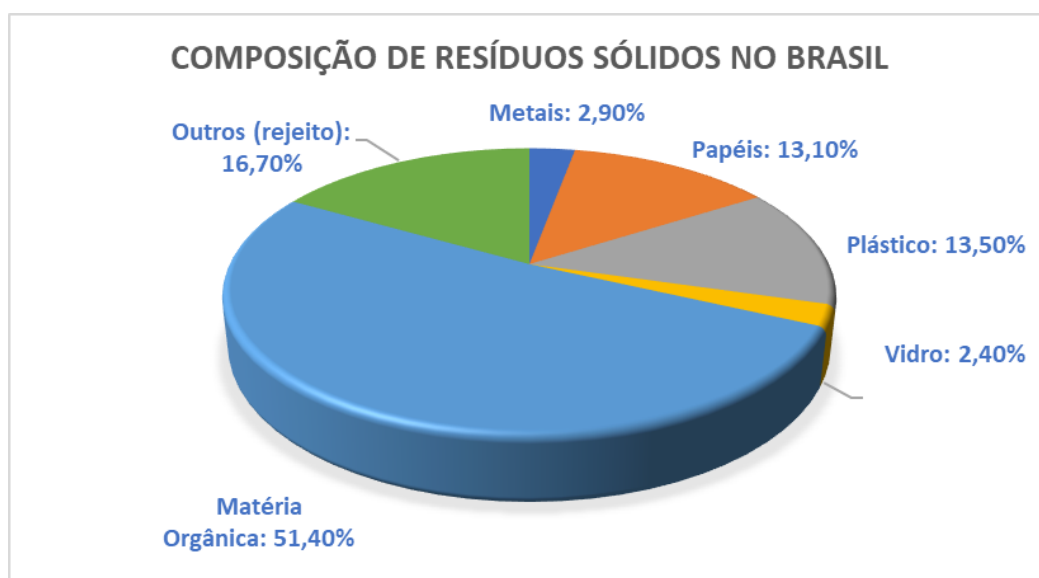
Uma possível solução seria dedicar maiores esforços em ações voltadas a “não geração de resíduos” seja através do reúso, reciclagem, compostagem, seja por recuperação energética (GODECKE, 2012).

### 2.1.2. Característica do Resíduo Brasileiro

#### Resíduos Sólidos Orgânicos

Segundo o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), a composição gravimétrica de resíduos sólidos (gráfico 4), aferida com base na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE realizada em 2008, apresenta 51,4% de participação de resíduos orgânicos, conforme gráfico 3, e 31,9% de materiais com potencial reciclável.

**Gráfico 4: Composição gravimétrica de resíduos sólidos no Brasil**

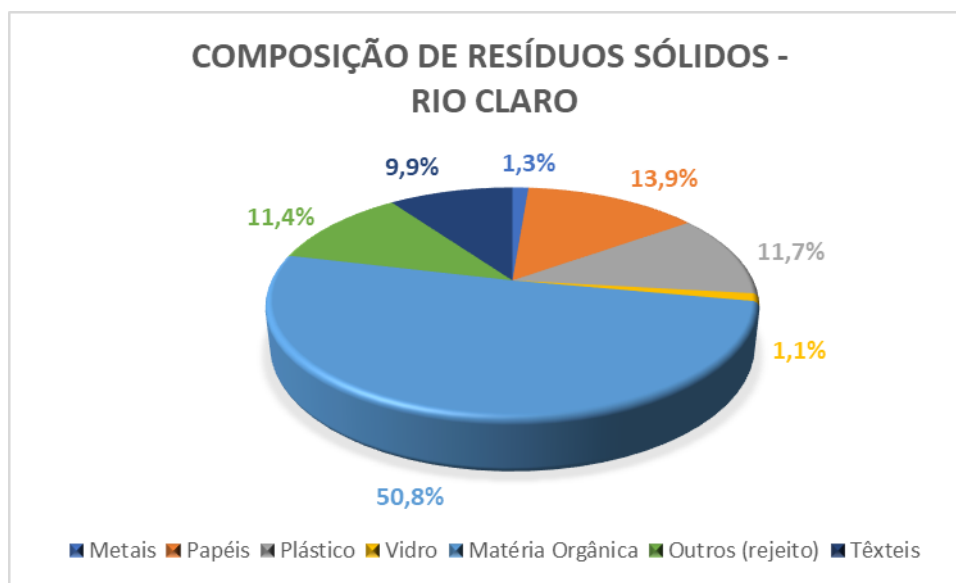


Fonte: Elaborada por Ipea, 2012. p 36.

Apesar de ter se passado 10 anos da realização da pesquisa acima, estudos atuais ainda apresentam os orgânicos com maior representatividade na composição da massa de resíduos (IPEA, 2012), conforme exemplos a seguir.

O município de Rio Claro, interior de São Paulo, desenvolveu em 2014 um estudo gravimétrico da composição dos resíduos sólidos e, novamente, a maior fração se apresentou composta pelo resíduo orgânico (50,8%) e 27,9% de materiais recicláveis (NOVAES, 2014), conforme gráfico 5.

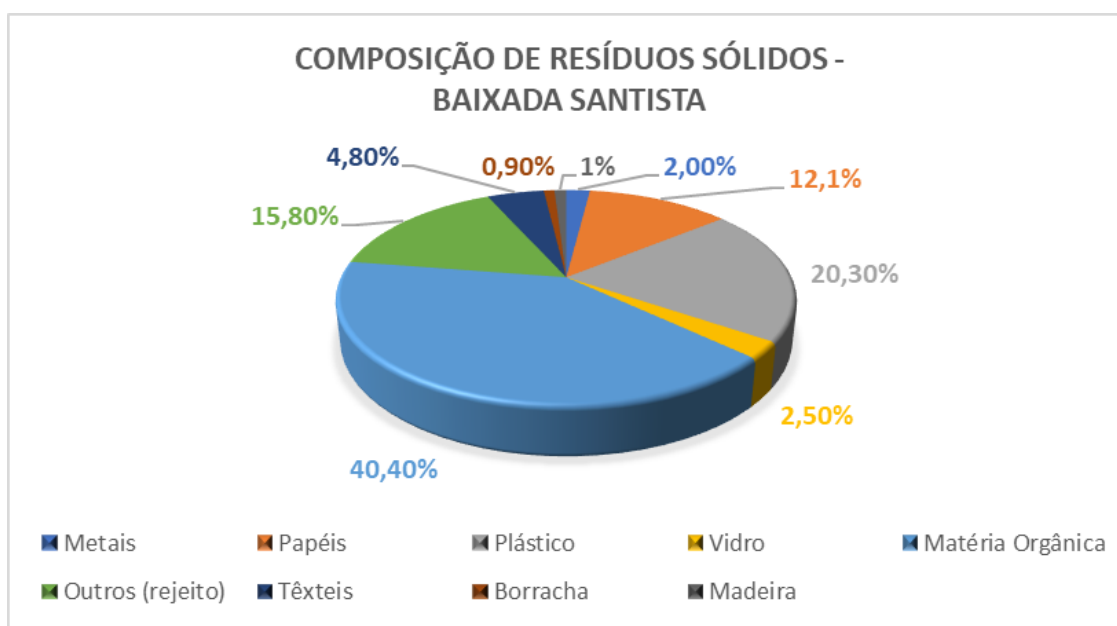
**Gráfico 5: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Rio Claro**



Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos de Rio Claro/SP, 2014. p 87.

Também pode ser observado no plano de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista, litoral do estado de São Paulo, onde a composição gravimétrica apresentou para nove municípios pesquisados (Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente e Cubatão) uma média de 40,4% da composição de orgânicos (IPT, 2017), conforme gráfico 6.

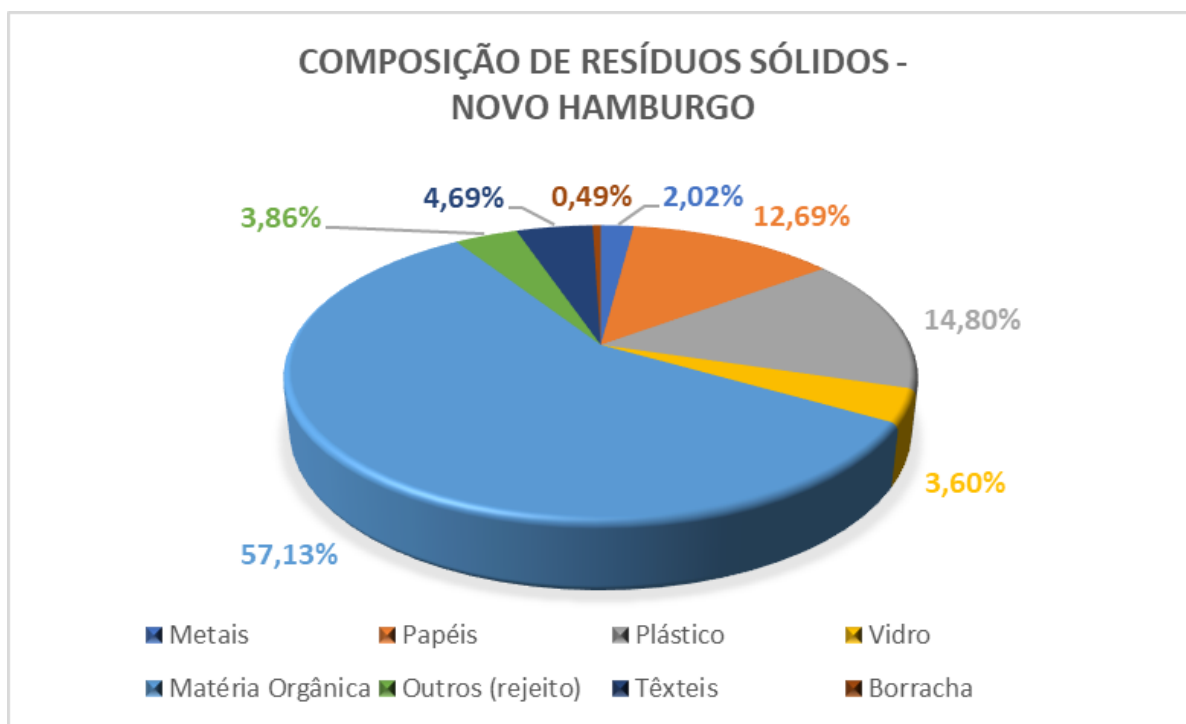
**Gráfico 6: Gravimetria dos resíduos sólidos do município da Baixada Santista**



Fonte: Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista/SP (IPT, 2017). p 74.

Outra constatação recente foi verificada no município de Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul, onde foi encontrada na caracterização dos resíduos sólidos 57,13% de material orgânico, além de 33,11% de material reciclável (WASKOW, 2015), conforme gráfico 7.

**Gráfico 7: Gravimetria dos resíduos sólidos do município de Novo Hamburgo**



Fonte: Pesquisa Gravimétrica Novo Hamburgo/RS. p 72. (WASKOW, 2015)

A falta de iniciativas plenas para promover compostagem de forma a recuperar essa grande fração orgânica do resíduo brasileiro gera uma sobrecarga nas operações e custo de destinação nos aterros sanitários. Conforme assinalado anteriormente, o tratamento e destinação representa 65% dos gastos do sistema de limpeza urbana (ABRELPE, 2016).

### **Resíduos sólidos para coleta seletiva**

Segundo dados da publicação *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil* “a geração de resíduos se mantém em patamares elevados, a reciclagem ainda patina” (ABRELPE, 2016, p. 58). Cerca de 30,4% dos municípios não tem nenhum tipo de programa de reciclagem e, do restante, a atividade não abrange a totalidade da área urbana (ABRELPE, 2016).

Outra fonte de pesquisa apresenta números ainda menores: somente 18% dos mais de 5 mil municípios possuem coleta seletiva (CEMPRE, 2016), representando 15% da população. Tal deficiência é um dos grandes desafios para o Brasil expandir o incentivo à separação de

resíduos nas residências. Como consequência, a recuperação por meio da reciclagem fica comprometida e dificulta ainda mais o cumprimento da PNRS (DOURADO, 2014).

Já o Ministério das Cidades, através do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, afirma que em 2015 apenas 4,7% dos resíduos domiciliares foram coletados de forma seletiva (SNIS, 2017). Ademais a quantidade de rejeitos dentro da coleta seletiva ainda é alta (cerca de 35%), portanto o potencial de recuperação de materiais reduz-se ainda mais (CEMPRE, 2016).

Dentre o material coletado, a estimativa é de que a recuperação de resíduos recicláveis secos (papel, metais, vidro e plástico) seja de 1,8% do volume total de resíduos coletados no país, ou seja, 5,7% do material potencialmente reciclável (SNIS, 2017).

### **2.1.3. Políticas públicas dos resíduos sólidos**

Através da lei 6.938/81 foi estabelecida a obrigação do poluidor de recuperar e indenizar os prejuízos causados ao meio ambiente (SOLER, 2015). Partindo desse princípio, o gerador de resíduos é quem deve arcar com custos relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos. Ao arcar com esses custos, os poluidores são induzidos a reduzirem seus danos por iniciativa própria, já que quanto menos poluírem, menos pagam. Portanto, esse princípio embute no cidadão responsabilidade compartilhada. (DOURADO, 2014).

Em 2007, Giacometti recomendou a adoção de instrumentos econômicos que fizessem com que o gerador custeasse sua produção de resíduos (GIACOMETTI, 2007). No entanto, segundo Valério, em 2008 ainda se discutia aspectos primários da gestão de resíduos urbanos, portanto sem maturidade para uma reflexão sobre a aplicação da cobrança direta pela geração de resíduos urbanos (VALÉRIO, 2008).

Os marcos legais da gestão de resíduos sólidos no Brasil foram definidos pela lei 11.445/2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento e pela lei 12.305/2010 que definiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (JACOBI, 2011). O artigo 29, item II, da lei de Saneamento prevê que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada através da remuneração pela cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (ABLP, 2017).

O estabelecimento da PNRS foi um momento histórico de definição de forma plena de direitos e deveres dos envolvidos na cadeia do resíduo seja sociedade, empresas, fabricantes, sejam governos em níveis nacional, estaduais e municipais. A lei previa não apenas o fim dos

“lixões”, mas a universalização da coleta seletiva, incluindo cooperativas de catadores de forma socialmente inclusiva (SOLER, 2015).

Tanto o planejamento quanto a gestão do sistema de limpeza urbana são competências municipais no Brasil. Portanto, o governo local é o responsável por contratar os executores dos serviços, fiscalizá-los, prover a educação ambiental e coibir infrações (SELUR, 2010).

A PNRS formalizou os pilares da gestão integrada de resíduos sólidos com base no ganho de escala através da gestão regionalizada, trazendo redução de custos com a sinergia entre municípios no compartilhamento do sistema de coleta, tratamento e destinação (JACOBI, 2011). Ademais, essa lei instituiu a hierarquia de prioridades na gestão pública de resíduos sólidos através do artigo 9º:

Art. 9º - Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A lei 12.305/2010 exige a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tanto nacional, quanto estadual e municipal que, além de eliminar os lixões (locais inadequados para disposição final de resíduos), formalizem metas de redução, reutilização e reciclagem (JACOBI, 2011). Entretanto, até 2013, somente 10% dos municípios haviam apresentado seus planos, consequentemente o prazo para o desenvolvimento desses planos – originalmente dezembro de 2014 – vem sendo continuamente prorrogado. O último adiamento registrado ocorreu com a publicação do decreto 9.254 de dezembro de 2017 permitindo que os municípios entreguem seus planos até 2019 (BRASIL, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conseguirá atingir seus objetivos quando a gestão de resíduos levar em conta o princípio do poluidor pagador (ABRAMOVAY, 2013). Questiona-se assim o porquê da falta de iniciativas governamentais que foquem as práticas de consumo e estabeleçam medidas que previnam a geração de resíduos, visto que o planejamento integrado de resíduos sólidos possui políticas públicas que visam solucionar esse problema (DÍAZ, 2015).

O compromisso dos dirigentes municipais é um fator-chave para a escolha de soluções adequadas, dispondo de tecnologia moderna e implantação de coleta seletiva eficiente e justa (JACOBI, 2011).

### **2.1.3.1. Sustentabilidade Financeira do Sistema de Resíduos**

A gestão de resíduos sólidos urbanos ocupa o terceiro lugar nos gastos públicos de um município de tamanho médio, segundo o Ministério do Meio Ambiente, e é o principal gasto nos municípios pequenos até 50 mil habitantes (DOURADO, 2014).

A participação e responsabilização dos diversos agentes no manejo de resíduos sólidos, no pagamento do serviço de limpeza pública, na promoção da reciclagem e da educação são fundamentais para o desenvolvimento de uma gestão integrada e compartilhada (SELUR, 2010).

A principal questão que ainda não foi resolvida é a sustentabilidade financeira dos serviços de limpeza urbana, considerando que mais de 50% dos municípios não possui cobrança específica dos serviços de limpeza prestados, e aqueles que possuem cobrança específica, não conseguem arrecadar recursos suficientes para cobrir tais despesas (JACOBI, 2011). O Ministério das Cidades apontou em sua pesquisa que apenas 32% dos municípios possuem arrecadação específica para resíduos sólidos. Desse universo, cerca de 53,3% das cidades não conseguem arrecadar 25% das despesas. Outros 24,1% não atingem a metade dos gastos. Apenas 2,4% dos municípios responderam que conseguem pagar todas as contas do serviço de limpeza urbana através de arrecadação específica (SNIS, 2017).

Em momentos de crise e necessidades de corte de despesas, os serviços de limpeza urbana continuam sendo os mais penalizados com atrasos, reduções ou até não pagamento por parte de algumas prefeituras. Entre 2016 e 2017, o serviço de limpeza urbana foi interrompido por falta de pagamento em Aracaju (SE), Porto Alegre (RS), Itaguaí (RJ), Criciúma (SC), Assú (RN) e São Luís (MA). A dívida de prefeituras com empresas de limpeza urbana no Brasil é superior a R\$ 10 bilhões (ABLP, 2017).

O Rio de Janeiro é um município brasileiro que realiza arrecadação específica que cobre todos os seus gastos com limpeza urbana, por meio da Lei Municipal no. 3.273 de 2001 que autoriza cobrança de tarifa/taxa e multas cobradas sobre o imóvel. No entanto, a taxa de coleta de lixo criada (figura 3) em 2000 tem como base de cálculo a produção de lixo em cada bairro da cidade, o que provoca um diferencial de sete vezes entre a taxa mais baixa e a mais alta cobradas no município (SELUR 2010). Ou seja, mesmo que um imóvel esteja vazio e não gere resíduos, ele paga sete vezes mais que um imóvel utilizado em outro bairro da mesma cidade.

**Figura 3: Comunicação na implantação da taxa de coleta de lixo no Rio de Janeiro**



Fonte: Senado Federal creditado a Raphael Lima/ Prefeitura RJ

Para que se consiga atingir uma gestão de resíduos com maior eficiência e sustentabilidade só será possível quando houver uma cobrança socialmente justa, assim como ocorre nos serviços de água, esgoto e energia (JACOBI, 2011). Se a cobrança for corretamente aplicada, além de ser legalmente permitida, conseguirá promover a sustentabilidade financeira e, inclusive, contribuir para um comportamento mais consciente do consumidor (SELUR, 2010).

É necessário definir estratégias de redução da geração de resíduos com educação ambiental e coleta seletiva. O grande desafio é inverter a lógica para que se direcionem investimentos não apenas para coleta, transbordo e aterramento, mas para redução do excesso de uso de recursos naturais e do desperdício (JACOBI, 2011).

Apesar de ser consenso que a não geração ocupa o topo da hierarquia na gestão de resíduos sólidos, o planejamento público não dedica a devida prioridade e foca seus esforços nos últimos elos da hierarquia por serem aspectos mais tangíveis (GODECKE, 2012).

A imposição de tal hierarquia visa atingir o melhor aproveitamento de materiais e a menor geração de resíduos, ou seja, busca-se minimizar a transformação de produtos em resíduos, incentivar ações de sua recuperação, e, como última alternativa, eliminá-lo (SOLER, 2015). Para que se viabilize a coleta seletiva é preciso incluir seu valor real dentro da cobrança pelo serviço de limpeza urbana. Deve-se considerar a coleta para todo o município de forma universalizada (DOURADO, 2014).

Políticas de minimização podem ser definidas dentre três segmentos: comando e controle, instrumentos econômicos e comunicação. Quando se estabelece comando e controle as entidades reguladoras definem regras a serem seguidas pela população sob risco de ser penalizada. Já os instrumentos econômicos buscam internalizar externalidades ao agente

poluidor, abrangendo taxas, tarifas e subsídios. Por fim, a comunicação busca a conscientização direta dos agentes poluidores (GODECKE, 2012).

### **Formato da arrecadação atual**

Os municípios brasileiros que remuneram os serviços de limpeza urbana geralmente cobram uma “taxa” fixa junto da guia do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) (SELUR, 2010). É importante estabelecer aqui uma diferença entre as formas de cobrança existentes entre taxa, tarifa e imposto (MENEZES, 2017) apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1: Formas de arrecadação**

<b>IMPOSTOS</b>	Determinado por imposição do Estado, não possui vínculo direto com uma prestação de serviço público, mas sim com o custeio geral (Ex. Imposto de renda, Imposto sobre serviços, Imposto predial territorial urbano)
<b>TARIFAS</b>	Valores cobrados por serviços públicos executados por empresas privadas ou de economia mista como contraprestações, por exemplo no caso de concessionárias de energia e saneamento. A tarifa não tem caráter compulsório, cobra-se apenas dos usuários que utilizaram o serviço.
<b>TAXA</b>	Valores cobrados por serviços públicos com base no custo do serviço prestado diretamente por algum órgão de governo.

Fonte: Menezes, 2017, adaptado pelo autor

O Supremo Tribunal Federal do Brasil, através do acórdão referente ao Recurso Extraordinário 89.876 de 4 de setembro de 1980, decidiu que o serviço de limpeza possui ligação com a preservação da saúde pública, portanto é um serviço público essencial, não podendo ser remunerado mediante tarifa, mas por taxas e impostos (SELUR, 2010).

A lei 11.445 de 2007 definiu que os serviços de limpeza urbana deverão ter sustentabilidade econômico-financeira através da cobrança por meio de taxas ou tarifa (BRASIL, 2007). Porém existem duas questões quanto a cobrança da coleta de resíduos no IPTU, primeiro porque o artigo 145 parágrafo 2 firma que: “As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”, ou seja, a base de cálculo do IPTU (área construída ou área do terreno) não pode ser a mesma usada para a cobrança do sistema de limpeza urbana. A segunda questão refere-se ao formato da taxa que obrigatoriamente deve ser definido pelo uso de um serviço público específico e divisível, porém não há um sistema de medição no Brasil que possibilite caracterizar tal divisão e englobe todos os serviços de limpeza urbana (SELUR, 2010).

Independente do formato, uma cobrança adicional para custear serviços de limpeza urbana encontra resistência forte em todas as camadas da sociedade nacional (ABLP, 2017).

No entanto, a maioria das cidades brasileiras precisaria dissociar a cobrança da coleta de lixo do pagamento do IPTU e seguir o exemplo de mais de 7 mil comunidades dos Estados Unidos adotando o pagamento proporcional com o programa de pagamento unitário (MENEZES, 2017). Uma dificuldade reside no fato de que o brasileiro não está acostumado a pagar pelo serviço de limpeza urbana, diferentemente de outros países. Tentativas feitas de cobrança de taxas e tarifas específicas, como em São Paulo, provocaram forte reação da população (EIGENHEER, 2009).

A PNRS previa que até 2015 cerca de 35% dos municípios deveriam separar a cobrança da taxa de lixo do IPTU, entretanto, nada mudou. Inclusive municípios que tentaram tiveram de retroagir mediante a pressão política (MENEZES, 2017). A decisão de criar tributo específico à limpeza urbana esbarra no “instinto de preservação política”, pois poderão enfrentar possível insatisfação que venha pesar em futura eleição (ABLP, 2017).

Quando os municípios cobram uma taxa fixa pelo serviço de coleta de resíduos, a mesma é geralmente adicionada ao IPTU, imposto anual definido por critérios genéricos como tamanho e qualidade das construções. Esse formato não estimula a redução na geração de resíduos, visto que não há conexão de causa entre a redução e o pagamento pelo serviço (GODECKE, 2012). Devido ao fato de os municípios cobrarem uma taxa fixa de coleta de lixo, o custo de geração adicional de resíduos é irrisório (DOURADO, 2014).

Segundo dados do Ministério das Cidades, aproximadamente 65% dos municípios não cobram pelo serviço de coleta regular de resíduos. Essa prática tem maior incidência em municípios menores do que em municípios com maior população (SNIS, 2017).

Quando o serviço de limpeza disponibilizar uma divisibilidade entre os contribuintes, possibilitará a medição isolada por usuário e justificará, de forma juridicamente viável, o rateio das despesas entre os geradores (SELUR, 2010). São necessárias iniciativas que alterem o modo de consumir e, apesar de o comportamento individual estar distante dos efeitos das políticas públicas, sua aproximação pode se dar através de mecanismos reguladores e mecanismos econômicos (DÍAZ, 2015).

#### **2.1.3.2. Instrumentos econômicos**

O objetivo dos instrumentos econômicos na gestão de resíduos sólidos é persuadir os geradores a reduzir o descarte em aterros sanitários e aumentar a recuperação de materiais para

otimizar o uso de recursos naturais e ainda contribuir com a sustentabilidade financeira na gestão de resíduos sólidos (MORLOK, 2017). Instrumentos econômicos induzem a eficiência do sistema de limpeza urbana por se utilizarem de mecanismos de mercado. Isso reduz o peso das intervenções e regulações governamentais voltadas para comando e controle (SELUR, 2010). “A cobrança de uma taxa para custear os serviços de limpeza também exerce um papel educativo, pois tende a fazer com que as pessoas avaliem mais cuidadosamente o volume de resíduo que geram e, posteriormente, mudem o seu comportamento de consumo.” (ABLP, 2017, p.17)

Apesar de a PNRS ter formalizado em lei a importância dos instrumentos econômicos, estes não foram detalhados e não se tornaram obrigatórios. No entanto, o decreto 7.404/2010 formalizou formatos possíveis (SOLER, 2015):

- Incentivos (fiscais, financeiros e creditícios);
- Cessão de terrenos públicos;
- Subvenções econômicas;
- Pagamento por serviços ambientais.

Os instrumentos econômicos podem ser ferramentas importantes para promover a redução na geração de resíduos, no entanto, é preciso ter cuidado com o valor a ser cobrado, pois este deve ser relevante o suficiente para provocar a dedicação de esforço em prol da redução (GODECKE, 2012).

Existem algumas dificuldades a serem consideradas na definição dos instrumentos econômicos: definir qual o valor deve ser cobrado, conciliar a variação do custo, frente ao benefício marginal que possa ser gerado, e o impacto inflacionário nos custos que oneram o consumo (DOURADO, 2014).

Em países desenvolvidos, grande parte dos esforços em prol da redução na geração de resíduos consiste na introdução de instrumentos econômicos. Existem sistemas que cobram pela geração dos resíduos e pela disposição em aterros, outros incluem impostos sobre produtos ou crédito pela reciclagem (CAMPOS, 2012). Uma forma de cobrar pela geração é a taxa dos sacos de lixo, pois o sobrepreço do saco, além de induzir a redução, ainda gera receita para o desenvolvimento de outros programas para o melhor gerenciamento de resíduos (GODECKE, 2012). A ideia é internalizar as externalidades para corrigir divergências entre custos sociais e privados. Consequentemente, podem gerar benefícios diversos para a administração pública quando bem estruturados e implantados (GIACOMETTI, 2007).

Tais instrumentos econômicos são ferramentas-chave para trazer o incentivo necessário ao cumprimento dos objetivos previstos na PNRS. São formas altamente eficientes e

complementares às determinações jurídicas e políticas (SOLER, 2015). Um exemplo pode ser apresentado na concessão de crédito de IPI oferecida na lei 12.375/2010 para indústrias que comprarem resíduos triados por cooperativas de catadores (BRASIL, 2010).

Conforme apontado por Heliana K. T. Campos, pode se observar que o maior percentual de municípios que cobra pelos serviços de limpeza urbana apresenta a menor geração de resíduos *per capita* (CAMPOS, 2012).

**Tabela 2: Cobrança do serviço de limpeza vs. Geração de resíduos (kg/hab/dia)**

	Geração de resíduos (kg/hab/dia)	Municípios com cobrança do Serviço de Limpeza Urbana
Norte	1,13	13%
Nordeste	1,22	7%
Sudeste	0,96	50%
Sul	0,84	82%
Centro-Oeste	0,97	20%
Correlação		
		-0,88

Fonte: CAMPOS, 2012, adaptado pelo autor, cálculo próprio

Ao utilizar os dados mais atualizados, conforme tabela 2, conseguimos verificar estatisticamente uma correlação de -0,88, ou seja, é possível dizer que a cobrança dos serviços atrelados aos resíduos sólidos são fator importante para reduzir a geração (SNIS, 2017).

Ao aprofundar a análise sobre os 1.524 municípios que responderam, na pesquisa acima, que realizam cobrança pelos serviços de gestão de resíduos sólidos, cerca de 87% responderam que inserem uma taxa fixa no boleto do IPTU. Outros 8,5% utilizam o boleto do serviço de abastecimento de água e 3,1% possuem boleto específico para cobrança da taxa. Apenas 0,3% dos municípios realizam a cobrança em forma de tarifa (SNIS, 2017).

Criar uma receita específica para os serviços de limpeza urbana é importante e necessário para o Brasil, e a Lei de Saneamento (11.445/2007) já prevê em seu artigo 35, Item III, que as taxas ou tarifas do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos poderão considerar o peso ou volume médio por habitante (ABLP, 2017).

Poucos municípios conseguem cobrir os gastos com os serviços de limpeza urbana, obrigando-os a utilizar outros recursos do tesouro municipal, o que reduz os investimentos em

áreas da saúde segurança e educação (SELUR, 2010). Pelo fato de não ser um tributo e ser fixado mediante ato administrativo, a tarifa é uma opção para a busca da sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos. Além disso, torna-se uma forma de conscientizar a população tanto para a redução da geração quanto para a correta destinação dos resíduos. No entanto, alerta-se para o fato de que diferente da água e luz, a falta de pagamento da tarifa não pode acarretar na suspensão do serviço, visto que a limpeza é uma questão de saúde pública (SELUR, 2010).

A população só lembra da limpeza urbana quando ela não é feita (ABLP, 2017) e só será mais consciente quando for diretamente cobrada pelos serviços prestados. A cobrança tem caráter educativo, pois ao pagar a população entende a necessidade de reduzir a geração de resíduos. Consequentemente, tenderá a buscar produtos que causem menos impacto ambiental, e isso provocará a necessidade de adaptação da indústria (SELUR, 2014), “A grande questão, no entanto, é como fazer a mensagem ser recebida pelos tomadores de decisão e pela população” (SELUR, 2014, p. 38)

O Brasil é capaz de elaborar planos para estimular o consumo consciente e a minimização da geração de resíduos, assim como os planos desenvolvidos em diversos países, através da aplicação de instrumentos econômicos para que aqueles com comportamento ambiental sustentável sejam estimulados e premiados (GODECKE, 2012).

## **2.2. O Programa Pay-As-You-Throw**

### **2.2.1. O que é o programa**

A ênfase na disposição final de resíduos sólidos através do aterramento é uma grande preocupação ambiental no mundo todo. Não apenas pelos custos e necessidades de grandes áreas, mas, em particular, pelo material orgânico que se decompõe nos aterros, libera gases efeito estufa, além de líquido com elevado corpo poluidor (chorume). Além disso, evitar o aterramento de materiais recicláveis e aumentar sua recuperação permite uma extração menor de recursos naturais. Dessa forma, incentivar o consumidor a buscar produtos com menos embalagens ou produtos reutilizáveis também auxilia a conservação de recursos e os gastos de energia para extrai-los (BAUER, 1996).

Em diversos locais do mundo, governos têm trazido métodos inovadores e eficientes em custos para gerenciar o resíduo sólido urbano. Através do sistema (ou programa) Pay-As-You-

Throw (PAYT) diversos municípios estão conseguindo reduzir a geração trazendo equilíbrio financeiro, educação ambiental e mudanças positivas de escalas globais (KUTZMARK, 1996).

Pay-As-You-Throw, também é conhecido como Smart (*Save Money and Reduce Trash*), precificação unitária (*unit pricing*) ou como taxa variável de cobrança. Ele é um instrumento econômico que aplica, no município, o conceito do poluidor-pagador ao cobrar o cidadão de acordo com a quantidade de resíduo descartado (MORLOK, 2017).

O sistema PAYT realiza uma forma de cobrança bastante similar a outros serviços públicos como água e eletricidade, ou seja, cada cidadão paga por unidade consumida. No caso dos resíduos pode ser por volume ou por peso descartado (CANTERBURY, 2017). Ou seja, cada cidadão contribui economicamente para custear o serviço de limpeza urbana baseado na quantidade de resíduo que ele descarta (ELIA, 2015).

Em um sistema tradicional de taxa fixa, ao realizar o pagamento o indivíduo se depara com custo marginal zero para produzir mais lixo, mesmo que os custos operacionais de coleta e disposição aumentem. Já através da precificação unitária do resíduo gerado cada cidadão paga pela unidade de lixo descartada para coleta (BAUER, 1996).

Esse desembolso ocorre de forma separada da arrecadação estabelecida, e o município pode optar por reduzir algum de seus impostos (ex: IPTU) no momento da implantação. Nesse caso, os maiores geradores serão impactados com aumento tributário, por outro lado, proprietários de residências vazias serão impactados com uma redução tributária.

## HISTÓRICO

Apesar de ser uma solução inovadora, o sistema PAYT não é completamente novo, visto que, em 1916, a cidade de Richmond na Califórnia lançou um programa de precificação unitária para a geração de resíduos. Em 1924, foi a vez de Berkeley na Califórnia, e em 1954 Olympia no estado de Washington também adotaram programas similares.

A partir dos anos 1970, o volume *per capita* de resíduos gerados pela população americana cresceu de 1,18 kg por dia para 1,99 kg por dia no final dos anos 1990. Com isso, os métodos tradicionais de disposição não conseguiam mais suprir a demanda em função da dificuldade orçamentária dos municípios e a saturação de aterros sanitários. No entanto, foi na década de 1980 que o programa PAYT se estendeu por mais de 2 mil municípios norte-americanos (KUTZMARK, 1996). No ano 2000, havia um total de 4.032 municípios com o programa PAYT (FOLZ, 2000).

**Tabela 3: Municípios norte-americanos com programa PAYT**

<b>1980</b>	2.000 municípios
<b>2000</b>	4.032 municípios
<b>2003</b>	6.000 municípios
<b>2006</b>	7.100 municípios
<b>2011</b>	9.000 municípios

Fonte: Elaborado pelo autor

Em 2003, mais de 6 mil cidades já usavam o sistema PAYT, visando uma economia financeira e benefícios ambientais (CANTERBURY, 2017). Conforme tabela 3, em 2006 eram 7.100, e em 2011 já eram 9 mil municípios norte-americanos que contribuíram anualmente com cerca de 6,5 milhões de toneladas de resíduos a menos sendo coletada e aterrada (SKUMATZ, 2006). Essa quantidade de municípios representa cerca de 25% de todas as cidades norte-americanas. Muitas delas implantaram a precificação unitária não apenas pensando em aumentar a arrecadação, mas principalmente em reduzir custos diretos e indiretos do uso de aterros sanitários e incineradores (FULLERTON, 1996).

O Sistema PAYT tem sido adotado por diversas comunidades com o objetivo de atingir um melhor equilíbrio entre economia local e necessidades ambientais (KUTZMARK, 1996). Esse modelo coloca o cidadão como protagonista tanto para fazer a seleção dos resíduos como para custear o sistema de limpeza urbana proporcionalmente àquilo que os gera (MONZONI, 2013).

O Programa PAYT pode ser utilizado por grandes ou pequenas comunidades, operada pelo setor público ou por empresas privadas. Ele dispõe de grande flexibilidade para se adaptar às diferentes necessidades e objetivos de cada município (BAUER, 1996).

Ao dar conhecimento do custo real dos diversos serviços do sistema de limpeza urbana seja para coleta, tratamento, seja para disposição dos resíduos, o governo local possibilita que sua população controle estes gastos e busque formas de redução através da reciclagem, compostagem e outras formas de reduzir a geração de rejeitos. O sistema PAYT baseia-se no conceito de equidade econômica, desta forma, dá oportunidade para governos locais educarem a população sobre esgotamento de recursos e opções de disposição dos resíduos. (KUTZMARK, 1996).

O sistema propõe uma mudança de paradigma ao mudar de um sistema fixo de cobrança baseado no custo do serviço para um sistema baseado no nível de utilização do serviço (ELIA, 2015). Enquanto os geradores de resíduos forem cobrados com taxa fixa para serviços de limpeza urbana, que pode ser paga através de impostos imobiliário, haverá pouco incentivo econômico para reduzir a disposição dos resíduos ou para separar os resíduos através da

reciclagem porque é cobrado o mesmo preço dos geradores, independentemente da quantidade de resíduos dispostos. Por outro lado, ao cobrar um preço unitário como em programas, como Pay-As-You-Throw cada unidade de resíduos descartada tem um preço explícito, de modo que a taxa total paga pelos serviços de limpeza aumenta com a quantidade de resíduos descartados. Assim, o preço unitário pode desincentivar a eliminação do excesso de resíduos e incentivar a reciclagem. (EPA, 2014)

A questão mais latente do desenvolvimento é o fato de que todo o lixo gerado provém do valioso mais escasso tesouro que são os recursos naturais. Fica evidente que o futuro sustentável depende em grande parte do nosso comportamento frente à geração e disposição de resíduos (KUTZMARK, 1996).

### **2.2.2. Vantagens potenciais e barreiras potenciais ao Sistema PAYT**

Quando não há uma cobrança específica, a população não percebe quanto o serviço de limpeza pública reflete diretamente nos seus gastos, dando a sensação que o mesmo acontece de graça. O sistema PAYT corrige tal distorção (KUTZMARK, 1996).

O sistema PAYT tem o potencial de trazer benefícios tanto nos pilares ambiental e econômico, quanto no pilar social. Os benefícios ambientais partem desde a redução na geração e disposição de resíduos no meio ambiente até a conservação de recursos naturais graças ao aumento na reciclagem (KUTZMARK, 1996). No campo econômico, o sistema possibilita gerar uma arrecadação que sustenta todo o sistema trazendo estabilidade para as contas públicas. Também aumenta o comércio de material reciclado e reduz os custos de coleta e disposição final (CANTERBURY, 2017).

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana, sistema PAYT é a forma mais eficiente de atingir diversos resultados com uma só ação. Em média, reduz o descarte doméstico em cerca de 17% sem custos administrativos expressivos (SKUMATZ, 2006).

No campo social, o principal ganho está em proporcionar um sistema mais equilibrado de cobrança pelo sistema de limpeza, empoderando cada morador a controlar seus gastos com resíduos. Além disso, reforça a participação em programas de redução de rejeitos, como reciclagem e compostagem. Consequentemente, ao estar inserido nessa nova rotina, se permite um maior entendimento das consequências da grande geração de resíduos e seu impacto no meio ambiente (KUTZMARK, 1996).

O formato do sistema Pay-As-You-Throw tem o objetivo de alterar a forma de cobrança de uma taxa fixa por residência para uma situação de responsabilização individual, que cobra de cada cidadão de forma igualitária e legítima (BILITEWISKI, 2008).

Segundo cálculos da Agência de Proteção Ambiental americana (EPA), em 2006 cerca de 25% da população americana participava do sistema PAYT e propiciou a redução de 3,8 milhões de toneladas de gases efeito estufa equivalentes, 13,8 milhões de toneladas de dióxido de carbono e 34 MW de energia (SKUMATZ, 2006).

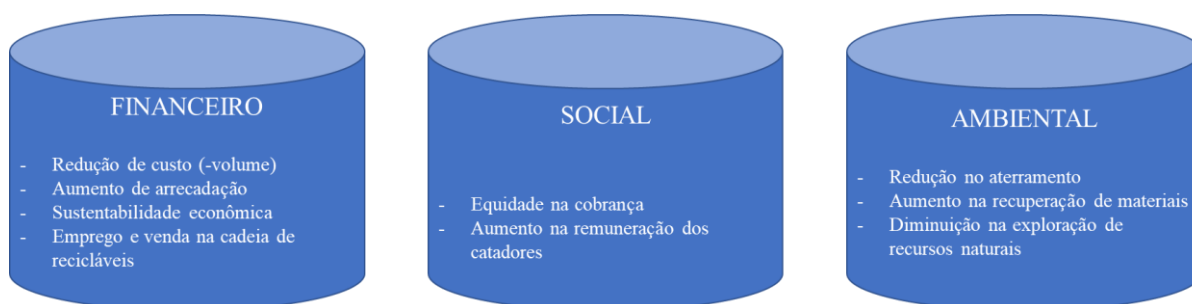
## A BUSCA PELA IGUALDADE

Quem já é engajado com bons hábitos de reciclagem ou compostagem hoje, está subsidiando aqueles que não o fazem, visto que usam menos dos equipamentos do sistema de limpeza urbana, mas continuam custeando dentro da taxa imobiliária. Com o PAYT, o balanço econômico é alterado em prol da equidade (KUTZMARK, 1996).

Implantar o sistema PAYT pode ser uma mudança radical no gerenciamento de resíduos sólidos. Tal esforço deve ser compensado tanto pelo viés ambiental, que reduz geração de resíduos e aumenta a reciclagem, como também pelos ganhos econômicos (figura 4). O sistema traz justiça na arrecadação voltada para custear o sistema de limpeza urbana e traz melhor equilíbrio e economia para as contas públicas (CANTERBURY, 2017).

Foi observado em pesquisa realizada em 95 municípios de Treviso, Itália, que a introdução do sistema PAYT tem significativo impacto positivo no aumento da separação de resíduos pelos moradores de uma cidade e, conseqüentemente, aumento na reciclagem. Ao mesmo tempo, constatou-se insignificante alteração no descarte ilegal (BUCCIOL, 2011).

**Figura 4: Vantagens do programa PAYT**



Fonte: Autor

As barreiras potenciais ao programa PAYT são relativas ao formato escolhidos pelo município para sua implantação, percepções das comunidades ou dificuldades operacionais. Tais barreiras podem ser listadas em cinco itens prioritários, conforme tabela 4.

**Tabela 4: Potenciais barreiras ao programa PAYT**

	Potenciais barreiras
Descarte ilegal	Alguns moradores têm forte receio de que o sistema de precificação unitária incentive o despejo ilegal ou queima de resíduos na sua área.
Arrecadação incerta	Devido a taxa variável para residentes, existe o potencial para um fluxo de caixa oscilante que torna incerta arrecadação suficiente para a gestão de resíduos sólidos.
Custos administrativos	É possível que aumente os custos administrativos para o gerenciamento de resíduos, caso o município resolva fazê-lo com estrutura própria.
Percepção de aumento de custos	O programa um preço unitário pode ser visto pela população como um aumento da taxa.
Condôminos	É difícil identificar as quantidades de resíduos gerados por moradores individuais, a fim de cobrar em conformidade pode ser difícil.

Fonte: EPA, 2014, adaptado pelo autor

### **2.2.3. Comportamento do cidadão**

A cobrança através de um preço unitário leva uma mensagem mais precisa para o cidadão gerador do resíduo, conseqüentemente, encoraja-o a reduzir seu rejeito tanto por adotar comportamento de redução de resíduos, quanto por separar melhor o material reciclado (BAUER, 1996; VAN HOUTVEN, 1999).

Ao perceber os custos da geração excessiva de resíduos, os consumidores percebem que podem ser “beneficiados” por reduzi-la, influenciando também seu comportamento de compra. Em busca de gastar menos o consumidor busca itens de possível reutilização, vendidos a granel ou com menos embalagem. Esse tipo de mudança ainda acarretará em uma grande pressão no setor privado que deverá desenvolver produtos que gerem menos resíduos (KUTZMARK, 1996).

Os estudos listados na tabela 4, apresentados no artigo *Examining the Justification for Residential Recycling*, destacam mudanças de comportamento da população com a implantação

de programas de cobrança baseada na unidade gerada, independente se adotada a medição por peso ou por volume. (KINNAMAN, 2006).

**Tabela 5: Estudos realizados e analisados com sistema PAYT**

<b>Autores</b>	<b>Anos</b>	<b>País</b>	<b>Locais</b>
Fullerton e Kinnaman	1996	EUA	Município de Charlottesville, VA
Podolsky e Spiegel	1998	EUA	159 municípios, NJ
Van Houtven	1999	EUA	Município de Marietta, GA
Hong	1999	Coreia do Sul	20 municípios
Hong and Adams	1999	EUA	Município de Portland, OR
Kinnaman and Fullerton	2000	EUA	114 municípios
Dijkgraaf and Gradus	2004	Alemanha	538 municípios

Fonte: Kinnaman, 2006

Por outro lado, o tamanho dessa mudança comportamental é diferente para cada comunidade e merece uma análise cuidadosa para entender como os objetivos podem ser atingidos através dos instrumentos de políticas públicas (FOLZ, 2000).

No estudo de Treviso, foi percebida clara redução na geração *per capita* de resíduos sólidos. Os habitantes de municípios com o sistema PAYT produziam 14,29% menos resíduos do que aqueles onde o programa não havia sido instituído. Também foi constatado que modelagens bem estruturadas de incentivo são efetivas para mudança positiva de comportamento. (BUCCIOL, 2011).

De acordo com uma pesquisa realizada no município de Tomkins Country, NY, seis meses após a implantação do programa PAYT, cerca de 76% da população reduziu a quantidade de resíduos por comprar produtos com menos embalagem. (KUTZMARK, 1996).

O município de Dover sofreu com a resistência de seus moradores a migrar para o sistema PAYT, pois seus moradores cresceram acostumados com o mito de a coleta de resíduos ser um serviço gratuito. Através de diversos encontros educativos, foi explicado como seria a implantação e que não haveria cobrança pelo material direcionado a reciclagem e compostagem. Também criaram um comitê permitindo que a comunidade tivesse acesso e opinasse sobre o programa. Após 8 anos de implantação, mais de 7 mil toneladas foram evitadas de irem para aterro sanitário (Tabela 6) (CANTERBURY, 2017).

**Tabela 6: Resultado de estudos sobre a implantação do sistema PAYT**

Local	Resultados ambientais
Treviso, Itália	Redução de 14,29% na geração de resíduos
Townkins Coutry, NY	76% da população reduziu a geração de resíduos
Dover, DE	Reduziu de quase mil toneladas anuais na geração de resíduos

Fonte: Buccioli, 2011. Kutzmark, 1996. Canterbury, 2017

#### 2.2.4. Opções de implantação

O programa PAYT é um sistema baseado em volume ou peso. No caso de volume, sua unidade de medida é o saco de lixo oficial, o contentor de lixo (figura 5) ou uma etiqueta, já no caso de peso, é o valor exato de quilos extraído da balança (BAUER 1996).

**Figura 5: Contentores**

Fonte: Autor

Existem diversas formas de implantar um sistema de precificação unitária, as mais comuns são: contentores de diversos tamanhos, sacos pré-pagos, etiquetas pré-pagas ou uma mistura destes formatos, conforme Tabela 7.

**Tabela 7: Diferentes formatos de funcionamento do sistema PAYT**

<b>Formato do sistema</b>	<b>Descrição do sistema</b>
<b>Contentor variável ou assinatura</b>	Neste programa, o município faz uma assinatura com valor fixo referente ao número apropriado de contentores (100L, 200L, 300L etc.) dependendo da quantidade de descarte semanal. As taxas são proporcionais ao tamanho e quantidade que cada cliente assina.
<b>Saco de lixo oficial</b>	Neste programa, os cidadãos adquirem sacos impressos com uma determinada cidade ou logotipo do prestador de serviço, e todo rejeito gerado deve ser colocado nestes sacos próprios. Sacos de 30 a 100L são mais comuns. Eles são vendidos através de centros comunitários, ou lojas e minimizam os problemas de inventário e faturamento. O custo do saco incorpora o custo da coleta, transporte e disposição dos resíduos no saco. Algumas comunidades cobram todos os custos no preço do saco; outros mantêm uma taxa mínima que cubram custos fixos para reduzir o risco da receita variável.
<b>Etiqueta ou adesivos oficiais</b>	Similar ao programa de sacos, mas em vez de um saco especial, o cidadão cola um adesivo ou etiqueta do programa no recipiente a ser coletado. As etiquetas precisam ser visíveis para a equipe de coleta para sinalizar que os resíduos foram pagos. As opções de volume e distribuição são iguais aos programas de sacos.
<b>Sistema híbrido</b>	No sistema híbrido cada residência paga um pequeno valor fixo, geralmente referente aos custos fixos do serviço de limpeza urbana (SLU), incluindo a coleta seletiva. O resíduo ordinário requer o uso de sacos ou adesivos, conforme descrito acima. Este sistema é interessante para locais que já possuem sistema de cobrança imobiliária IPTU e farão uma redução desse imposto na implantação do sistema PAYT.
<b>Sistema por peso</b>	Este sistema usa balanças instaladas em caminhões para pesar contentores de lixo e cobrar os clientes com base no peso real de lixo gerado. Etiquetas de radiofrequência (RF) são afixadas aos contentores para identificar famílias associadas ao peso para cobrança. Apesar de vários testes-piloto na América do Norte, são raros os municípios que usam este sistema.
<b>Outras variações</b>	Algumas comunidades que permitem a exploração aberta da coleta e destinação de resíduos oferecem PAYT como uma opção junto com seu sistema-padrão. Os programas de aferição por volume ou peso funcionam especialmente nas áreas rurais ou voltado a grandes geradores.

Fonte: Adaptação da publicação da Agência de Proteção Ambiental (EPA, 2006).

Cada formato tem sua peculiaridade. Por exemplo, o sistema de contentores permite usar uma coleta mecanizada onde o veículo realiza o trabalho através de braço mecânico, conforme Figura 6. Ou seja, não exige mão de obra específica para trabalhos que exigem esforço físico, como na coleta manual.

Por outro lado, a coleta mecanizada obriga a implantação de um sistema de geração de uma conta a ser paga posteriormente pelo gerador, o que implica em custo adicional na gestão de contas (KUTZMARK, 1996).

**Figura 6: Coleta mecanizada**



Fonte: Autor

Municípios que optam pelo sistema de sacolas pré-pagas em mercados trazem simplicidade de administração pois não precisam de um gerenciamento de emissão de conta. No entanto, exige mão de obra que consiga exercer esforço devido a coleta manual (Figura 7) (KUTZMARK, 1996).

**Figura 7: Coleta Manual**



Fonte: Autor

A coleta porta a porta (*curbside*) se demonstrou mais eficiente do que o descarte exclusivo em PEV (*drop-off*) para o sistema PAYT (ELIA, 2015). Isso ocorre por não ser possível identificar o cidadão que descartou o saco de lixo no ponto de entrega voluntária (figura 8),

portanto, erros no tipo de material depositado são mais comuns, o que dificulta tanto a fiscalização quanto a educação dos infratores.

**Figura 8: Ponto de Entrega Voluntária (Drop-off)**



Fonte: Autor

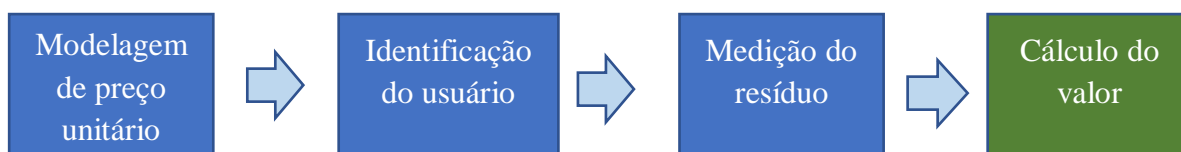
Dependendo das condições da comunidade, alguns formatos apresentam-se de forma mais apropriada para serem implantados, por isso é fundamental um bom diagnóstico prévio do município. Locais que possuem coleta automatizada, devem preferir o uso do sistema de contentores. Comunidades menores devem preferir o saco ou a etiqueta (SKUMATZ, 2006). O sistema baseado em volume é mais fácil de ser introduzido, mesmo que só proporcione uma estimativa da quantidade de resíduo gerado, por isso o modelo mais usado é através de sacos pré-pagos (ELIA, 2015).

Há flexibilidade de alternativas para implantação desde o tipo de recipiente que será usado, estruturação da cobrança, o grau de privatização e os programas complementares. Todos são fatores importantes para o sucesso do programa de precificação unitária (BAUER, 1996).

A pesquisa da Agência de Proteção Ambiental (EPA), realizada com cerca de 1.300 municípios com menos de 100 mil habitantes, que introduziram método de precificação unitária para a geração de resíduos, demonstrou que 75% deles optou pelo formato exclusivo de sacos oficiais customizados. Já 52% dos 58 municípios pesquisados com mais de 100 mil habitantes conjugaram o formato de sacos oficiais e contentores, mas ainda 14% trabalhou apenas com sacos (BURGIEL, 1998).

Após projetado o melhor sistema para o município é preciso monitorar com dados de campo a flutuação de custos e do volume de resíduo gerado, assim como o comportamento das pessoas para verificar a eficiência do sistema (ELIA, 2015).

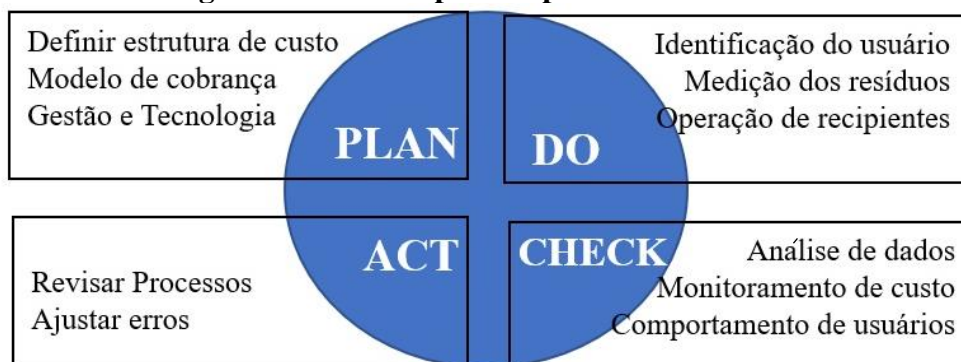
Bilitewski sugere três passos principais conforme figura 9.

**Figura 9: Principais passos do sistema PAYT**

Fonte: Bilitewski, 2008

- Modelagem de preço: Existem duas modelagens básicas sendo a primeira um valor único por unidade, e outra, uma combinação entre taxa mínima fixa e um valor variável adicional. Esta última é a mais adotada, pois permite enfrentar incertezas de arrecadação. Por outro lado, é fundamental uma estruturação de custos confiável para dar transparência aos usuários da forma que é feita cada composição.
- Identificação do usuário: Dependendo da metodologia adotada é fundamental conseguir identificar o usuário que está descartando o resíduo. Para isso, tecnologias como código de barras pode ser utilizada.
  - No sistema de sacos pré-pagos, o usuário é cobrado em modelo de volume e identificado no momento da compra e a identificação pode ser por etiqueta.
  - No modelo de peso, um contentor é identificado para cada usuário, e o caminhão de coleta que faz a aferição do peso. É um sistema menos usado e mais caro.
- Medição dos resíduos: Quando utilizado os contentores é preciso trazer tecnologia para o programa PAYT para detecção da quantidade ou peso do resíduo descartado e garantir a correta cobrança do usuário (BILITEWISKI, 2008).

Pode-se adaptar o modelo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) para gerenciar o sistema PAYT de forma mais holística conforme ilustrado na Figura 10 (GNANI, 2015).

**Figura 10: PDCA aplicado para sistema PAYT**

Fonte: (GNANI, 2015)

Conseguir estabilizar a quantidade de geração de resíduo *per capita* em níveis baixos confirma o efeito durador do sistema PAYT. Por isso, a comunicação massiva do funcionamento do sistema e a implantação de uma infraestrutura mais robusta de triagem e reciclagem são fundamentais (MORLOK, 2017). Portanto, apesar de a cobrança do sistema PAYT ser um motivador e indutor de uma melhora na consciência do descarte de resíduos, é fundamental que tal implantação seja acompanhada por uma boa estrutura de coleta, comunicação através da mídia e uma política transparente de cobrança (BILITEWSKI, 2008).

### 2.2.5. Desafios na implantação

O sistema PAYT é flexível e de rápida implantação seja para grandes, seja para pequenas cidades. Com empenho político dos tomadores de decisão, pode ser implantado em aproximadamente três meses. Ele é interessante não apenas por trazer a sustentabilidade econômica para os resíduos sólidos, mas por encorajar programas de reciclagem, compostagem, economia de recursos naturais e reúso (SKUMATZ, 2006).

Com a implantação do programa, a coleta municipal recolherá apenas o material sinalizado com as credenciais do programa. Tudo aquilo que não estiver nos recipientes corretos é deixado para trás, ou seja, sacos com materiais incorretos, rasgados ou contaminantes não são coletados e recebem uma marca com uma etiqueta de atenção para que o responsável pelo resíduo corrija, conforme Figura 11. Caso não seja corrigido o município coleta e multa o gerador (BAUER, 1996).

**Figura 11: Exemplo de etiqueta de atenção para resíduo descartado com inconformidade**



Fonte: Autor

O programa PAYT não é uma solução única e completa, pois funciona em paralelo com outras estratégias de redução de resíduos como a reciclagem e compostagem. Inclusive a

estruturação financeira pode auxiliar a implantação ou expansão dos diversos programas de gerenciamento de resíduos como programas de coleta de materiais perigosos, recolha de material compostado de forma caseira, coleta programada de volumosos e programas de desconto para comunidade carente (KUTZMARK, 1996).

Em alguns casos, o sucesso do programa pode acarretar em dificuldades, como em Austin, Texas, onde foi implementado um sistema baseado em múltiplos contentores de tamanhos diferentes. Entretanto, a cidade não estava preparada para que a maior parte da população escolhesse o menor tamanho, e grande parte do investimento inicial em contentores maiores se perdeu. Portanto é fundamental um bom planejamento e ter flexibilidade para o sucesso do programa (CANTERBURY, 2017).

Em prédios que utilizam o sistema de sacos pré-pagos, fica a cargo do síndico gerenciar o problema. Quando moradores jogam sacos que não são do município, sacos rasgados ou com material indevido, a coleta municipal deixa os sacos em frente ao prédio. Esse é um cuidado para implantação em grandes cidades para que não haja uma montanha de sacos deixada nas ruas (BAUER, 1966).

Existem municípios que ainda não possuíam coleta de recicláveis em todo o município ou trabalham apenas com sistema de PEV (ponto de entrega voluntária) para recicláveis que aproveitaram a implantação do sistema de pagamento unitário para criar esse serviço para a população (VAN HOUTVEN, 1999). Essa implantação conjunta se torna um incentivo a separação de resíduos, visto ser uma melhor alternativa ambiental do que o aterramento (KINNAMAN, 2000).

#### **2.2.6. Modelagem de cobrança**

A estrutura de precificação dependerá se a medição do programa for estruturada através de volume ou de peso. Na medição por volume, geralmente são mais fáceis de coletar e cobrar, visto que não precisam de equipamento especial, enquanto a medição por peso permite mais precisão da quantidade gerada e, consequentemente, um incentivo mais forte para redução de resíduos (KUTZMARK, 1996).

A definição de valores e as receitas são mais complexas e incertas. São necessárias despesas significativas para o alcance da educação pública para a implementação bem-sucedida do programa (SKUMATZ, 2006). A complexidade está em prever qual será o comportamento dos usuários e seu efeito na *performance* financeira do sistema (ELIA, 2015).

Diferente do IPTU, a cobrança é feita através de valor por unidade de recipiente, o que facilita a cobrança, considerando que a precificação é diferenciada por tamanho de cada recipiente. Também é possível implantar um **sistema híbrido** com uma cobrança mínima por imóvel para suprir os custos fixos da administração do sistema de limpeza urbana e adicionar um sistema de precificação diferenciada para cobrir os custos variáveis de coleta e destinação (KUTZMARK, 1996).

A cobrança mista baseada em uma contribuição fixa e outra variável pode prevenir qualquer impacto negativo durante a migração para o sistema PAYT (ELIA, 2015). Diversas experiências demonstraram que a contribuição deve se basear em uma tarifa básica e outra variável, refletindo a estrutura real de custos com o serviço de limpeza urbana (MORLOK, 2017).

#### **2.2.6.1. Componentes da cobrança**

Para um bom funcionamento do gerenciamento eficiente do sistema de limpeza todas as alternativas de destinação devem ser precificadas com seus verdadeiros custos marginais. Aqueles que não cobram pela unidade de resíduos reciclável não terão consistência total no modelo (VAN HOUTVEN, 1999). A transparência foi reconhecida como um fator crítico seja na aferição dos custos, seja na quantificação dos benefícios sócio-econômicos (ELIA, 2015).

- Contribuição básica: A cobrança de uma taxa básica serve para cobrir despesas fixas já presentes no sistema, independentemente do contribuinte utilizar ou não o serviço. Seu valor deve ser ajustado para cobrir os custos de gerenciamento do sistema de limpeza urbana (BILITEWISKI, 2008).
- Contribuição variável: A cobrança atrelada diretamente ao serviço depende de uma contabilização precisa do serviço prestado na coleta, tratamento e disposição de resíduos. A cobrança variável deve ser representativa para possibilitar uma redução considerável nos custos quando reduzir a geração de resíduos.
- Contribuição adicional: Podem ser oferecidos serviços adicionais para serem requisitados pelo cidadão para questões particulares como a remoção de volumosos (sofás, armários, televisão, geladeira). Devendo ser cobrada taxa específica por essa remoção.

No município de Grand Rapids, no estado de Michigan, a arrecadação da venda de sacos, etiquetas e contentores supriu 50% dos custos no primeiro ano (BAUER, 1996). Ainda em Michigan, o município de Lansing arrecadou 100% do custo de coleta e ainda recebeu verba de um fundo estadual e da receita de recicláveis. Esses valores juntos ultrapassaram o custo total do sistema de limpeza urbana.

Em San Jose, Califórnia, foi instituído um valor mensal que dava direito a um tamanho de contentor requisitado, ou seja, foi criado um sistema de cobrança com envio de conta assim como água e luz. Quando gerar mais resíduo o cidadão deve comprar um adesivo para colocar no recipiente adicional. Com o sistema conseguiram cobrir 98% do custo com todo programa de limpeza urbana (BAUER, 1996).

### 2.2.7. Resultados apresentados

A modelagem estatística em pesquisa feita pela EPA em 2006, em mais de 500 municípios norte-americanos, comparou aqueles que nunca adotaram o sistema com aqueles que adotaram e confirmou que o sistema aumenta a reciclagem e reduz em média 14% do material aterrado (SKUMATZ, 2006). Administradores dos municípios pequenos que trabalham com o sistema de precificação unitária reportam maior redução na geração de resíduos na implantação de valores variados por tamanho de recipiente usado (BAUER, 1996).

A Tabela 8 apresenta alguns exemplos de municípios que implantaram o sistema PAYT e seus resultados obtidos.

**Tabela 8: Cases do sistema PAYT presentes na literatura**

<b>Mount Vernon, Iowa</b>	Optou pelo sistema de etiqueta que era vendida a US\$ 2 para ser colocada em cada saco ou contentor de lixo. Os sacos que não tinham a etiqueta não eram coletados. Foi implantada cobrança híbrida em que cada residente recebia uma conta de US\$ 8,00 para custear o programa de reciclagem. A população conseguiu reduzir cerca de 40% da quantidade de resíduos levados ao aterro sanitário após cinco anos de implantação do programa PAYT (NEWILL, 1997).
<b>Austin, Texas</b>	No ano seguinte da implantação (2000), já conseguiu reduzir 28,5% dos resíduos enviados a aterro sanitário (CANTERBURY, 2017).
<b>Falmouth, Maine</b>	Após a implantação do sistema PAYT, a quantidade de volume destinada a reciclagem cresceu 50%, e o volume depositado em aterros caiu 35%, gerando economia de US\$ 88 mil por ano para o município (CANTERBURY, 2017).
<b>San Jose, Califórnia</b>	O município de San Jose é um dos maiores que receberam um programa PAYT, com 1,025 milhão de habitantes em 2016. Ela foi uma das cidades americanas com melhor <i>performance</i> do sistema PAYT, obteve 90% de satisfação dos seus moradores (CANTERBURY, 2017). O programa começou em 1993 com o serviço realizado por empresas privadas tanto na coleta de resíduos como recicláveis e poda de árvore. Em seu primeiro ano, cresceu 146% no volume destinado a reciclagem e a geração de rejeitos reduziu 21%. Posteriormente atingiu 60% de redução (BAUER, 1996).

<b>Marieta, Georgia</b>	Na cidade de Marieta foram implantados o sistema com sacos oficiais e o de contentores em duas regiões distintas do município. A região com contentores reduziu em 20% os rejeitos, enquanto a região com sacos reduziu em 51%. Ambos os formatos demonstraram potencial de aumento na reciclagem em 18%, fazendo com que a quantidade total de resíduos fosse reduzida em 36% no formato de sacos e 14% no formato de contentores (VAN HOUTVEN, 1999).
<b>Charlottesville, Virginia</b>	Foi implantado o sistema PAYT com a unidade sacos e contentores, no entanto, para efeito de pesquisa, os resíduos foram pesados (tanto antes quanto após implantação). O resultado foi uma redução de 14% no peso do rejeito e 37% no volume. Ao mesmo tempo, o peso da separação de material reciclado cresceu 16% (FULLERTON, 1996).

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Devido ao fato de o sistema PAYT oferecer incentivo econômico, ele motiva os moradores a reduzirem a geração de resíduos, o que leva a uma redução na energia empregada em extrair e processar materiais virgens. Portanto, ao reduzir o uso de recursos naturais, também se contribui para diminuir a emissão de gases efeito estufa que causam o aquecimento global (KUTZMARK, 1996).

### 2.2.8. Fatores relevantes na implantação do sistema PAYT

Apesar de inovador, o sistema PAYT enfrenta diversos desafios, a maior parte deles refere-se a um medo antecipado de consequências na implantação de uma novidade. Devido ao sistema já ter se consolidado em diversos municípios, diversas soluções foram desenvolvidas (KUTZMARK, 1996).

As principais barreiras encontradas em pesquisa com comunidades que não conseguiram implantar o sistema indicam três pilares importantes (SKUMATZ, 2006):

- **Planejamento:** Garantir que possui as informações corretas sobre o sistema de limpeza pública, definir metas e estratégia para atingi-las.
- **Desenvolver programas de valoração:** É fundamental ter disponível para comunidade programa de coleta seletiva e reciclagem. Melhores resultados são atingidos através da composição com programas de compostagem, recolhimento de poda e volumosos.
- **Redução de barreiras:** Cidades em que a coleta é controlada de forma mais atuante pelo poder público têm maior chance de sucesso, pois aquelas que são totalmente terceirizadas podem sofrer resistência. Além disso, é importante que os custos de reciclagem estejam incorporados na taxa e que haja um forte processo educativo.

Além dos pontos acima, vale destacar algumas preocupações naturais do poder público que são importantes de serem trabalhadas no momento de estruturação do programa (BAUER, 1996). Dentre elas, a literatura identifica cinco principais:

#### **2.2.8.1. Comunicação e aceitação dos cidadãos**

Dentro de uma mesma cidade existe uma diversidade de pessoas quanto a idade, religião, nacionalidade, classe social etc. Para o êxito do programa PAYT é preciso atingir o maior número de pessoas que residem no município, portanto, é necessário que diferentes mensagens sejam criadas para cada público. Em municípios mais populosos, o desafio é maior e demanda um investimento mais elevado (BAUER, 1996).

Um ponto crucial para se ter boa aceitação do público é desenvolver um forte processo educativo e não permitir que haja uma percepção de aumento dos custos ou cobranças injustas. Deve ser trabalhada pelas autoridades locais uma modelagem econômica que reduza a taxa imobiliária que anteriormente continha a cobrança pela coleta de resíduos e, desta forma, evitar taxação dupla pelo mesmo serviço. A ênfase na justiça econômica deve ser a bandeira do programa e, em diversos locais, foi implantado formas de desconto para população de baixa renda (KUTZMARK, 1996).

O valor investido em comunicação pode variar bastante dependendo do tamanho da população e da estratégia adotada, mas geralmente o esforço na divulgação tem um papel fundamental no sucesso relativo do sistema PAYT. Educação gera um impacto positivo na participação da população no programa de reciclagem e pode ter efeito na redução da geração de lixo também (BAUER 1996).

No município de Grand Rapids, antes de iniciar o programa, foi enviada mala direta para todas as casas, além de diversos anúncios na televisão, rádio, jornais e nos locais de serviços públicos. Já em San Jose, foi criado um telemarketing para atender mais de 1,5 mil ligações diárias sobre o serviço. O material impresso e a propaganda de rádio foram feitas em inglês, espanhol e vietnamita (BAUER, 1996).

#### **2.2.8.2. Custos administrativos**

Implantar um sistema de precificação unitária traz uma maior complexidade e burocracia para a coordenação de um gerenciamento da limpeza urbana, conseqüentemente, deve-se esperar um aumento de custos administrativos (BAUER, 1996).

Em diversos estudos, os custos administrativos não foram considerados, no entanto, para administrar o programa há uma grande demanda operacional. No caso do sistema por saco ou etiqueta, há custos de produção, distribuição, gerenciamento de estoques e tirar dúvidas dos cidadãos. No caso de contentores, eles precisam ser monitorados, e é necessário administrar o sistema de pagamento posterior (KINNAMAN, 2006). Mas apesar de aumentar o custo

administrativo em comparação com a cobrança-padrão no imposto imobiliário, os custos são compensados pela redução no volume de rejeitos que não será mais coletado ou aterrado (BUCCIOL, 2011).

Os sistemas com base em peso demandam equipamentos específicos como balanças, veículos adaptados e automatizados, portanto são mais onerosos em comparação com programas de sacos/etiquetas. Além disso, a coleta muito torna-se mais lenta à medida que os trabalhadores pesam cada recipiente de lixo separadamente e registram a cobrança, consequentemente isso exige maior quantidade de equipes de coleta (KINNAMAN, 2006).

Nos municípios norte-americanos de Grand Rapids e Lansing, o custo administrativo não atinge 0,5%, pois usam o sistema de saco ou etiqueta. Já em San José atingiu 4%, pois foi necessário administrar o sistema de contas que demandou mão de obra adicional. É possível que o município utilize a sinergia de cobrança de outros serviços municipais como água e esgoto. Para o programa com sacos, é necessário apenas uma pequena equipe para acompanhar as vendas, monitorar os estoques, distribuir os sacos nas lojas participantes e gerenciar os recebimentos (BAUER, 1996).

#### **2.2.8.3. Descarte ilegal**

A preocupação com a disposição ilegal inclui não apenas o cidadão que poderá jogar seu lixo em terreno baldio, que levará seu lixo para escolas e parques, ou então aqueles que os levarão para outro município. Pelos estudos já realizados, a implantação do sistema não é responsável pela disposição ilegal de resíduos. Em alguns lugares, pode ocorrer um aumento temporário como resistência ao novo programa, mas possíveis de remediar (KUTZMARK, 1996).

Em uma pesquisa realizada em 95 municípios de Treviso, Itália, foi constatado que os fatores de preocupação por parte dos administradores públicos, que poderiam desencorajá-los de adotar o sistema PAYT, demonstraram não terem importância relevante, e seus resultados confirmaram o sistema como uma forma efetiva de aumentar a separação dos resíduos reduzindo o rejeito levado a aterros (BUCCIOL, 2011).

O descarte ilegal pode ser mais percebido em áreas urbanas onde as pessoas têm fácil acesso a lixeiras comerciais, ou podem depositar seus resíduos em vielas ruas ou mesmo em contentores públicos de lixo, comércio, parques e escolas. Entretanto, as experiências reportadas não apresentaram níveis significantes de descarte ilegal (BAUER, 1996).

Em uma pesquisa realizada em 2009 sobre descarte ilegal em diversos municípios americanos, o resultado foi o bastante similar entre aqueles que possuíam o sistema PAYT e aqueles que não haviam implantado, sendo o problema um pouco maior naqueles sem o programa (SKUMATZ, 2009). Já a modelagem empírica em Charlottesville identificou 4 de 75 residências que dispuseram seus resíduos de alguma forma ilegal, ou seja 5,33%. (KINNAMAN, 2000).

Na maioria das vezes o descarte ilegal ocorre com itens volumosos (sofás, mesas, geladeiras etc.), portanto, a cidade pode pensar em oferecer o serviço de retirada deste material para que não seja jogado na rua. Por fim, um forte trabalho de multa aos que descartam resíduos ilegalmente é sugerido antes de iniciar a implantação do sistema PAYT para minimizar problemas futuros (BAUER, 1996).

Uma forma de combater esse problema é designar fiscais de resíduos que verificam a implantação do programa nos primeiros 6 meses. Outra forma é publicar o nome dos infratores. Também pode-se trabalhar com uma pressão comunitária através de programas de educação. No entanto, a melhor forma de prevenir o descarte ilegal é provendo opções de destinação do resíduo (reciclagem, compostagem, coleta de volumosos etc.) (KUTZMARK, 1996).

Para enfrentar o problema no comércio ou nas escolas, uma solução possível é colocar cadeados nos contentores. Dessa forma, apesar de as pessoas jogarem ao lado, com o tempo o problema é sanado (BAUER, 1996).

Uma possível estratégia é manter uma taxa mínima imobiliária que dá direito a um saco por residência. Se, por um lado, o descarte ilegal pode é minimizado, por outro lado, pode não incentivar as mudanças de comportamento quanto a redução e separação dos resíduos (KINNAMAN, 2000).

#### **2.2.8.4. Inclusão social**

Em estudo realizado em Campina Grande na Paraíba, foram registrados os menores índices de geração de resíduos nas regiões mais pobres (0,39 kg/hab/dia), e os maiores, nas áreas mais ricas (1,20 kg/hab/dia), ilustrando a relação direta entre renda, consumo e geração de resíduos (CAMPOS, 2012).

Apesar de pessoas de baixa renda naturalmente enfrentarem custos baixos em um sistema PAYT por gerarem quantidade *per capita* de resíduos menor diante de sua condição financeira, é natural que representantes da população levantem a questão sobre a dificuldade de pessoas de baixa renda pagarem pelo resíduo que geram. Isso pode se tornar um problema político

significante que sugere desenvolver subsídio específico e assistência social mais próxima (BAUER, 1996).

Visando a definição do sistema de cobrança, é fundamental considerar a renda da população e a adequação dos serviços de tratamento de resíduos que ainda não foram implantados no município (DOURADO, 2014). População de baixa renda pode ser incluída no programa através de descontos no momento do pagamento. Caso seja feita a opção do sistema de sacos, a população carente pode receber certa quantidade de sacos recipientes sem custo. Em San Jose, as pessoas pagam um valor fixo para ter direito a um contêiner coletado por semana e o restante deve ser utilizado o saco oficial da cidade. A população de baixa renda é isenta do valor fixo, e esse subsídio não atinge 2% do custo de todo o sistema (KUTZMARK, 1996).

#### **2.2.8.5. Funcionamento em condomínios**

Geralmente condomínios (casas ou apartamentos) possuem um local centralizado para onde vai todo o resíduo que será coletado, nestes casos haverá uma dificuldade de reconhecer e cobrar quem levou o resíduo até o local, ou mesmo quem utilizou o saco errado, ou mesmo não colocou etiqueta (BAUER, 1996).

Pode-se ter uma dificuldade inicial com pessoas que não queiram participar do programa, pois o resíduo que não estiver acondicionado em sacos ou contentores corretos não serão coletados pelo sistema de limpeza, conseqüentemente o resíduo ficará na porta do condomínio (KUTZMARK, 1996).

Em municípios em que a coleta de condomínios é realizada por empresas privadas, geralmente o valor é rateado entre os moradores. Assim, os moradores têm custo marginal zero para dispor resíduos, portanto não há incentivo econômico para reduzir a geração (BAUER, 1996). Ademais, condomínios possuem muitos imóveis alugados com alto giro, e os inquilinos não estão acostumados ou adeptos a contribuir com o programa municipal.

A solução para condomínios pode passar por maior desafio quando se trabalha com contentores, pois possibilita que vizinho se aproveitem e joguem no outro para não pagarem. Mas com a utilização de saco pré-pago isso é raro (KUTZMARK, 1996).

### **2.3. Fatores Críticos de Sucesso (FCS)**

Fator Crítico de Sucesso pode ser determinado como uma área fundamental na qual os resultados positivos garantem um desempenho competitivo de sucesso. Seja para o indivíduo

ou organização. Fatores Críticos de Sucesso são as áreas-chave que precisam ter um resultado favorável para que os objetivos e metas sejam atingidos. (BULLEN e ROCKART, 1981)

Ao desenvolver uma investigação acerca dos FCS, é preciso ter clara a definição do que é “sucesso”, pois pode ser objeto de diferentes pontos de vista. O conceito básico de sucesso em projetos de gestão de processos adotado é uma definição em que “o sucesso em gestão de processos é alcançado quando, a partir do planejamento da iniciativa, se obtêm os resultados esperados” (SANTOS, 2012).

Quando se executa um gerenciamento adequado dos FCS é possível gerar impactos positivos no projeto em questão e atingir os objetivos conforme planejado. Sendo assim, é sugerido que se classifiquem essas como uma barreira ou como um facilitador do processo (JESTON e NELIS, 2008).

Os Fatores Críticos de Sucesso são ferramentas para que as áreas-chave de atividades sejam gerenciadas de perto e recebam atenção constante. O desempenho de cada FCS precisa ser medido continuamente, e seus dados devem ser utilizados para a tomada de decisão gerencial (BULLEN e ROCKART, 1981).

### **2.3.1. Identificando os FCS**

A metodologia “Critical Success Factors” (CSF) foi desenvolvida por uma equipe de pesquisa do MIT e apresentada em um artigo da *Harvard Business Review* em 1979 por John F. Rockart. Seu objetivo era ajudar os executivos a definir suas necessidades significativas de informação. Através dessa metodologia é possível identificar as áreas-chave e obter informações fundamentais que permitam dizer se os acontecimentos estão obtendo uma *performance* satisfatória. Um dos pontos fortes importantes do método FSC é que ele fornece ao pesquisador uma maneira lógica de se relacionar e entender os gerentes entrevistados (BULLEN e ROCKART, 1981). Os Fatores Críticos de Sucesso são as características, condições ou variáveis que, quando devidamente aplicadas e mantidas, podem gerar um impacto significativo no sucesso da competitividade de uma instituição (BRUNO e LEIDECKER, 1984).

Uma forma de determinar a relevância dos FCS, é selecioná-los pela quantidade de momentos que eles foram evidenciados, seja na literatura, seja em entrevistas realizadas com responsáveis (SANTOS, 2012).

O ponto central é que a definição de Fatores Críticos de Sucesso para gestores é um julgamento subjetivo que foi elencado após sua reflexão. Ele representa uma pequena quantidade de “fatores” que são “críticos” para o “sucesso” da problemática gerencial. O

processo de pesquisa dos Fatores Críticos de Sucesso tem como objetivo tornar essas áreas explícitas, não meramente implícitas (BULLEN e ROCKART, 1981). A utilização da metodologia FCS é uma das poucas coisas que garantem sucesso para uma organização atingir seus objetivos globais, sua missão e estratégias (BOYNTON e ZMUD, 1984).

Conforme sugerido por Bullen e Rockart, é possível classificar os Fatores Críticos de Sucesso através de três dimensões. São (1) interno ou externo, (2) monitoramento de FCS existente ou criação de novos FCS e (3) a origem do FCS.

- Dimensões internas são aquelas que dependem da instituição, portanto estão sob controle e podem ser ajustadas de forma mais fácil. As externas dependem de fatores que não são controlados pela instituição;
- Monitoramento da *performance* é algo constante para se ter a orientação correta de como está a operação. A criação de novos fatores traz uma orientação de planejamento futura, em busca de programas que promovam mudança;
- A origem do Fator Crítico de Sucesso pode ser no setor de atuação, no posicionamento estratégico, no ambiente que ele está inserido, no momento temporal ou no agente responsável.

Geralmente os gerentes têm FCS implícitos que têm usado, com maior frequência subconscientemente, para ajudá-los a gerenciar ao longo de suas carreiras. O método de entrevista ajuda esses fatores críticos a serem explicitados (BULLEN e ROCKART, 1981). Através de entrevistas é possível validar os fatores críticos elencados no referencial teórico, além de estimular o participante a pensar e discutir facilitadores e barreiras encontradas empiricamente (SANTOS, 2012).

### **2.3.2. Procedimento para identificar os Fatores Críticos de Sucesso**

A análise de cada FCS deve levar em consideração as ideias apresentadas pelos diversos artigos analisados, incluindo conceitos de outros trabalhos pesquisados. Ao fazer isso, essa revisão conseguirá manter os detalhes extraído da literatura e, ao mesmo tempo, organizar os FCS em agrupamentos específicos. (CARVALHO, 2011). A metodologia FCS fornece claro foco para estruturar as questões vitais para o funcionamento correto de um sistema (BOYNTON e ZMUD, 1984).

A identificação dos Fatores Críticos de Sucesso possui quatro passos que se iniciam com a entrevista junto aos gestores em que se elencam os diversos FCS. Em seguida, uma análise da frequência com que foram identificados os FCS e subsequentemente a classificação prioritária do FCS apontados. Por último, para poder analisar os FCS é preciso de um levantamento

periódico (BULLEN e ROCKART, 1981). Os FCS que aparecem com mais frequência na literatura revisada serão os mais relevantes e devem ser agrupados em tópicos. (CARVALHO, 2011)

Conforme Bullen e Rockart, dentre os objetivos da entrevista, além de buscar o FCS do gestor, o entrevistador deve procura desvendar quatro questões:

- 1 Compreender a organização, sua missão e o papel do entrevistado no contexto de sua organização;
- 2 Entender os objetivos do entrevistado;
- 3 Questionar os FCS e seus indicadores de aferição;
- 4 Ajudar o entrevistado a compreender a importância da informação.

Como resultado, é possível identificar quais são os FCS de forma clara. Os FCS são fatores ou variáveis importantes e indispensáveis. Esses FCS podem ajudar os interessados a serem guiados em sua operação a fim de alcançar o objetivo da instituição. Sem os FCS, a visão não seria respondida (CHEAWJINDAKARN, 2012).

A metodologia é prática e intuitiva. Ele desenvolve uma ligação natural entre os FCS e planejamento estratégico. Ela garante que as necessidades críticas de informações serão explicitamente abordadas no processo de planejamento. Isso permite relacionar os recursos e informação às áreas-chave de sucesso da corporação (BOYNTON e ZMUD, 1984).

### 2.3.3. Quadro-resumo

Para o desenvolvimento da pesquisa que será detalhada em seguida, foi realizado um agrupamento dos itens levantados através do referencial teórico do funcionamento do sistema PAYT e procedimento de identificação dos FCS. A metodologia para esta pesquisa foi analisar e sintetizar dados usando o procedimento previamente descrito.

Cruzando os dados foram predefinidos os FCS listados na tabela 9 para serem validados e analisados na pesquisa de campo:

**Tabela 9: Lista de Fatores Críticos de Sucesso do programa PAYT**

<b>FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO</b>	<b>INTERNO/EXTENO</b>	<b>MONITORAMENTO/NOVO</b>	<b>ORIGEM</b>
Compromisso da Administração Pública	Interno	Novo	Agente responsável
Comunicação Integral	Interno	Novo	Momento temporal
Planejamento de implantação	Interno	Novo	Posicionamento estratégico
Descarte ilegal	Externo	Monitoramento	Ambiente

Metodologia de cobrança	Interno	Novo	Setor de atuação
Condomínios	Externo	Novo	Ambiente
Gastos administrativos	Interno	Novo	Setor de atuação
Fiscalização	Externo	Monitoramento	Ambiente
Comunidades carentes	Interno	Novo	Ambiente
Empresas de coleta	Externo	Monitoramento	Agente responsável

Partindo dos FCS encontrados na literatura foi desenvolvido questionário (ANEXO I) e aplicado junto aos gestores do sistema de limpeza urbana das três cidades analisadas. Eles fizeram uma classificação de prioridades e apontaram se tiveram outro fator mais importante que não foi identificado anteriormente.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O desenvolvimento desta pesquisa utilizou um processo sistemático, crítico e empírico para estudar um “fenômeno” após discussões com profissionais da área de resíduos sólidos e reflexão sobre a situação brasileira. A ideia, portanto, é trazer à luz a compreensão do programa de pagamento unitário Pay-As-You-Throw referente a três comunidades norte-americanas, principalmente com relação aos Fatores Críticos de Sucesso, sua implantação e operação.

Essa pesquisa foi baseada no método hipotético indutivo no qual a construção de indicadores acontece a partir das observações de campo. Esses novos conceitos e hipóteses poderão ser submetidos à comprovação, visto que já existem ideias que podem explicar o objeto de estudo. O método hipotético-dedutivo constrói hipóteses a partir de um postulado ou conceito como modelo de interpretação do objeto estudado. Parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis que geram a conclusões de maneira puramente formal, como na Matemática e na Física (GERHART, 2009)

Considerando as premissas utilizadas e as abordagens clássicas de pesquisa, o trabalho buscou realizar as etapas prioritárias que englobam a observação e avaliação do fenômeno; o desenvolvimento de suposições e seus fundamentos, assim como as análises e a proposições de novas observações que possam esclarecer ainda mais o fenômeno.

Neste capítulo apresentaremos as perspectivas de pesquisa adotadas, assim como seus métodos e procedimentos. Para o estudo científico, serão descritas as visões ontológica, epistemológica, teórica, metodológica e procedimental. A orientação ao pesquisador foi desenvolvida com base na pirâmide de perspectivas conforme figura 12 (RUIZ, 2012).

**Figura 12: Pirâmide das Perspectivas de Pesquisa**



Fonte: Ruiz, 2012 adaptado pelo autor

O pesquisador Fernando Ruiz sugere “uma classificação hierárquica na medida em que o pesquisador deve tomar as decisões paradigmáticas ou metodológicas da base da pirâmide para o topo da mesma” (RUIZ, 2012). As diferentes perspectivas são explicadas na tabela 10.

**Tabela 10: Perspectivas de pesquisa**

<b>Perspectiva ontológica</b>	A pesquisa foi desenvolvida em entidades reais junto a pessoas que compõe tal ambiente, com a premissa de que sujeito e objetos são separados.
<b>Perspectiva epistemológica</b>	Buscou-se captar a realidade e obter conhecimento através da aplicação de método científico. Através de uma visão positivista, este estudo adotou o método qualitativo detalhado posteriormente.
<b>Perspectiva teórica</b>	Considerando as premissas do método qualitativo, a teoria foi desenvolvida ao longo do estudo, portanto ela é o resultado deste trabalho.
<b>Perspectiva metodológica</b>	Foi utilizado os métodos de estudos de caso múltiplos que será mais bem detalhada na seção seguinte.
<b>Perspectiva procedimental</b>	A coleta de dados deste trabalho foi desenvolvida através de entrevistas, observação e análise de documentos. Esses procedimentos serão detalhados adiante.

Fonte: Ruiz, 2012, adaptado pelo autor

O enfoque escolhido para o trabalho foi a metodologia qualitativa, em vez da quantitativa. A abordagem quantitativa exige perguntas de pesquisa sobre questões específicas para que se possam testar hipóteses previamente criadas pelo pesquisador com base em estudos anteriores. Portanto, menos adequada para que se explore o funcionamento de um fenômeno como se propõe este estudo (SAMPIERI, 2013). A pesquisa qualitativa visa identificar certo aspecto ou atributo relacionado ao fenômeno observado, já a pesquisa quantitativa mensura o atributo, compreendendo seu grau de influência. A tabela 11 resume as principais características de cada uma das pesquisas. (RUIZ, 2012)

**Tabela 11: Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Quantitativa – Características**

<b>Pesquisa Qualitativa</b>	<b>Pesquisa Quantitativa</b>
Interpretativa	Descritiva
Motivos	Conclusões
Meios	Fins
Nuances	Generalizações
Origem holística	Origem empirística
Normalmente não utiliza estatística	Utiliza estatística
Mais subjetiva	Mais objetiva
Predomínio da indução	Predomínio da dedução

Fonte: Ruiz, 2012. p 28.

Se por um lado a pesquisa quantitativa busca consolidar crenças e teorias de forma objetiva, o estudo qualitativo tem o objetivo de construir crenças próprias sobre um fenômeno admitindo subjetividade. Enquanto no primeiro a amostra envolve um número grande de pessoas em busca de uma generalização dos resultados, a segunda envolve um número menor em busca da criação de hipóteses (SAMPIERI, 2013). Utiliza-se os métodos qualitativos para explicar o porquê das coisas, salientando o que deve ser feito. Não se pretende quantificar valores ou submeter à prova de fato, visto que os dados analisados são mensuráveis (GERHARDT, 2009).

Segundo Gayou (2003), as principais diferenças entre a pesquisa qualitativa e quantitativa são:

1. A explicação e compreensão como propósito *versus* propósito de perguntar
2. O papel pessoal do pesquisador *versus* a impessoalidade do pesquisador
3. A descoberta de conhecimento *versus* a construção do conhecimento

Na metodologia qualitativa, espera-se uma descrição detalhada do fenômeno que viabilize o entendimento experimental (ALVAREZ-GAYOU, 2003). A pesquisa qualitativa tem um teor interpretativo e, conseqüentemente, subjetivo, pois está acoplado à interpretação do pesquisador. Já pesquisa quantitativa é descritiva e objetiva (RUIZ, 2012).

Ao optar pelo enfoque qualitativo, a formulação do problema não segue o rigor específico que ocorre no enfoque quantitativo, assim como suas perguntas são mais abertas. A pesquisa qualitativa permite a coleta de dados sem medição numérica, sendo possível o desenvolvimento de perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e análise dos dados (SAMPIERI, 2013). Pela metodologia qualitativa é possível aproximar do mundo empírico, compreendendo a vida cotidiana em sociedade, ouvindo percepções diversas e documentando os resultados da investigação (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

Ao selecionar o enfoque qualitativo, pretende-se entender a perspectiva dos entrevistados sobre o fenômeno estudado e aprofundar suas experiências, opiniões, pontos de vista e a forma como eles percebem a sua realidade. O método qualitativo pode ser definido como uma prática que torna o fenômeno visível. É um método que estudo das pessoas em seu cotidiano (naturalista) e tenta encontrar sentido para os fenômenos através dos significados que as pessoas dão para eles (interpretativo) (SAMPIERI, 2013).

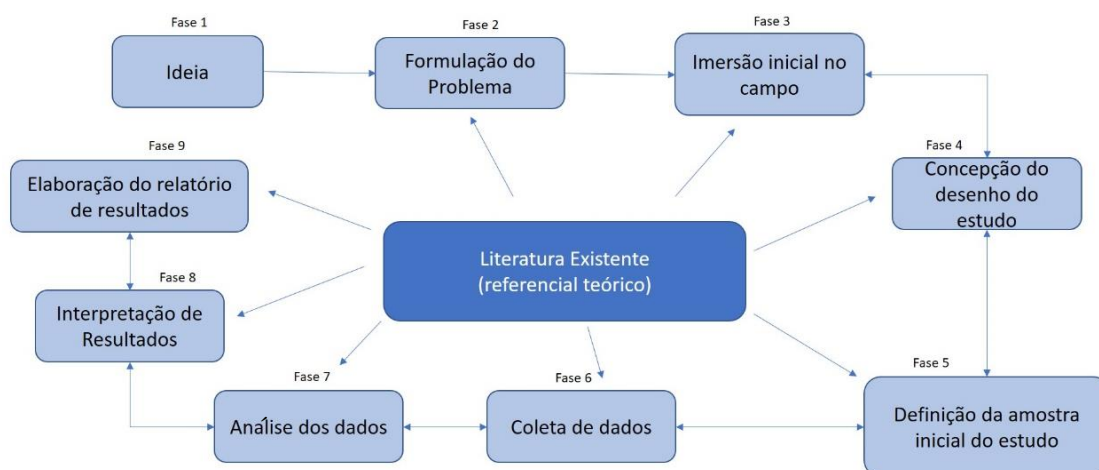
Segundo Gerhardt (2009), as principais características da pesquisa qualitativa são:

- Objetivação do fenômeno;
- Hierarquização das ações (descrever, compreender, explicar);
- Observação das diferenças entre o mundo social e o mundo natural;
- Caráter interativo entre objetivos, orientações teóricas e dados empíricos;

- Busca de resultados mais fidedignos possíveis.

É um processo mais dinâmico e que varia com cada estudo específico, sem se restringir a uma sequência rígida como pode ser observado na figura 10. Na pesquisa qualitativa, apesar de existir uma revisão da literatura inicial, esta pode ser complementada a qualquer momento do estudo. As setas são colocadas em dois sentidos, pois é natural que se retorne a etapas anteriores (SAMPIERI, 2013).

**Figura 10: Processo qualitativo**



Fonte: Sampieri, 2013. p 34.

A imersão inicial de campo na figura 10 significa entender o ambiente de estudo e identificar as pessoas-chave que podem contribuir com as informações que ajudem a explorar a situação de pesquisa. Nesse processo tanto a amostra, a coleta de dados e as análises acontecem de forma simultânea (SAMPIERI, 2013). Por meio da pesquisa qualitativa é possível trazer a perspectiva do entrevistado e entender a realidade por seu olhar. Experimentar a realidade como outros olhos é essencial para a perspectiva fenomenológica. Apesar do processo interpretativo, o observador permanece distante, sem interferir no fenômeno pesquisado (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

Os aspectos da realidade que não são mensuráveis são o foco de uma pesquisa qualitativa.

Ela concentra-se no entendimento e explicação do fenômeno dentro da dinâmica das relações sociais (GERHARDT, 2009).

A pesquisa qualitativa é baseada em um processo em que se examina o mundo social baseado em uma lógica e um processo de explorar e descrever. Com o decorrer das entrevistas as hipóteses são aprimoradas conforme os dados coletados (SAMPIERI, 2013). A compreensão ocorre pelo contato com o campo e com a situação vivenciada. São situações que resultam do

reflexo conjunto dos indivíduos, da sociedade e das entidades que convivem no mesmo ambiente (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

“A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”  
(GERHARDT, 2009, p. 31).

É importante frisar que o enfoque qualitativo possui um denominador comum conhecido como padrão cultural, em que se parte da premissa de que toda cultura possui um modo particular para entender situações e eventos.

Este padrão cultural é fundamental na interpretação das respostas, pois elas dão a roupagem da situação analisada (SAMPIERI, 2013). Isso pode ser diretamente observado no estudo a seguir, no qual as respostas refletem o contexto do padrão cultural norte-americano.

Nessa metodologia, trabalha-se com a coleta de dados não padronizados, sem medição numérica. Portanto, são formuladas perguntas abertas e coletados dados gerais, seja pela forma escrita, verbal, seja visual. Tais dados são descritos e analisados, considerando as situações e a vivência experimentada. O pesquisador utiliza técnicas como a observação não estruturada, entrevistas abertas, revisão de documentos e a interação com a comunidade (SAMPIERI, 2013).

Os estudos qualitativos possuem características próprias para que um fenômeno possa ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte. Nesse sentido o pesquisador vai a campo em busca de explorar o fenômeno estudado pela perspectiva dos envolvidos (GODOY, 1995).

Os questionamentos são mais flexíveis e adaptam-se frente às respostas obtidas com a missão de reconstruir a realidade da forma como ela é observada pelos atores envolvidos. A pesquisa fundamenta-se na interpretação do significado das ações desses atores. Portanto, ocorre a convergência das diversas realidades dos atores envolvidos, lembrando que o pesquisador constrói o conhecimento consciente de que é parte do fenômeno estudado (SAMPIERI, 2013).

A diversidade de olhares sobre um mesmo problema é importante para que a compreensão seja diversa e isenta (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

O principal objetivo da coleta de dados está em proporcionar maior entendimento e significado às experiências obtidas pelas pessoas. O pesquisador apreende pela observação e pelas descrições dos entrevistados, de forma a aprimorar os dados à medida que a pesquisa avança. A análise destes dados é fundamentada em uma indução analítica baseada em casos e manifestações pessoais, ou seja, a análise consiste em descrever informações e desenvolver os temas tratados. Para se formular um problema qualitativo, existem seis elementos a serem

considerados: objetivos de pesquisa, pergunta de pesquisa, justificativa da pesquisa, viabilidade, avaliação das deficiências no conhecimento do problema e a definição do contexto inicial (SAMPIERI, 2013).

O pesquisador analisa o fenômeno estudado com ineditismo e despidido de suas crenças, perspectivas e predisposições. Para o desenvolvimento analítico, utiliza-se a descrição textual que deve ser organizada e agrupada de forma que permita realizar contrastes, comparações e desenvolver modelos (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

Quanto à sua natureza, existem dois tipos de pesquisa conforme demonstrado na tabela 12.

**Tabela 12: Natureza de Pesquisa**

<b>PESQUISA BÁSICA</b>	<b>PESQUISA APLICADA</b>
Tem como foco o desenvolvimento de novos conhecimentos em prol do avanço da ciência, mas sem aplicação prática predeterminada.	Tem como foco o desenvolvimento de novos conhecimentos para a aplicação prática para a solução de problema específico de interesse social.

Fonte: Gerhardt, 2009

Quanto aos objetivos, existem três tipos de pesquisa conforme demonstrado na tabela 13

**Tabela 13: Tipos de pesquisa e objetivos**

	<b>OBJETIVO</b>	<b>EXEMPLOS</b>
<b>PESQUISA EXPLORATÓRIA</b>	Proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.	Pesquisa bibliográfica e estudo de caso
<b>PESQUISA DESCRITIVA</b>	Descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Exige uma série de informações sobre o que deseja pesquisar.	Estudos de caso, análise documental, pesquisa <i>ex-post facto</i> .
<b>PESQUISA EXPLICATIVA</b>	Identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ou seja, explica o porquê das coisas pelos resultados oferecidos. (Pode ser a continuação de outra descritiva, pois exige que o fenômeno esteja descrito e detalhado.)	Pesquisas experimentais e <i>ex-post facto</i>

Fonte: Gerhardt, 2009

Esta pesquisa tem natureza aplicada, por um estudo exploratório qualitativo com o objetivo de identificar os Fatores Críticos de Sucesso do sistema Pay-As-You-Throw norte-americano, com a perspectiva de adaptá-lo para a realidade brasileira. Este estudo buscou identificar e inter-relacionar, com base no referencial teórico, os Fatores Críticos de Sucesso do programa e os desafios do sistema de limpeza urbana brasileiro.

A abordagem qualitativa pode ser desenvolvida por três diferentes tipos de pesquisa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia (GODOY, 1995). A opção pelo estudo de caso será justificada no item 3.1.

### **3.1. Pesquisa de estudo de caso**

O método de pesquisa do estudo de caso é relevante quando as questões exigem um detalhamento maior e mais profundo do fenômeno social. Os estudos de casos são comuns na economia, com a investigação da estrutura econômica de uma cidade ou região. Ele permite a investigação de um caso específico, mas com uma perspectiva geral do mundo real, analisando comportamento de comunidades e processos organizacionais (YIN, 2015).

O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular. (GODOY, 1995, p. 25)

Para explorar os fatores-chave de sucesso do programa PAYT, o estudo de caso permite aprofundar o entendimento do programa, seus aspectos econômicos sociais e processuais. A investigação elucidativa dos agentes envolvidos e a compreensão de sua implantação através do estudo de casos permitem avançar mais um passo em busca do entendimento da viabilidade de adaptar o programa ao Brasil.

O estudo de caso é uma metodologia que permite analisar uma situação específica na qual se identificam referenciais importantes sobre o cerne objeto da investigação (GODOY, 2006). O estudo de caso pode ser usado com três objetivos: estudo exploratório; estudo descritivo; estudo explicativo. Para se definir qual tipo utilizar é importante definir três condições:

1. Tipo de questão proposta
2. Controle do pesquisador sobre eventos comportamentais
3. Nível de relação entre eventos atuais e histórico.

**Tabela 14: Metodologias de pesquisa**

<b>MÉTODO</b>	<b>Forma de questão de pesquisa</b>	<b>Exige controle dos eventos comportamentais?</b>	<b>Enfoca eventos atuais</b>
Experimento	Como, por quê?	Sim	Sim
Levantamento (Survey)	Quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim
Análise de arquivos	Quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim/Não
Pesquisa histórica	Como, por quê?	Não	Não
Estudo de caso	Como, por quê?	Não	Sim

Fonte: Yin, 2015

Conforme tabela 14, as questões “como” e por quê” são mais explicativas e típicas de estudo de caso, pesquisa histórica ou experimento. Para uma pesquisa de estudo de caso, tais perguntas são feitas sobre um conjunto de eventos contemporâneos e sobre algo que o pesquisador não tenha controle (YIN, 2015). O estudo de caso destaca-se também por desenvolver uma densa descrição suportada por uma leitura empírica de forma a facilitar a compreensão dos dados e traduzir os significados, viabilizando o conhecimento verdadeiro (MERRIAM, 1998).

O objetivo do estudo de caso como opção de tipologia de pesquisa é o de buscar profundo entendimento de uma unidade social. Ele se tornou uma estratégia para responder às questões "como" e "por quê" alguns fenômenos acontecem. Principalmente quando não é possível controlar o evento de estudo e quando o estudo busca entender fenômenos atuais. (GODOY, 1995).

Os estudos do programa PAYT adequam-se nesse contexto, visto que busca explorar os efeitos da implantação deste programa (fenômeno) no cotidiano de comunidades, sendo o enfoque principal as mudanças aplicadas às políticas públicas e seus efeitos nas finanças municipais, equidade social e na preservação do meio ambiente.

Segundo Schramm, o estudo de caso se esforça para contribuir com a tomada de decisões como alternativa à ciência, “A essência de um estudo de caso (...) é que ele tenta iluminar uma decisão ou um conjunto de decisões: porque elas são tomadas, como elas são implementadas e com que resultado” (SCHRAMM, 1971, p. 6). A pesquisa de estudo de caso possui quatro diferentes aplicações, sendo uma, explicar os vínculos causais na intervenção na vida real e descrever tal intervenção. Ela busca discutir o contexto em que foi aplicada, ilustrar etapas da avaliação também de forma descritiva e explorar a intervenção entendendo que é possível atingir diferentes conjuntos de resultados (YIN, 2015).

Ao desenvolver uma pesquisa de estudo de caso, deve-se trabalhar para relatar as evidências corretas. O estudo de caso não possui o intuito de representar uma “amostragem”, mas expandir e generalizar teorias de forma analítica. Estes estudos não tem a obrigação de tomar grande tempo para serem desenvolvidos como a etnografia exige, visto que não depende apenas de dados etnográficos ou de observação do participante. O estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno atual, estudando em profundidade em seu contexto do mundo real, consciente de que os limites entre o fenômeno e o contexto não são claros (YIN, 2015).

Para o desenvolvimento do estudo de caso, o pesquisador utiliza técnicas fundamentais de pesquisa: a observação e a entrevista. Godoy afirma que os relatórios desenvolvidos “apresentam um estilo mais informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos, podendo ainda utilizar fotos, desenhos, colagens ou qualquer outro tipo de material que o auxilie na transmissão do caso” (GODOY, 1995, p. 26). Todos os dados devem, preferencialmente, serem capturados onde os fenômenos estão sendo estudados e naturalmente acontecem. Isso inclui entrevistas, observações e análise de documentos (GODOY, 1995).

Os três estudos de casos explorados nesta pesquisa buscam elucidar questões práticas do programa PAYT para que se generalizem as informações encontradas através de contextos diferentes que propiciem conjuntos de evidências que possam ser analisadas de forma triangular.

A orientação da coleta e análise de dados parte da proposição teórica desenvolvida no referencial teórico do estudo (YIN, 2015).

## PROJETO DE ESTUDO DE CASO

Robert Yin sugere a divisão de quatro tipos de projetos para estudo de caso. Essa divisão separa os casos únicos de casos múltiplos e caracteriza os casos de forma holística ou de forma integrada.

A decidir por um caso único, entende-se que este é um caso decisivo, crítico, peculiar e revelador. Já um caso múltiplo, refere-se a um estudo que contém mais de um caso também conhecido como estudos “comparativos” (YIN, 2015).

Ambos podem ser integrados quando outros projetos ou agrupamentos são analisados para se estudar um caso específico. Ou então podem ser holísticos, à medida que examinam a natureza global de um programa ou uma organização (YIN, 2015).

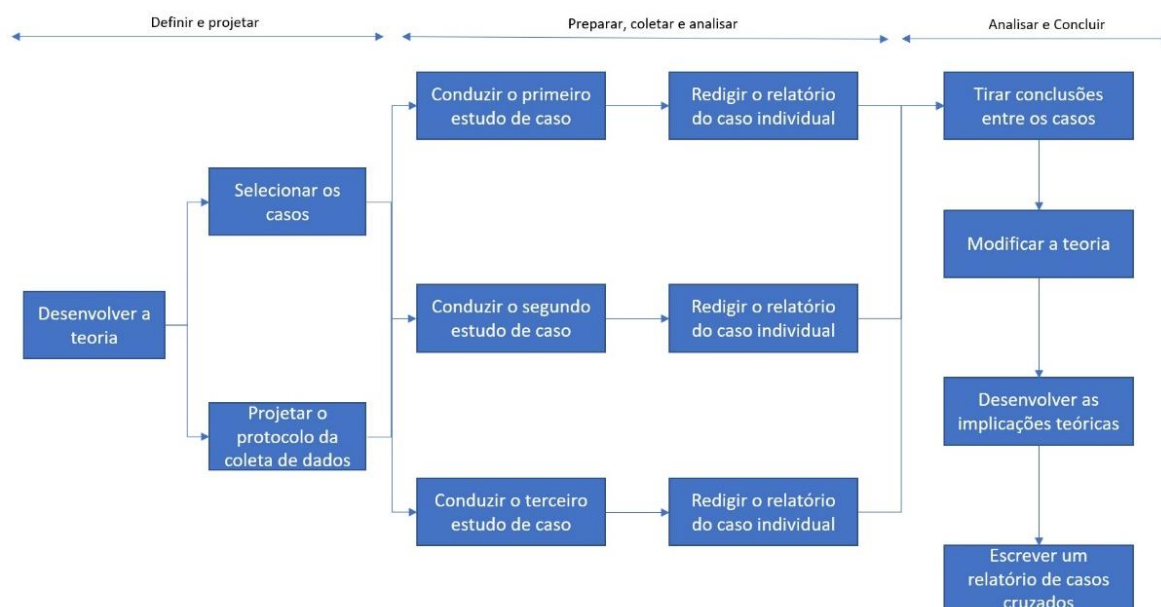
Este estudo de caso tem a característica **múltipla holística** por utilizar três diferentes casos (municípios) para serem analisados de forma a retratar a natureza global do funcionamento do programa PAYT, sem aprofundar ou relacionar com outros projetos ou entidades.

## CASOS MÚLTIPLOS

A seleção de casos múltiplos permite um conjunto adicional de questões. Pode-se tanto selecionar casos que predizem resultados similares como é possível escolher casos que produzam resultados contrastantes (YIN, 2015).

Com o objetivo de se explorar casos com características operacionais similares à brasileira, optou-se por casos que podem predizer resultados similares. Isso permite complementariedade de informações para se analisar operações similares em diferentes situações e poder compará-las, seguindo etapas da figura 13.

**Figura 13: Estudo de múltiplos casos**



Fonte: Yin, 2015, adaptado pelo autor

### 3.2. Pergunta e objetivos de pesquisa

Conforme colocado na introdução a pergunta de pesquisa que este estudo se propõe a responder é: **Quais são os Fatores Críticos de Sucesso da implantação do programa Pay-As-You-Throw em cidades norte-americanas visando sua implantação no Brasil?**

O objetivo de pesquisa traz a motivação central do estudo por uma frase que resuma o que se pretende conhecer com o estudo (SAMPIERI, 2013). Os objetivos estão diretamente

relacionados à pergunta de pesquisa, portanto foi definido um objetivo geral como pilar principal do estudo e dois objetivos específicos que propiciem uma análise mais específica e ajudem a atingir o objetivo geral.

### **Objetivo geral**

Identificar e explorar os Fatores Críticos de Sucesso do sistema PAYT nas cidades norte-americanas de Worcester, Brockton e Malden para entender a possibilidade de replicá-lo ao contexto do sistema de limpeza urbana brasileiro.

### **Objetivo específico 1:**

#### Identificar os Fatores Críticos de Sucesso

Quais os FSC presentes na literatura que aborda o programa PAYT nos três municípios norte-americanos? Esses FCS se confirmam na realidade dos gestores dos municípios pesquisados? Como os FCS foram trabalhados durante a implantação do programa? Quais os FCS prioritários?

### **Objetivo específico 2:**

#### Propor reflexões acerca de como as experiências estudadas poderiam se relacionar com a experiência brasileira

Como cada FSC se relaciona com o contexto do sistema de limpeza urbana brasileiro? Quais demonstram os maiores desafios para sua implantação? Quais são os facilitadores? Existem condicionantes?

### **3.3. Unidade de pesquisa**

A formulação do contexto e seleção do ambiente são as primeiras ações para se escolher a unidade de pesquisa. Na metodologia qualitativa é preciso identificar quais os casos de interesse e como podem ser encontrados. A escolha das amostras depende de razões diretamente relacionadas com as características da pesquisa (SAMPIERI, 2013).

A definição da unidade de análise precisará de dois passos importantes: definir o caso e delimitar o caso. Um estudo de caso de um programa pode revelar variações na definição do programa e componentes do programa que preexistiam. É possível identificar uma cidade como

caso e delimitar as questões de pesquisa e coleta de dados ao turismo, políticas municipais ou governo local (YIN, 2015).

Dentro do contexto norte-americano de desenvolvimento de programas Pay-As-You-Throw, existem mais de 9 mil comunidades que poderiam ser utilizadas como ambiente de estudo. O processo foi iniciado através do contato com a Environmental Protection Agency (EPA) (em português, Agência de Proteção Ambiental Americana), que recomendou buscar informações sobre os municípios dentre seus documentos publicados em seu sítio na internet dedicado ao programa PAYT. Infelizmente este não foi mais atualizado desde 2006, devido a restrições orçamentárias, no entanto, foi possível identificar relatórios de estados americanos que dão suporte técnico e financeiro a municípios para que adotem o programa.

Analisando tais relatórios, identificou-se um arcabouço robusto de informações sobre o estado de Massachusetts, onde há mais de 20 anos, o governo designou o Departamento de Proteção do Meio Ambiente de Massachusetts (MassDEP) a incentivar a adoção do sistema. Nesse contexto, optou-se pelo desenvolvimento da pesquisa nesse estado, explorando seu volume de informações disponíveis e resultados de longo prazo.

A seleção de casos para o estudo deve ser desenvolvida com foco nos candidatos com maior probabilidade de esclarecer a questão de pesquisa dentre aqueles candidatos que se tem acesso (YIN, 2015). O estado de Massachusetts foi escolhido propositadamente por representar um estado com resultados conhecidos, que detém base de dados confiáveis e que possui operações similares ao do Brasil (uso de “saco de lixo”, em vez de contentor; coleta porta a porta e manual). A escolha de casos excepcionais é adequada para o estudo de caso, em função da oportunidade de se compreender dinâmicas específicas e possibilitar importantes aprendizados (YIN, 1994).

Ainda em busca do ambiente para o desenvolvimento do estudo foi feito contato com o MassDEP para que este recomendasse comunidades cujas características fossem o mais próximo possível do sistema brasileiro, partindo da premissa de que haveria uma maior facilidade em implantar um formato que tivesse o menor “choque de transformação”.

O Departamento de Proteção do Meio Ambiente indicou uma série de documentos disponíveis com tabelas de informações dos programas de todas as comunidades que aderiram ao sistema. Assim seria possível analisar suas características e escolher aquelas mais apropriadas para serem pesquisadas.

Massachusetts possui 351 cidades, das quais 147 utilizam o sistema de cobrança unitária pela geração de resíduos sólidos (ANEXO II).

Considerando que o objetivo da identificação dos FCS é também refletir sobre a replicação no contexto brasileiro, optou-se por um recorte dentre as 147 comunidades de Massachusetts que utilizam o sistema PAYT (ANEXO II) para os 60 municípios que utilizam o formato de coleta porta a porta (ANEXO III), visto que esta é a realidade dos municípios brasileiros. Vale esclarecer que nos Estados Unidos, diversas cidades utilizam o sistema *drop-off*, no qual o cidadão leva seu lixo até um contêiner posicionado nos quarteirões perto de sua residência. No Brasil é conhecido como ponto de entrega voluntária (PEV), mas usados exclusivamente para materiais recicláveis ou volumosos.

Por fim, foi realizado novo recorte na amostra para que fossem estudados apenas municípios que usam sistema com de saco de lixo (ANEXO IV), visto que diferente do Brasil muitos municípios norte-americanos trabalham com contentores residenciais de tamanhos diferentes conforme Figura 14.

**Figura 14: Diferentes tamanhos de contentores**



Fonte: Waste Management (<http://www.wm.com>)

Esta seleção é conhecida como amostra homogênea, em que as unidades escolhidas detêm características em comum, consequentemente possibilita ressaltar processos e situações do tipo programa que se deseja estudar (SAMPIERI, 2013).

A seleção chegou em 37 cidades potenciais para serem estudadas e, destas, foi tomada como premissa que quanto maior a população atendida, maior seria a complexidade do serviço de coleta e destinação prestado. Portanto, os municípios foram ranqueados pelo tamanho da população e iniciou-se contato com os cinco municípios mais populosos (ANEXO V). Desses, três retornaram com o aceite de fazerem parte do estudo e receber a visita do pesquisador: **Worcester, Brockton e Malden.**

Em uma pesquisa qualitativa o tamanho da amostra é pouco relevante, visto que o interesse não é generalizar os resultados, mas buscar profundidade na compreensão (SAMPIERI, 2013).

Para o contato com os participantes da entrevista foi utilizada a listagem disponível pelo MassDEP em que ela traz o nome e sobrenome dos responsáveis pelo programa PAYT em cada município, assim como seu contato de correio eletrônico (ANEXO VI). Por se tratar de uma listagem oficial do estado partimos da premissa que seriam os contatos mais confiáveis para suprir as informações necessárias.

## UNIDADE DE ANÁLISE E DELIMITAÇÃO DO CASO

Massachusetts é um estado localizado no nordeste dos Estados Unidos. As municipalidades no estado são classificadas como *town* ou *city* e distinguidas por sua forma de governo sob a lei estadual. Uma *town* tem uma assembleia aberta da cidade ou uma forma de governo representativa. A *city*, por outro lado, possuem a figura do prefeito ou do conselho administrativo. Considerando esta classificação na forma de governo, existem 295 *towns* e 56 *cities* em Massachusetts. Tanto Brockton, quanto Worcester e Malden são *cities*, portanto serão referenciadas neste estudo como cidade ou município. As três possuem a administração pública representada através de um prefeito, fato que traz maior similaridade ao formato brasileiro.

Cada cidade do estudo é uma **unidade de análise**, portanto foram desenvolvidos três estudos de caso. As cidades pesquisadas permitem comparações dos diversos aspectos amplamente discutidos sobre o sistema PAYT e, conforme explicado anteriormente, a pesquisa foi realizada em locais cujo formato operacional de gestão de resíduos fosse mais aderente ao padrão brasileiro de operação.

A delimitação do caso ajuda a determinar seu escopo de coleta de dados e ajuda a separar o fenômeno do contexto (YIN, 2015). Portanto, foi estabelecida a **delimitação do caso** com os FCS do programa PAYT.

### 3.4. Justificativa

A pesquisa deste estudo visa conhecer a fundo o programa PAYT em três municípios norte-americanos, incluindo sua forma de implantação, suas dificuldades e seus Fatores Críticos de Sucesso. Os diversos artigos presentes no referencial teórico ressaltam a eficácia do programa PAYT onde foi implantado. Ele permite que haja uma redução na geração de resíduos com redução direta nos custos do Sistema de Limpeza Urbana (SLU). Além disso, sua arrecadação específica permite uma menor dependência do tesouro municipal.

Por outro lado, Brasil passa por dificuldades como a incapacidade de investir em soluções para a erradicação de lixões; a crescente geração *per capita* de resíduos; e os gastos crescentes com a gestão de limpeza urbana.

Nesse cenário, o estudo do sistema PAYT pretende contribuir para reflexões sobre o potencial de sua aplicação nos municípios brasileiros, visando combater as dificuldades acima. Entender o funcionamento do programa e seus FCS possibilita a sua adaptação à realidade nacional para que se permita buscar soluções para os possíveis desafios que poderão surgir.

### **3.5. Viabilidade**

A viabilidade desta pesquisa é plena, visto que existem mais de 7 mil comunidades possíveis de fazerem parte da amostra. O desafio está em conseguir a abertura e agenda dos gestores públicos para o desenvolvimento das entrevistas, considerando a necessidade de deslocamento do Brasil para os Estados Unidos e de aproximação das datas de entrevistas para um mesmo período. Como definido por Sampieri, esses agentes são os *gatekeepers*, que permitem acesso não apenas ao ambiente, mas também às informações. Explicar o estudo, convencê-los a auxiliar e agendar entrevistas são negociações imprescindíveis (SAMPIERI, 2013).

Felizmente, com agendamento de três meses de antecedência foi possível desenvolver um plano para a coleta de dados, conforme recomendação de Robert Yin. Foi planejada uma logística da pesquisa de campo, desenvolvimento das entrevistas e observação em um mesmo período.

### **3.6. Procedimento de pesquisa**

Conforme relatado anteriormente, o primeiro passo foi identificar quais seriam os municípios que possuíam maior semelhança operacional à realidade brasileira (uso de “saco de lixo” em vez de contentor; coleta porta a porta e manual).

Definido os municípios e determinada a sequência de abordagem, foi iniciado contato com os responsáveis pela gestão de resíduos sólidos e agendada entrevista. Antes da entrevista, foi feita vasta pesquisa sobre os municípios com dados disponíveis nos sítios eletrônicos oficiais, assim como pesquisados artigos sobre o tema resíduos sólidos nessas comunidades.

Como tarefa inicial para explorar o contexto de cada unidade de análise é importante visitar e entender sua real adequação à pesquisa. Não obstante, verificar a relação do entrevistado com o ambiente para eliminar situações que possam atrapalhar o estudo (SAMPIERI, 2013). Nesse sentido, apesar da dificuldade geográfica, o planejamento prévio e análise através da internet ajudaram no processo.

Foi possível desde uma visita virtual através do Google Street, até o aprofundamento no entendimento do serviço de limpeza urbana atual e o funcionamento do programa PAYT. Tais

pesquisas auxiliaram não apenas a confirmar a aderência das unidades de análise ao estudo, como permitiram definir os “tempos e movimentos” da pesquisa, deslocamento e planejamento. Sampieri faz a seguinte comparação: “O trabalho do pesquisador se parece com o do detetive que chega à cena do crime” (SAMPIERI, 2013, p. 386).

No período dedicado às entrevistas com gestores, também foram realizadas entrevistas com usuários do serviço de limpeza urbana, prestadores do serviço e lojistas que comercializam o saco de lixo oficial. Não obstante foram analisados artigos jornalísticos e de consultorias específicos de cada local estudado. Dessa forma, é possível aumentar a validade do estudo de caso, diante do uso de fontes múltiplas de evidências (YIN, 2015).

Aproveitou-se a visita de campo exercer a observação direta sobre a operação do sistema de limpeza urbana, conversas com os usuários do sistema e para a coleta de imagens e caracterização do material pesquisado.

No intervalo de seis dias, foram feitas entrevistas com os três gestores do sistema de limpeza urbana totalizando aproximadamente cinco horas de gravação. Foram dedicados dois dias para cada município, sendo que, no primeiro dia, era feito o acompanhamento da coleta de resíduos com a abordagem aos trabalhadores e moradores. À tarde era feita a compra do saco de lixo em loja credenciada e abordagem aos lojistas. No dia seguinte era feita a entrevista com o gestor responsável e a visita às instalações de destino de material reciclado e compostagem.

**Figura 15: Mapa da pesquisa de campo**



### **Validade interna**

A validade interna é uma importante preocupação do estudo de caso explicativo, pois pretende-se explicar "como" e "por quê" um evento levou ao outro, gerando uma relação causal direta. Para estudos exploratórios como este (levantamentos ou experimentos), a tese anterior não é válida, pois não se preocupa com a relação causal (YIN, 2015).

Neste estudo de caso, o foco está em seu princípio exploratório para levantar e entender os FCS do programa PAYT e, conseqüentemente, como eles foram trabalhados durante sua implantação. Como foram explorados fatos passados, não poderia haver qualquer interferência no processo.

### **Validade externa**

A validade externa da pesquisa está diretamente ligada à viabilidade do estudo ser generalizável. Isso pode ser verificado, remetendo-se à questão de pesquisa e sua construção. Questões que iniciam com “como” e “por quê” tendem a favorecer a sua generalização YIN, 2015).

Aqui foi revisitada e validada a questão de pesquisa para verificar se as respostas à pergunta poderão trazer a generalização analítica, apontada por Robert Yin, com o objetivo de transladar seus resultados para situações diferentes daquelas. Ou seja, que se possa refletir acerca da implantação do PAYT nos três municípios norte-americanos para replicá-lo na realidade brasileira.

## **CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS**

Conforme informado anteriormente, foram realizadas aproximadamente cinco horas de entrevistas com os responsáveis pela gestão de resíduos de cada um dos três municípios estudados. Os números e valores financeiros foram reportados por eles durante a entrevista, portanto, não seguem nenhum critério rígido de aferição, no entanto, foram confrontados com dados públicos reportados no sítio [www.city-data.com](http://www.city-data.com).

Além disso, foram abordados lojistas, representantes da população local e trabalhadores da coleta domiciliar. Foi mantido o anonimato dos entrevistados que serão citados por suas iniciais. Abaixo segue breve apresentação dos mesmos.:

### **J.K.**

J.K. é o diretor de Saneamento dentro do Departamento de Serviços Públicos de Worcester. Ele trabalha há 20 anos para o município, sendo os últimos oito anos na posição atual como gestor

de resíduos urbanos. Ele responde diretamente ao *comissioner*, equivalente a um secretário municipal de serviços urbanos no Brasil.

### **P.S**

P.S. é o administrador de contratos na divisão de resíduos sólidos dentro do Departamento de Serviços Públicos de Brockton, sendo responsável por todo resíduo urbano. Ele trabalha desde 2001 para o município na mesma posição e foi contratado para implantar o sistema PAYT. Ele responde diretamente para o *comissioner*

### **B.K**

B.K.. é o diretor de Serviços Públicos no Município de Malden. Além dos resíduos, ele responde por outros diversos serviços municipais como faróis de trânsito, água e esgoto. Ele trabalha há 25 anos para o município e esteve na implantação do programa PAYT. Ele responde diretamente para o *comissioner*.

## **Formatação do questionário de pesquisa**

O desenvolvimento das entrevistas é responsável por uma única e inédita coleta de dados dentro do processo de pesquisa. Através da metodologia de entrevista semiestruturada, é possível entender a visão e posicionamento dos atores sobre o sistema pesquisado. (GODOY, 2006, p. 134).

A escolha por desenvolver **entrevistas semiestruturadas** vem da oportunidade de combinar tanto as perguntas abertas quanto fechadas, nas quais o entrevistado tem maior liberdade de discursar sobre o assunto em questão. Apesar de o contexto sugerir uma semelhança a uma conversa informal, há um compromisso de seguir um roteiro de questões previamente definidos. Esse tipo de entrevista permite que o entrevistador dirija a discussão para os pontos interessantes adicionando perguntas que esclareçam pontos ocultos. Outra vantagem diz respeito à possibilidade de correção de enganos do entrevistado, enganos que não poderiam ser corrigidos se o questionário fosse escrito (BONI, 2005).

Esse tipo de entrevista também possibilita uma elasticidade quanto à duração, permitindo um aprofundamento sobre determinados assuntos. A interação direta do entrevistador com entrevistado favorece as respostas espontâneas e possibilita uma abertura e proximidade maior entre ambos. Consequentemente, propicia o surgimento de questões inesperadas que podem ser de úteis para a pesquisa (BONI, 2005).

A entrevista semiestruturada caracteriza-se por ser composta de questões básicas previamente desenvolvidas com base no referencial teórico e na formulação de hipóteses. À

medida que as perguntas são feitas, novas hipóteses surgem a partir das informações passadas pelo entrevistado. Esse tipo de entrevista favorece maior explicação e compreensão dos fenômenos sociais (TRIVIÑOS, 1987). Ela normalmente foca um assunto sobre o qual o roteiro é criado com as perguntas mais importantes, que são complementadas por outras questões que surgem à circunstância do momento da entrevista. A grande vantagem é permitir o surgimento de informações de forma espontâneas, visto que as respostas não estão travadas a uma série de alternativas (MANZINI, 2004).

Uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso é a entrevista, momento em que se pode perguntar sobre interpretações e opiniões acerca de eventos ou até mesmo requisitar mais explicações sobre acontecimentos (YIN, 2015). Para explorar os Fatores Críticos de Sucesso do sistema PAYT, foram quantificados, conforme procedimento de Bullen e Rockart, os principais itens apresentados no referencial teórico.

A entrevista qualitativa é mais íntima e aberta e é possível a construção de significados a respeito do tema. Elas pretendem obter pontos de vista e experiências detalhadas dos participantes (SAMPIERI, 2013).

Por meio dessas entrevistas buscamos compreender os objetivos do programa PAYT para cada um dos entrevistados, aspectos importantes sobre sua implantação e o que consideravam como Fatores Críticos de Sucesso do sistema. Para os gestores, desenvolvemos um roteiro de entrevistas alinhado com um "guia de tópicos", utilizado como espinha dorsal para a formulação das perguntas. Esse formato permite garantir que todos os temas importantes sejam comentados sem que os entrevistados se sintam encurralados em um questionário rígido (GODOY, 2006). Paralelamente, foram feitas entrevistas com atores da sociedade civil que participam do programa.

### **3.7. Limitações do estudo**

Conforme salientado anteriormente, a impossibilidade de generalização dos resultados é uma limitação inerente ao desenvolvimento da metodologia estudo de caso (YIN, 2015). Outra restrição refere-se ao país que está sendo estudado, visto que suas fronteiras são determinantes de uma cultura diferente daquela em que se pretende implantar o programa. A cultura norte-americana difere da brasileira em diversos aspectos, portanto os resultados obtidos em pesquisa nos Estados Unidos não necessariamente conseguirão ser replicados no Brasil.

Outra limitação refere-se ao estado de Massachusetts que possui o viés de ser um estado que dá suporte técnico e financeiro para o desenvolvimento do programa. Apesar de o

sistema PAYT estar presente em todos os estados norte-americanos, esse suporte pode afetar positivamente os resultados aferidos em Massachusetts.

Existe uma limitação quanto à composição do resíduo norte-americano, quando comparado ao resíduo brasileiro. Como eles possuem um grande percentual de material reciclável, o impacto com a implantação do programa PAYT tende a ser maior.

Não obstante, o tempo de campo é uma limitação do estudo, em função dos recursos necessários para se realizar uma pesquisa fora do Brasil.

Uma última limitação natural da pesquisa é refletir o sentimento e entendimento específico dos entrevistados, que, apesar de estarem a frente do tema em seus municípios, reportam suas experiências pessoais. Inclusive os números reportados não são fidedignos, mas uma ordem de grandeza informada pelos gestores.

## **4 RESULTADOS**

A apresentação do resultado obtido está estruturada para que, primeiramente, sejam apresentados os dados coletados em pesquisa através do desenvolvimento da descrição de caso. Esse formato permite organizar os dados encontrados em uma estrutura definida antes da projeção dos instrumentos de coleta (YIN, 2015).

Dessa forma, será apresentado inicialmente o contexto de cada município com suas informações básicas e será descrito como foi a implantação do programa Pay-As-You-Throw. Será detalhado como foram trabalhados os Fatores Críticos de Sucesso e serão tabulados os resultados obtidos com o programa.

### **4.1. Estudos de caso**

Os estudos de caso que serão apresentados refletem a realidade de três municípios do estado de Massachusetts, portanto, a análise trará inicialmente um contexto geral do estado, para posteriormente ser descrita a situação de cada município.

A descrição do caso tem como espinha dorsal a entrevista realizada com o gestor responsável pelo sistema de limpeza urbana municipal. As informações apresentadas por ele são confrontadas e trianguladas com entrevistas com munícipes, lojistas, observação de campo e publicações disponíveis.

Para estruturar os estudos de caso com o objetivo de propiciar uma análise cruzada, todos serão apresentados da seguinte forma:

1. Apresentação do município
2. Contexto de implantação do PAYT
3. FCS do programa PAYT
4. Resultados atingidos
5. Quadro-resumo

Por meio dessa estrutura será utilizada a técnica da síntese cruzada de casos comparando suas características com seus resultados. Os dados informados assim como os valores reportados representam uma ordem de grandeza, portanto, não podem ser considerados como exatos, visto que foram citados durante a pesquisa semiestruturada. Isso também vale para os cálculos derivados desses números que serviram como uma diretriz para as conclusões do estudo.

Não obstante os números foram confrontados com dados públicos de anos anteriores e não foram observadas distorções relevantes.

## MASSACHUSETTS

O estado de Massachusetts possui um dos maiores PIB *per capita* dos Estados Unidos e está entre os melhores estados para se viver (sexta maior renda familiar anual da nação). A taxa de pobreza do estado está em 11,6%, uma das mais baixas dos Estados Unidos. Massachusetts detém a quinta melhor expectativa de vida com 80,5 anos, contra a expectativa de vida nacional de 79 anos (CITY-DATA, 2018).

A legislação geral do estado determina (capítulo 16, seção 21), que o Departamento de Proteção Ambiental (MassDEP) desenvolva e mantenha um plano mestre global abrangente para o gerenciamento de resíduos sólidos, e que a agência atualize seu planejamento a cada década. Seu foco é investigar e estudar a necessidade de eliminação de resíduos sólidos da população através de técnicas adequadas de gerenciamento e redução na geração (MASS GOV, 2018).

O MassDEP publicou seu primeiro Plano Diretor de Resíduos Sólidos em 1990. Esse documento estabeleceu metas de redução na geração de resíduos sólidos e reciclagem na origem a serem alcançadas em 2000 e delineou políticas e estratégias para atendê-las. Foi criado um “Plano-Mestre de Resíduos Sólidos após 2000” que traçou um novo curso, estabelecendo novo marco de “zero desperdício” para o estado e atualizando suas políticas básicas de redução de resíduos, reciclagem e eliminação para alcançá-los.

O Plano Diretor apresenta um roteiro para a próxima década, descrevendo metas e programas para curto e longo prazo. As estratégias e as suas etapas baseiam-se no resultado dos últimos 20 anos, expandindo políticas existentes de programas bem-sucedidos.

As primeiras fases do plano propõem que a MassDEP fará mais investimentos na redução de resíduos através da expansão do programa Pay-As-You-Throw. Assim, buscar o aumento da reciclagem e compostagem.

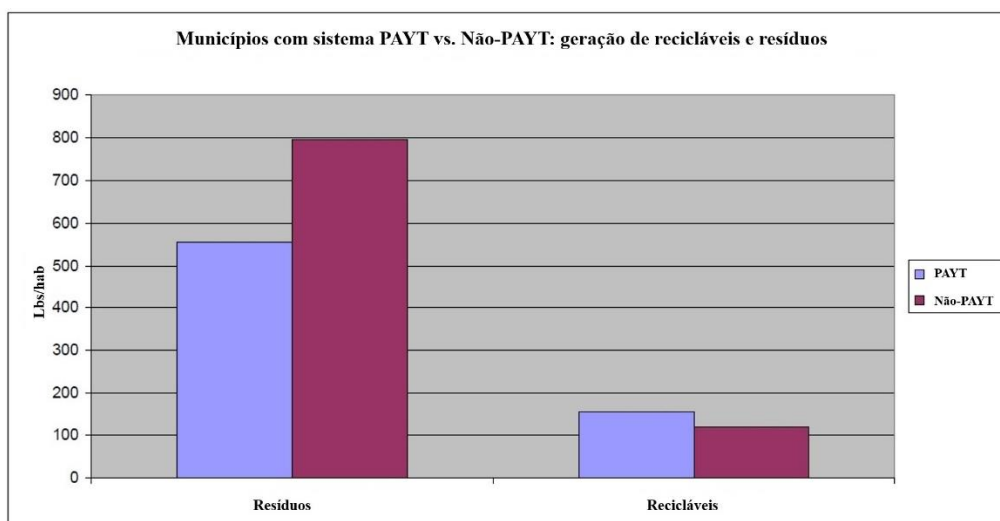
MassDEP estima que cerca de 1 milhão de toneladas adicionais de material residencial poderiam ser recuperadas anualmente ao duplicar os níveis atuais de reciclagem residencial anual e compostagem. Existem dois componentes principais para atingir altas taxas de reciclagem residencial: acesso a coleta seletiva e aumento na participação da comunidade. Embora a maioria dos residentes em Massachusetts tenha acesso à reciclagem, ainda existem gargalos em moradias multifamiliares e residências atendidas por empresas particulares de coleta lixo.

Segundo o Departamento de proteção Ambiental de Massachusetts, os programas PAYT implementados em 132 municípios, a partir de 2010, têm apresentado aumento da reciclagem,

compostagem e redução de disposição. Sua expansão até 2020 será feita através de uma combinação de assistência técnica e financeira para cobrir os custos iniciais (MASS DEP, 2013).

Na figura 16, o MassDep traz um comparativo da geração de resíduo ordinário *per capita* entre municípios que possuem o programa PAYT e municípios que não possuem (Non-PAYT), comprovando a eficácia do programa. Mostra também que as comunidades com o programa conseguem um volume de reciclagem *per capita* ligeiramente maior do que aquelas sem o programa.

**Figura 16: Comparativo entre municípios com programa PAYT e sem programa PAYT**



Fonte: MassDep, 2013, p.30

Cerca de 40% dos municípios já implementaram o programa PAYT, e o MassDEP possui equipe e material dedicado à implantação do programa. Um dos grandes incentivos dados são doações (*grants*) específicas para a implantação ou premiações pelo resultado atingido (MASS DEP, 2013).

#### **4.1.1. Caso Worcester**

##### **O município**

Worcester tornou-se uma cidade em fevereiro de 1848 e está localizada no centro do estado de Massachusetts. O município possui 184.509 habitantes (2016), e é a segunda maior cidade do estado, depois de Boston. A média de renda por residência é de US\$ 44 mil, enquanto o estado de Massachusetts tem uma média de US\$ 75,3 mil, portanto 41% menor (CITY-DATA, 2018).

A renda *per capita* de Worcester é de US \$ 27,3 mil, enquanto a capital Boston é de US\$ 40 mil, portanto, 32% menor. O índice de custo de vida é de 124,4 (considerando 100 o custo de vida médio norte-americano), Boston possui índice de custo de vida de 145,6 (CITY-DATA, 2018).

A economia da cidade é diversificada, com mais de 5 mil empresas de todos os tipos na região metropolitana. Worcester é sede de diversas indústrias, varejistas, empresas de serviços e empresas atacadistas. Os incentivos econômicos e os programas de assistência ajudaram a atrair negócios para a Worcester e reter as empresas existentes. A taxa de desemprego de 5,6%, enquanto no estado é de 4,5% (2015), a capital Boston possui 4,3% de desempregados (CITY-DATA, 2018).

O gerenciamento de resíduos sólidos é realizado no Departamento de Serviços Públicos, Depoartment of Public Works (DPW), onde J.K é o gestor responsável.

##### **Implantação do sistema PAYT**

No ano de 1993, a recessão provocou uma crise no orçamento municipal de Worcester e resultou em um problema sério de falta de recursos em todas as áreas. Na época, os custos relativos da coleta de os resíduos eram significativos: os gastos com destinação (incineração) aumentavam e não havia recursos para implantar a coleta seletiva. O aumento contínuo na geração de resíduos por habitante era outro responsável pelo crescimento nos gastos com o serviço de limpeza.

Naquela época era necessária uma frota de 20 veículos para coletar os resíduos, mas acreditava-se que a retirada de 20% a 30% de material reciclável seria possível economizar com transporte, incineração e reduzir quantidade de funcionários envolvidos na operação.

“A coleta de lixo da cidade era financiada exclusivamente com fundos de impostos municipais, e a reciclagem era inexistente”, comenta J.K., “é um serviço que desenvolvemos,

mas há custos para realizá-lo. Não existe serviço grátis, independente do contribuinte não saber quanto ou onde é gasto.”

Essa situação levou a cidade a adotar um programa de redução na geração e reciclagem de resíduos. O responsável na época, R.M., não está mais à frente do departamento, mas é conhecido como a pessoa-chave que liderou a implantação do sistema PAYT. Ele se reportava diretamente ao Secretário de Serviços Urbanos do município.

Há cerca de 25 anos, em uma sexta-feira, “sacos amarelos surgiram nas calçadas das ruas da cidade”, relata J.K. Os sacos amarelos (figura 17) tornaram-se parte da paisagem matinal da cidade, em diferentes bairros residenciais cada dia da semana. Foi o início do programa de coleta de lixo "PAYT" em Worcester. No programa os moradores pagam uma taxa por saco para que seu lixo seja coletado pelo serviço público e recebiam um contentor para colocar o material reciclável que iniciou a ser coletado sem custo adicional.

**Figura 17: Saco de lixo oficial e material para reciclagem**



Fonte: Autor

Quando a taxa do saco foi lançada, muitos diziam que estava condenado ao fracasso. Enquanto os apoiantes do programa argumentavam que ao fazer as pessoas pagarem por cada saco de lixo que jogariam fora, teriam o incentivo para reduzir o desperdício e reciclar mais. Naquela época, opositores ao programa acreditavam que a taxa do saco de lixo faria o contrário, e levando a um descarte ilegal generalizado. Era um ano de eleição, o que deixava a polarização ainda mais acirrada.

O programa PAYT foi estabelecido baseado exclusivamente no saco de lixo oficial. Na primeira semana, a taxa de reciclagem da Worcester pulou de 2% para 38%, e o volume de resíduos sólidos gerados caiu 47% no primeiro ano de implantação do programa

“Vinte e cinco anos depois, o programa de coleta de lixo Pay-As-You-Throw conseguiu provar o contrário”, comenta o gestor de resíduos. "Quando os residentes perceberam o quanto eles estavam jogando fora, que agora podia ser reciclado, as reclamações acabaram;" O senso de justiça por pagar apenas o que se descarta é entendido por parte da comunidade, mas existem pessoas que entendem que as taxas que pagam já são altas o suficiente para ter de pagar mais.

A dificuldade de caixa, aliado ao alto custo operacional da estrutura e a vontade de implantar a reciclagem foram os principais motivadores para a adoção do programa PAYT em Worcester. Hoje, sanados esses problemas, o município que reduzir ainda mais o volume de resíduos gerado, “nossa missão é ter menos lixo colocado na calçada”, disse J.K. O objetivo atual é reduzir o impacto ambiental pensando na qualidade de vida da população e no impacto visual de ver o lixo nas ruas.

## **Fatores Críticos de Sucesso**

### **1. COMPROMISSO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Segundo o entrevistado, mover a cidade para o pagamento unitário demandou alguma "coragem política" e bastante contato com a população para fortalecer o discurso de que iria funcionar. Quando Worcester iniciou o programa havia uma crise orçamentária municipal e era ano de eleição, portanto dependia da própria administração pública assumir a responsabilidade e “vender” o programa para a população.

A liderança é quem toma a decisão, e a equipe precisa colocar o programa PAYT para funcionar. Portanto, o administrador público precisa ter o poder para tomar a decisão e o carisma para convencer. “Se não houver uma liderança política que assuma o compromisso, o programa irá falhar”, segundo J.K.

### **2. COMUNICAÇÃO INTEGRAL**

A comunicação foi o principal fator-chave de sucesso para implantar o programa PAYT em Worcester e também para combater àqueles que eram contra. Acreditava-se que, se a população não “comprasse a ideia”, o programa não aconteceria.

A comunicação entre a prefeitura e a população é definitivamente o fator crítico número um em importância para o programa.

Toda mudança gera algum tipo de incômodo. Tem pessoas que dão suporte e tem outras pessoas que expressam sua rejeição e resistem a implementação. “O ideal seria usar o resultado de outras cidades como exemplo, mas era tudo muito novo na época”, comenta J.K. “As pessoas acham que o município lucra com a venda do saco. Não entendem que a coleta e reciclagem são caras.”

Segundo o entrevistado, um problema identificado durante a implantação foi a falta de divulgação das lojas que venderiam os sacos de lixo oficiais. Era preciso ter lojas locais para suprir a população, mas tinham poucas cadastradas na época. Hoje devem ser quase 100 lojas que vendem o saco oficial.

Ao questionar o proprietário de um mercado local, ele comentou que o principal motivador para vender o “saco de lixo oficial” é prestar um serviço à comunidade. Já o gestor de resíduos do município entende que o comerciante quer gerar tráfego para tentar vender outros itens para clientes que já estão dentro de sua loja.

Para melhorar a comunicação do programa, foi instalado no ano 2000 um serviço de atendimento ao consumidor. “Isso ajudou muito e ainda hoje ajuda no esclarecimento de todos os tipos de resíduos e o que deve ser feito com eles”, concluiu J.K.

### 3. PLANEJAMENTO

A cidade de Worcester possui veículos e equipe própria para realizar a coleta domiciliar dos sacos oficiais (amarelos). Já a coleta seletiva é feita por uma empresa privada que coleta e dá destino ao material reciclável.

Os sacos de lixo oficiais são comprados pelo município, mas são entregues diretamente pelo fornecedor dos sacos para as lojas credenciadas. O município controla apenas as ordens de compra para checarem a receita aferida posteriormente. Não há envolvimento direto com a logística dos sacos de lixo.

Diariamente são retiradas cerca de 100 toneladas de resíduo em sacos amarelos. O que representa cerca de 20 a 21 mil toneladas por ano. A coleta, hoje, é feita com nove caminhões.

Foi implantado um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para volumosos (metais, pneus, sofá, TV, refrigerador, etc.), conforme figura 18. O recebimento do material é pago (existe uma lista de preço para diferentes itens recebidos no PEV). Para levar até lá, deve ser feito um agendamento.

**Figura 18: PEV – Ponto de entrega voluntário de Worcester**



Fonte: Autor

O município estabeleceu “o Dia do Mundo” que acontece em abril. É um sábado em que voluntários (comunidade, estudantes, associações) fazem um mutirão de limpeza em seus bairros. Todo o material encontrado nas ruas é pego e colocado em um ponto determinado. São 50 pontos que posteriormente a prefeitura coleta e leva embora. O volume desse dia chega a 40 toneladas e não é cobrado pela empresa que faz a incineração.

A cidade incentiva a compostagem do material orgânico através de um programa municipal. Todo o material de poda e varrição de folhas que é feito pela prefeitura junto com a coleta de material de jardim são levados à central de compostagem (figura 19). O volume de material produzido é muito grande, mas conseguem vender durante o ano por cerca de 50 centavos de dólar por metro cúbico.

**Figura 19: Central de compostagem de resíduos orgânicos (poda e jardinagem)**

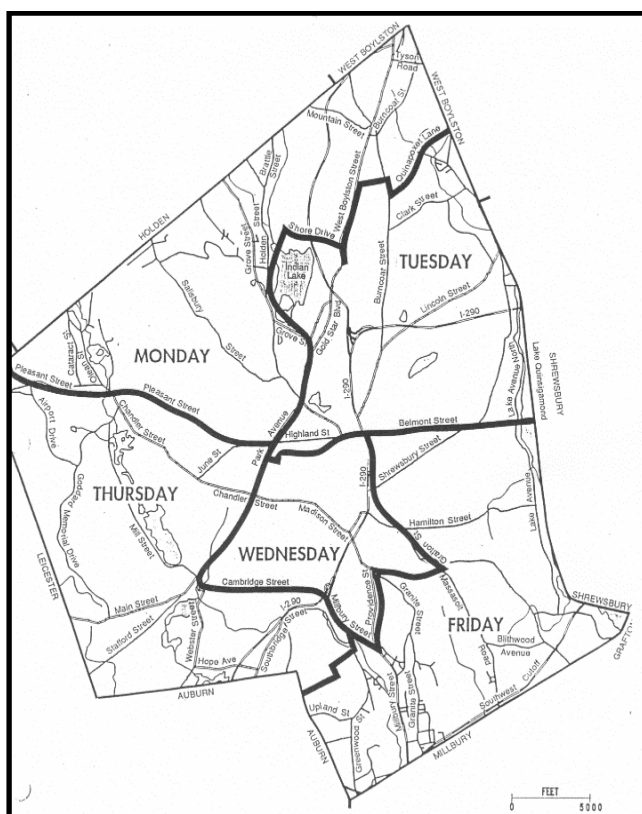


Fonte: Autor

### Dificuldades

Com a redução no volume de resíduos foi possível reduzir a frequência da coleta de resíduos para uma vez por semana em cinco setores diferentes da cidade (figura 20). Com isso, se uma pessoa esqueceu de colocar seu resíduo para ser coletado, ele deveria esperar a próxima semana. Mas, em vez de aguardar a coleta da semana seguinte, a pessoa leva seu saco para a área vizinha na frente da casa de outra pessoa que será coletada no dia seguinte “A pessoa coloca o saco amarelo perto de outros sacos amarelos”, comenta J.K. Quando o morador da casa denuncia, é feita uma análise e verifica-se que o saco veio “do outro lado da cidade”. Mas, na maioria das vezes, isso não é percebido, pois se está conforme, o material é coletado normalmente.

**Figura 20: Nova frequência de coleta de resíduos – 1 vez por semana**



Fonte: J.K.

#### 4. DESCARTE ILEGAL E FISCALIZAÇÃO

O despejo ilegal generalizado que os oponentes ao programa temiam nunca aconteceu, e as queixas sobre o programa do saco de lixo são mínimas hoje. "A justiça e a simplicidade do programa é o que o faz funcionar. Os moradores de Worcester têm orgulho e respeito por essa comunidade para não se transformarem em infratores", explicou J.K.

O problema de descarte ilegal teve um acréscimo sutil nas primeiras semanas, mas logo voltou a patamares anteriores ao início do programa PAYT. Em média cerca de 30 toneladas/mês é descartado de forma irregular, portanto 1% das 3 mil toneladas coletadas no geral por mês.

A portaria municipal (*ordinance*) de 2008 determina o que pode e o que não pode ser colocado no saco amarelo (tabela 15). E há inspetores que buscam o material despejado errado e acham de onde veio. Tudo o serviço que envolve a retirada e identificação do material descartado de forma ilegal é tido como uma perda de valor que toda a sociedade paga.

**Tabela 15: O que pode e não pode ser colocado no saco de lixo oficial**

<b>Pode ser colocado nos sacos oficiais de coleta</b>	<b>Não deve ser coletado</b>
Papel sujo, caixas de ovos, caixa de pizza	Resíduos sólidos não contidos em sacos de coleta oficiais
Sacos de plástico	Animais mortos
Isopor	Itens volumosos (sofás, TV, refrigeradores, etc..) colocados no meio-fio
Brinquedos de plástico, pratos, óculos, vidro quebrado	<b><u>Não dever ser feito</u></b>
Pequenos pedaços de metal e madeira	Saco oficial ou caixa de reciclagem em localização inadequada
Baldes, vaso de flores, baterias	Saco de coleta oficial que excede o limite de peso
Lata de tinta e aerossol	Objeto pontiagudo não devidamente embrulhado, embalado ou rotulado;
Recipientes de óleo de motor (vazio)	Local de coleta em condições insalubres resultante de rasgadas ou rasgadas
	Sacos de coleta ou local inadequados

Fonte: Autor

Para combater o descarte ilegal os fiscais fazem uma verdadeira investigação para identificar de onde veio o resíduo ilegal e multar o responsável. “Geralmente encontramos os endereços das casas em correspondências descartadas em sacos que não fazem parte do programa. Essas pessoas são notificadas e multadas.”

Aqueles que colocam sacos irregulares em frente a suas casas são advertidos com uma etiqueta de não conformidade, e seu lixo não é retirado. Se ele persistir, o morador recebe uma primeira multa de US\$ 25; o valor vai sendo dobrado no caso de reincidência. As pessoas que

levam o lixo em parques ou recipientes em locais públicos também estão irregulares, mas é mais difícil de identificá-las. Se encontrarem um material jogado de forma ilegal nas ruas, parques ou terrenos, a pessoa identificada recebe uma multa entre US\$ 200 a US\$ 2.000.

Apesar de existir uma fiscalização amostral, há cerca de dois anos foi feita pesquisa para entender se havia muito material sendo jogado de forma errada no lixo reciclado e verificou-se que a quantidade não passava da casa dos 10%. “De forma geral a população já compreende bem o que é reciclável e o que não é”, disse J.K.

## 5. METODOLOGIA DE COBRANÇA

Antes do programa não havia qualquer tipo de cobrança direta pela coleta e tratamento dos resíduos. Portanto, o início da cobrança representou um gasto adicional à população, pois nenhuma taxa foi reduzida.

**Figura 21: Saco de lixo oficial Worcester**



Fonte: Autor

O custo dos sacos de lixo de tamanho-padrão começou em 50 centavos por saco (figura 21) em 1993. O valor iniciou baixo para encorajar a participação e gerar “conexão” da população com o programa, pois o objetivo era entender e começar a realizar o pagamento pelo serviço. Naquele momento de recessão, o objetivo era arrecadar o que faltava para fechar o orçamento de limpeza pública e não gerar autossuficiência.

Esse valor foi revisado apenas em 2001 quando subiu US\$ 1 por saco e em 2007 aumentou para US\$ 1,50, patamar em que permanece hoje. O aumento dos valores é atribuído ao crescimento no custo de incineração, combustível e folha de pagamento. Os sacos são vendidos em pacotes de cinco sacos e são isentos de impostos (figura 22).

**Figura 22: Sacos de lixo vendidos em pacotes de 10 e 5**



Fonte: Autor

Os sacos de lixo de tamanho pequeno, que são populares entre os residentes idosos que geram muito menos desperdício, começaram em 25 centavos por saco e estão em 75 centavos hoje. Esses são vendidos em pacotes de 10 unidades (figura 23). "Ainda é o menor custo de qualquer comunidade que eu conheço", comentou J.K. "Nós apenas tivemos dois aumentos em 20 anos. Se uma empresa fosse prestar o serviço que fazemos aqui no Departamento de Serviços Públicos, o valor seguramente dobraria." Entende-se que se o valor for alto, os moradores irão contratar serviços privados de coleta e, provavelmente haverá mais lixo sendo jogado na rua e custo de limpar o descarte ilegal irá aumentar.

**Figura 23: Nota fiscal de compra dos sacos de lixo oficiais**



Fonte: Autor

### Sustentabilidade financeira

Mesmo com ajustes no valor do saco de lixo oficial, o sistema de limpeza não é completamente financiado. O município acredita que se a venda dos sacos arrecadasse mais que 85% de todo o custo do programa o serviço poderia ser terceirizado para uma empresa, assim como água e esgoto. Esse não é o caso, mas se isso acontece a percepção popular seria que a cidade está “lucrando” com o serviço de limpeza.

Apesar de a arrecadação não cobrir totalmente os custos da gestão de resíduos, hoje, não há interesse hoje em aumentar o valor cobrado por unidade do saco de lixo oficial. Há um receio de gerar um impacto negativo na população. “As pessoas não percebem que o custo do serviço de limpeza é alto, elas acham que o custo é mais baixo do que o cobrado”, comentou J.K.

O programa trabalha apenas com a cobrança variável do saco de lixo, portanto, parte dos impostos residenciais é repassado ao programa, ou seja, o complemento vem do fundo municipal.

Para o serviço de coleta seletiva não há cobrança específica, entretanto, seus custos são pagos com a arrecadação do saco de lixo oficial da coleta domiciliar (tabela 16). Isso cria uma desconexão de entendimento, pois a população não compreende como o saco de lixo é pago enquanto a coleta de recicláveis não é.

Vale reforçar que o serviço de coleta de recicláveis, feito por empresa terceira, é uma das contas mais altas do departamento de Serviços Urbanos de Worcester (tabela 17). A empresa é paga para levar tudo embora, não importa se consegue ou não vender o material depois.

**Tabela 16: Receita específica do SLU - Worcester**

Venda de sacolas	Unidade	Valor (US\$)	Total (US\$)
Pequenas	1.400.000	0,75	1.050.000
Grande	1.700.000	1,50	2.550.000
<b>TOTAL</b>			<b>3.600.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por J.K.

**Tabela 17: Despesa específica do SLU - Worcester**

Itens	Valor (US\$)
Custo de sacolas	500.000
Incinerador	1.500.000
Programa de reciclagem	2.100.000
Administrativo	1.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.100.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por J.K.

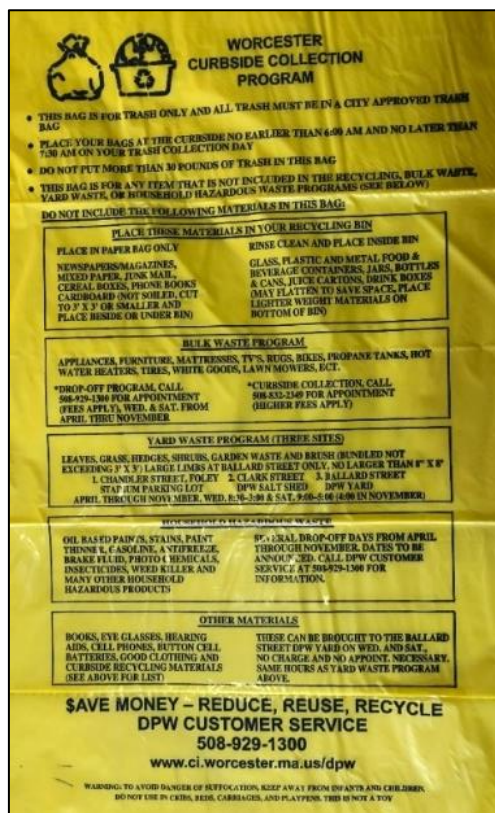
Considerando os valores informados, cerca de 71% dos gastos é coberto pela venda de sacolas e 29% vem dos cofres da prefeitura. “Se fossemos uma empresa privada, estaríamos falidos”, afirma J.K. “Se resolvessem terceirizar nosso serviço, no mínimo, o valor por saco oficial iria dobrar.”

### Comercialização dos sacos de lixo oficial

O fabricante e fornecedor do saco de lixo oficial (figura 24) é o responsável por toda a interface com as lojas. Uma lista das lojas autorizadas é entregue ao fornecedor de sacos, e ele faz a venda e entrega à medida que a loja demanda, e a loja paga o município o valor determinado.

Pontos de atenção é garantir que os lojistas tenham estoque dos sacos e nunca ter problemas de inadimplência. J.K. ressalta que “demoraria um pouco para cortarmos alguma loja, precisamos garantir fornecimento a população.”

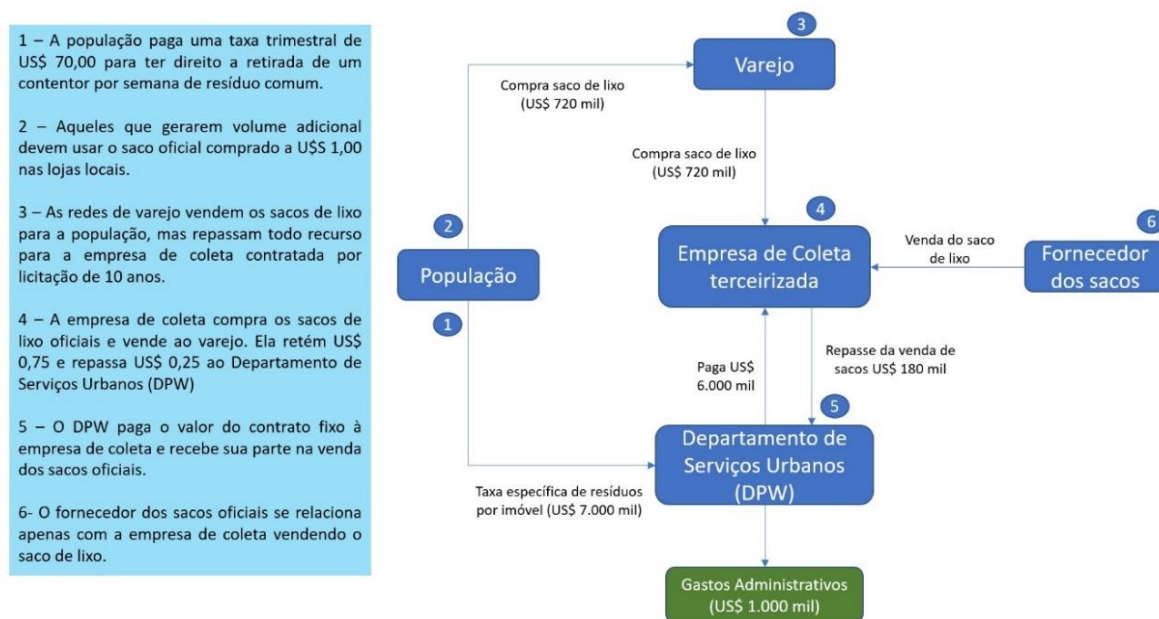
**Figura 24: Informação impressa no saco de lixo oficial**



Fonte: Autor

Com o valor arrecadado o município paga tanto o fornecedor de sacos como o restante do sistema de coleta, conforme esquematizado na figura 25. Não há proibição da venda de outro tipo de saco, mas só o saco oficial é coletado. A logística de venda e abastecimento dos sacos é um fator-chave que precisa funcionar para conseguir suprir a comunidade e garantir a arrecadação.

**Figura 25: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Worcester**



Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por J.K.

## 6. CONDOMÍNIOS

Tantos condomínios de mais de seis “famílias” e estabelecimentos comerciais não participam do programa municipal. Eles são obrigados a contratar coleta particular (figura 26). O motivo de não os atender é que teriam de aumentar a capacidade de coleta o que incorreriam em mais custos, não apenas operacionais, mas também investimento em mais caminhões. “Mais lixo, representa mais pessoas e mais caminhões”, comentou J.K..

A coleta de resíduos sólidos desses condomínios, assim como dos estabelecimentos comerciais já não era de responsabilidade do município antes da implantação do programa, portanto seu volume nunca foi considerado no estudo.

**Figura 26: Dumpster – Contentor de lixo de empresa de coleta privada.**



Fonte: Autor

A maior dificuldade de incentivar a reciclagem e a redução em condomínios é que muitos imóveis são alugados e têm grande rotatividade. Consequentemente existe uma dificuldade maior de mudança de hábito e adaptação ao sistema da cidade.

## 7. GASTOS ADMINISTRATIVOS

A estrutura administrativa do Departamento de Serviços Urbanos não sofreu alteração, no entanto, como a operação de coleta domiciliar é pública houve uma redução expressiva nos gastos operacionais visto que saíram de 20 para 9 caminhões de coleta e reduziu pela metade a quantidade de pessoas contratadas.

Diante dessa redução de resíduos, foi possível reduzir a frequência de coleta, portanto a redução nos custos de operação foi ainda maior que a de resíduo gerado. Por outro lado, a coleta de recicláveis é privada, e quanto mais se recicla, mais cara fica a conta. Paga-se cerca de US\$ 200/t de material reciclado, o que representa quase metade do que é arrecadado com o sistema de sacos oficiais.

## 8. COMUNIDADES CARENTES

Não foi estabelecido nenhum tipo de tratamento diferenciado para comunidades carentes em Worcester. Muitos vivem em apartamento com mais unidades, o que os coloca como responsáveis por contratar uma coleta privada, portanto não fazem parte do programa.

Existem bairros mais humildes que deveriam reciclar mais, pois custaria menos para eles, mas não o fazem. Eles não separam corretamente os materiais recicláveis e usam mais sacos

pagos do que precisariam. No entanto, as regras são iguais e valem para todos, pois entendem que essa é a forma de buscar uma redução perene na geração de resíduos.

## 9. EMPRESAS PRIVADAS DE COLETA

As empresas de coleta sempre tiveram serviço na cidade, pois a coleta comercial, a coleta de apartamento acima de seis unidades e resíduos especiais são contratados particularmente.

Como a coleta anteriormente era feita toda pelo município, a empresa de coleta foi chamada apenas posteriormente para fazer a coleta de reciclados municipais. Além de serem pagos por isso, qualquer receita adicional pela venda do material não é revertida para o município. “Só queremos que levem embora, se fazem dinheiro depois, melhor para eles”, comentou J.K.

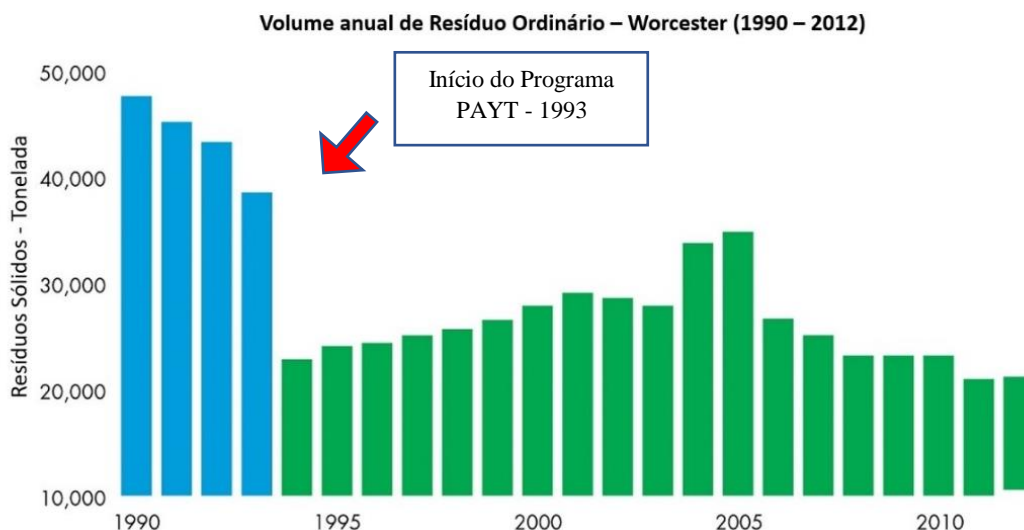
## 10. RESULTADOS

Quando J.K. foi perguntado se os objetivos iniciais foram atingidos a resposta é direta e segura: “Definitivamente, todos os indicadores que acompanhamos retratam isso”, e complementa, “não é possível agradar a todos, mas o sistema funciona”.

Desde o início do programa PAYT, a quantidade de lixo residencial retirado pela cidade foi reduzida em mais de metade, e a reciclagem residencial aumentou dez vezes, segundo o gestor de resíduos. “Esse é um programa que temos orgulho de mostrar”, afirma J.K.

O impacto do programa fez com que Worcester passasse de 43.228 toneladas coletadas em 1992 para 20.341 toneladas em 2013, queda de 53%, conforme gráfico 8.

**Gráfico 8: Mudança na geração de resíduos com a implantação do sistema PAYT**



Fonte: Waste Zero ([www.wastezero.com](http://www.wastezero.com)), adaptada pelo autor

Os resultados demonstram perenidade visto que, em mais de 20 anos da implantação, o volume aferido em 2015 foi de 21.074 toneladas de rejeito e quase 10 mil toneladas de material reciclado (figura 27), portanto 32% de todo resíduo gerado.

Isso representou um desvio acumulado de cerca de 500 mil toneladas de lixo que seriam incineradas a um preço, hoje, de US\$ 74,00/tonelada. Ou seja, a cidade economizou mais de US\$ 12 milhões em custos de descarte de lixo, pois leva menos resíduos para ser incinerado.

“A maior surpresa foi que o resultado foi melhor do que esperávamos, pois o resultado veio muito rápido assim que implementado”, comenta J.K. Cerca de 250 mil toneladas de reciclagem adicional foram contabilizadas, passando de 880 toneladas em 1992 para 9.993 toneladas em 2015. Taxa de reciclagem de 47%, entre as melhores do estado e muito superior à média estadual de 30%.

**Figura 27: Contentor domiciliar para material reciclável**



Fonte: Autor

A média de geração de resíduos passou de 0,71 kg/dia de resíduos *per capita* para 0,32 kg/dia, que é apenas 28,8% da média norte-americana de 1,11 kg/dia. “As pessoas estão encontrando formas alternativas para reduzir o uso dessas sacolas amarelas. Por isso, os cidadãos estão fazendo um esforço para reduzir a produção de lixo”, afirmou J.K.

“No final, é bom reduzir a própria produção de lixo e ter uma menor pegada de carbono na Terra. Nossos cidadãos foram introduzidos em um sistema de sacos de lixo amarelo que alterou nossos hábitos para o bem da cidade e do nosso planeta. Apesar de o resultado ter um dos melhores índices de sucesso, muitas pessoas ainda não entendem a importância e só querem ver o lixo recolhido quando voltarem para casa.”

## QUADRO-RESUMO

**Tabela 18: Resumo do caso Worcester**

<b>Características básicas</b>	<b>WORCESTER</b>
População	185 mil
Fundação	1848
Renda <i>per capita</i> (mil dólares)	27,3
Índice de custo de vida (100= média EUA)	145,6
<b>Operação PAYT</b>	
Ano de implantação	1993
Quem realiza coleta dos resíduos domiciliares	Órgão público (DPW)
Quem realiza coleta recicláveis	Empresa privada
Formato PAYT	Saco de lixo oficial (56 kg e 113 kg)
<b>Finanças</b>	
Custo anual	US 5,1 Mi
Arrecadação	US 3,6 Mi
Autonomia financeira	71%
Quem complementa?	Fundo municipal (Imposto sobre a propriedade)
<b>Fatores Críticos de Sucesso</b>	
Fatores Críticos mais relevantes, segundo o entrevistado	Comprometimento das autoridades e comunicação
<b>Resultados: 2017 versus 1993</b>	
Geração de resíduo	-51%
Geração <i>per capita</i>	-55%
Taxa recicláveis/resíduo domiciliar	47%

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por J.K.

#### 4.1.2. Caso Brockton

##### O MUNICÍPIO

Brockton é uma cidade no condado de Plymouth, Massachusetts, Estados Unidos. Ela é a sétima maior cidade de Massachusetts com população de 95.623 habitantes. Brockton tornou-se uma cidade em 9 de abril de 1881 e possui um histórico relevante na indústria de calçados, pois foi o maior produtor de sapatos dos Estados Unidos até o final do século 20.

A média de renda por residência é de US\$ 50 mil, portanto 33% abaixo da média estadual US\$ 75,3 mil. A renda *per capita* de Brockton é de US\$ 23,1 mil, enquanto o estado de Massachusetts apresenta US\$ 39,7 mil, portanto, 42% menor. O índice de custo de vida é de 134,5, e a taxa de desemprego, de 6,4%, enquanto no estado é de 4,5% (2015).

O gerenciamento de resíduos sólidos é realizado pelo Departamento de Serviços Públicos no qual há um setor responsável por manter a cidade limpa. Sua principal função é de supervisionar o contrato da cidade para a coleta de lixo e o descarte ilegal em ruas, calçadas e propriedades públicas.

##### IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PAYT

O sistema de limpeza e destinação de Brockton sempre foi realizado por empresa privada através de um contrato de valor fixo pela coleta e incineração de todo o lixo da cidade. Em 2001, motivado pelo aumento desenfreado da geração de resíduos, a empresa privada pleiteou algum tipo de controle por parte do município, pois o investimento em caminhões e os gastos operacionais estavam crescendo de forma descontrolada. Na época, era o fundo municipal, através da arrecadação de impostos, que pagava a conta do resíduo, e este gasto subiria, “não dá para cada um gerar quanto lixo quer, pois, o custo aumenta muito”, afirmou P.S., gestor de resíduos do município.

Naquele momento, o prefeito decidiu implantar o sistema PAYT para buscar uma forma de reduzir os custos com resíduos. O responsável, P.S., que foi contratado para ajudar na comunicação e educação da população, considera esses pontos os mais importantes para o funcionamento do programa. O município recebeu pontualmente um suporte do governo do estado de US\$ 200 mil para auxiliar na implantação do programa.

Houve uma corrente da população que foi contra o novo programa. Alguns afirmavam que o descarte ilegal cresceria e seria incontrolável, mas logo após o primeiro mês 99% das pessoas estavam cumprindo rigorosamente, e as reclamações acabaram em três meses. “As pessoas não

gostam de começar a pagar por um serviço que não pagavam antes”, disse P. S. “O programa PAYT trata o lixo como se trata água e eletricidade quem usa mais, paga mais”, completou.

## **FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO**

### **1. COMPROMISSO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

O prefeito de Brockton foi quem tomou a iniciativa e fez o sistema ser implementado. Ele deu a diretriz a sua equipe que em três meses colocou o sistema para funcionar. Não houve participação popular ou discussão sobre os parâmetros do programa. “Se o prefeito não estiver comprometido, pode esquecer”, disse P.S.

O prefeito deve ser claro e transparente que é preciso dar um limite para geração descontrolada de lixo, “se ele não estiver confiante, irá retroagir”, comentou P.S.

### **2. COMUNICAÇÃO INTEGRAL**

A comunicação foi um fator-chave para conseguir a participação da população através da educação. As pessoas precisavam saber o que fazer a partir da vigência do novo sistema. Convencer as pessoas a reduzir a geração de resíduos e separar o material reciclado são os maiores desafios do programa. Para isso precisam ser convencidas, e a argumentação de “venda” do programa para a população é fundamental.

O foco da comunicação era a equidade e proporcionalidade. “Se você tem uma família com 10 crianças, não era justo um casal de velhinhos pagar o mesmo que você, você deve pagar mais.”

Foram espalhados *flyers* para todo o município em diversos idiomas como espanhol, francês e português para ensinar as pessoas o que pode e o que não pode ser reciclado. Existe também um aplicativo municipal, chamado Recycle Coach, que informa aos residentes o dia de coleta, instrui a separação de materiais recicláveis, permite reportar um problema e atualiza qualquer alteração no programa de coleta.

### **3. PLANEJAMENTO**

A empresa privada é a responsável por toda a coleta de resíduos do município. Os resíduos são enviados para incineração (custo de US\$ 90,00 por tonelada) que transforma energia, já o material reciclável, a empresa vende para a China, visto que a indústria de reciclagem norte-americana encolheu, pois o custo de transformação era alto e rendia mais exportar o material.

“Isso é um risco para a empresa, pois, se a China parar de comprar, eles terão de incinerar o material, assim o que hoje é uma receita pode ser tornar um custo”, salienta P.S.

A coleta é dividida por regiões e acontece uma vez por semana. A coleta atual é manual feita por caminhões dedicados, um tipo para o resíduo e outro para o reciclável. Apenas uma pessoa que dirige o veículo e retira o material como na figura 28.

**Figura 28: Resíduo coletado de contentor**



Fonte: Autor

A divisão de resíduos possui um local para o recebimento de diversos tipos de resíduos como recicláveis e volumosos (figura 29).

**Figura 29: Local de recebimento dos diversos tipos de materiais recicláveis**





Fonte: Autor

O departamento de Serviços também promove o dia da “Keep Brockton Beautiful”, uma limpeza anual do bairro, assim como em Worcester.

O setor opera a estação de reciclagem de Brockton que recebe além dos materiais recicláveis, resíduos perigosos como: fluidos automotivos, produtos de mercúrio, produtos para piscinas e de limpeza, pneus, tanques de propano e baterias de automóveis.

### Produtos têxteis e livros

A cidade possui um tratamento especial para o resíduo têxtil e livro, através de pontos de doação (figura 30). Todos os têxteis, incluindo roupas, sapatos, cintos, bolsas, roupas de cama e sucatas de tecido, podem ser doados para reutilização e reciclagem no “Brockton Recycle Depot”. Não há restrição a itens rasgados, manchados, quebrados ou faltando alguma coisa. A roupa usada é usada por pessoas em todo o mundo. A roupa danificada é reciclada em trapos, e todo o resto é transformado em fibras para fazer papel, fio, isolamento, estofamento de carpete e utensílios de sonorização. Já os livros são destinados para caridade.

**Figura 30: Locais para doação de roupas e livros**



Fonte: Autor

#### 4. DESCARTE ILEGAL E FISCALIZAÇÃO

A implantação do programa PAYT não alterou o volume de descarte ilegal no município. Esse material é coletado pelo próprio município. Acontecem dois ou três incidentes por mês.

Há uma legislação específica que define o que é o descarte ilegal, qual o valor da multa aos infratores e quem é que pode multar. Quando é possível reconhecer quem joga material de forma ilegal, o infrator recebe multa que vai de US\$ 200 até US\$ 10 mil.

Uma questão corriqueira é o material tido como “contaminado”, colocado junto ao descarte de recicláveis. Esse material recebe um adesivo de “não conformidade” para ser arrumado para o próximo dia de coleta. Essa prática ficará mais severa, pois o material reciclável era enviado para a China que antes aceitava cerca de 5% de contaminação no material, no entanto, agora só aceitará 0,1%. Como consequência, mais material será rejeitado pela empresa de coleta.

Uma dificuldade enfrentada pelo município é ser o único da região que inclui a retirada de eletrônico na cota semanal. Muitos residentes de outras cidades que devem pagar especificamente pela retirada de eletrônicos trazem o material para Brockton, “Essa regra deverá mudar em algum momento”, comentou P.S.

#### 5. METODOLOGIA DE COBRANÇA

Brockton utiliza um sistema híbrido de cobrança em que a população paga US\$ 70 por trimestre na conta de água de cada propriedade (US\$ 23,3/mês) para ter o direito de descartar um contêiner de lixo por semana (figura 31).

**Figura 31: Volume que supera um contêiner deve ser descartado nos “sacos verdes”**



Fonte: Autor

Esse valor inclui a coleta de todo o material reciclável, poda de árvore, um item volumoso e um item eletrônico por semana. O morador coloca todos os tipos de resíduos na calçada, uma vez por semana, no dia da coleta.

**Figura 32: Contentor, saco de lixo oficial e recipiente para recicláveis na calçada**

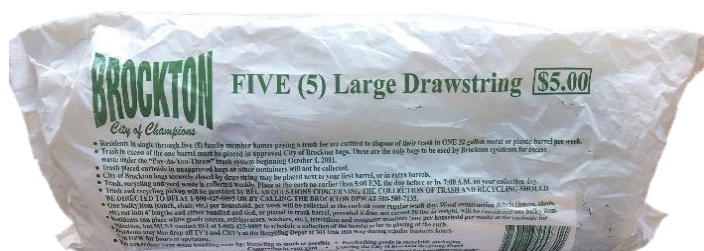


Fonte: Autor

A definição deste valor tomou como base o valor fixo mensal pago no contrato da empresa para coleta e destinação. Foi calculado o valor do contrato dividido pelo número de contentores que seriam espalhados nas 100 mil casas participantes do programa (tabela 19).

O volume de resíduo adicional deve ser colocado no saco oficial do município comprado em lojas locais. O saco é vendido em pacotes de cinco unidades por US\$ 1 cada (figura 33). O valor foi definido por ser um número redondo pelo qual o município conseguiria arrecadar algum valor adicional. A intenção era garantir que qualquer volume adicional fosse cobrado para não alterar o contrato municipal. “Assim como ocorre com a conta de água: se você tem uma piscina no seu quintal, você deve pagar uma conta mais alta do que quem não tem”, explica P.S.

**Figura 33: Pacote com cinco unidades de lixo vendida em lojas locais**



Fonte: Autor

O gestor entende que se o valor for muito alto, os moradores contratarão serviços privados de coleta. Nesse caso, ele apresenta sua conta trimestral e fica isento da taxa fixa. Esse é o principal motivo de a taxa não ter sido alterada desde a implantação há 17 anos, pois se a maior parte da população fizer isso a arrecadação do programa cai. Consequentemente, os que ficam no programa precisarão pagar mais para cobrir o gasto fixo do município, e mais pessoas sairão do programa, portanto, ele pode entrar em colapso.

“Deve-se fazer um balanço para que o valor cobrado pelo município seja a melhor opção para a maior parte das pessoas”, recomenda P.S.

### Sustentabilidade financeira

Através do sistema híbrido, o município consegue arrecadação suficiente para cobrir seus custos atuais. O principal benefício do sistema foi a redução de custos que proporcionou a sustentabilidade financeira para o sistema. A sobra possibilitou o município investir em outras iniciativas como a coleta de material têxtil.

Nunca mais foi necessário recorrer ao fundo municipal para custear o lixo da cidade. E tanto o valor cobrado pelo saco oficial, quanto o valor fixo, nunca foram elevados desde a implantação.

Hoje é pago cerca de US\$ 500 mil por mês (US\$ 6 milhões/ano) para a empresa privada fazer todo o serviço de limpeza urbana (tabela 20).

**Tabela 19: Receita anual específica do SLU - Brockton**

<b>Receita anual</b>			
	Unidade	Valor (US\$)	Total (US\$)
Taxa fixa por propriedade	100.000	70,00	7.000.000
Venda do saco	720.000	0,25	180.000
<b>TOTAL</b>			<b>7.180.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por P.S.

**Tabela 20: Despesa anual específica do SLU – Brockton**

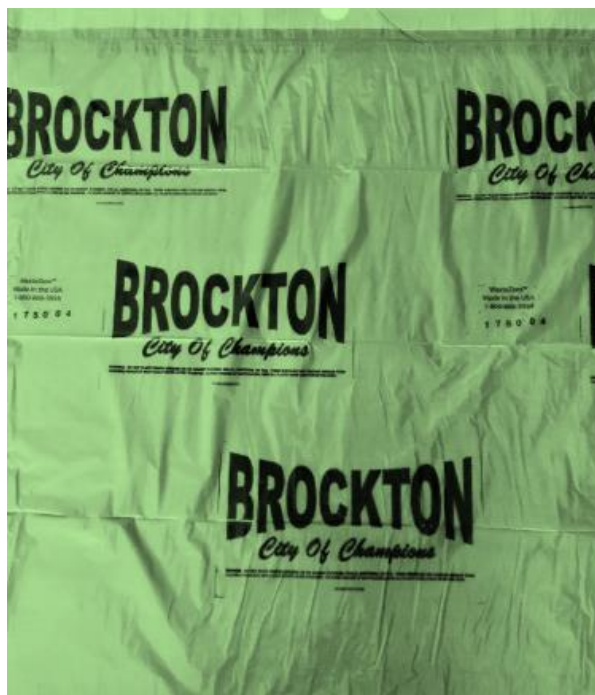
<b>Gasto anual</b>	
Itens	Valor (US\$)
Empresa coletora	6.000.000
Administrativo	1.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.000.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por P.S.

### Comercialização dos sacos de lixo

A empresa contratada para fazer todo o serviço de limpeza é responsável também pelo gerenciamento dos sacos oficiais. Ela faz o pedido dos sacos para indústria (figura 34), distribui nas lojas do município, controla estoques e inadimplência e, por fim, faz toda a coleta dos sacos nas ruas.

**Figura 34: Imagem do saco oficial de Brockton**



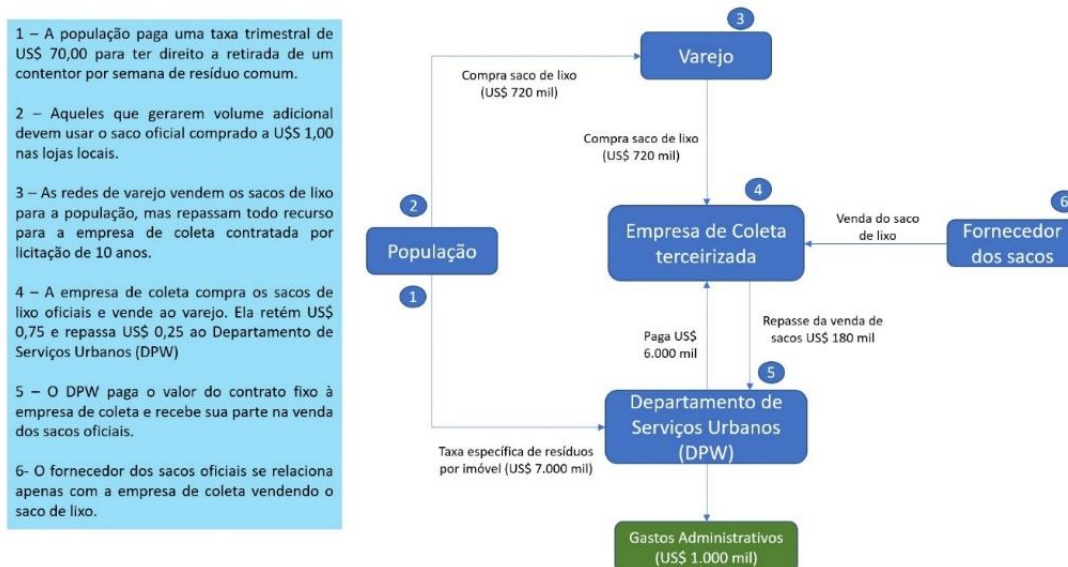
Fonte: Autor

O saco oficial pode ser adquirido no varejo local, incluindo supermercados e farmácias, na prefeitura ou no depósito de reciclagem. Cada local é responsável por comprar os sacos diretamente da empresa de coleta de resíduos. Apesar de não haver obrigatoriedade legal foi firmado um compromisso com grandes varejistas de sempre comercializarem os sacos oficiais.

Para fazer a gestão dos sacos de lixo e a sua coleta posterior, a empresa de coleta retém o valor de US\$ 0,75/saco. Ao fim de cada mês, ele repassa ao município os US\$ 0,25 centavos por saco. Valor que chega a US\$ 15 mil por mês. A empresa deve garantir pelo menos dois meses de estoque dos sacos, com uma preocupação maior para a época do Natal quando a geração de resíduos cresce.

A loja não recebe nada por realizar a comercialização, conforme ilustrado na figura 36. Ela se beneficia com a circulação de clientes em sua loja. Não há imposto sobre a venda dos sacos, pois, para a legislação, o saco é uma taxa, e “não se pode cobrar impostos sobre uma taxa”, explica P.S.

**Figura 35: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Brockton**



Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por P.S.

Não existe a proibição da comercialização de outros sacos de lixo, mas estes não são coletados. Qualquer inconformidade no uso dos sacos oficiais ou na falta deles, o morador recebe um adesivo “*Sorry*”, assinalando o motivo pelo qual o saco não foi retirado (figura 37).

**Figura 36: Adesivo de advertência**



Fonte: Autor

Se o lixo estiver ainda na rua no dia seguinte, a pessoa recebe uma carta de aviso e depois deste dia uma multa de US\$ 100 e posteriormente de US\$ 300.

## 6. CONDOMÍNIOS

Apenas condomínios até cinco famílias podem fazer parte do sistema. Aqueles acima disso devem contratar uma empresa privada para realizar a coleta de resíduos, assim como estabelecimentos comerciais (figura 38). Esses não recebem a cobrança fixa trimestral.

**Figura 37: Contentor contratado por condomínios e estabelecimentos comerciais**



Fonte: Autor

Os condomínios até cinco famílias geralmente são os lugares onde os problemas ocorrem com maior frequência, pois geralmente são locatários que não tem compromisso com a cidade, com reciclagem ou com os horários de coleta. Nesses casos, os donos dos imóveis que são responsabilizados e multados.

Todas as ocorrências são fotografadas, caso seja questionado o motivo pelo qual foi atribuída a multa.

## 7. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Dentro dos gastos administrativos, estão o custo de mão de obra para fazer toda a fiscalização do sistema e a coleta de resíduos nos parques públicos. Não houve variação nos gastos administrativos após a implantação do sistema PAYT.

No entanto, o programa como um todo ajudou o município a não desviar recursos do fundo comum e poder investir em outras áreas como bombeiros, segurança ou educação.

## 8. COMUNIDADES CARENTES

Há um tratamento diferenciado para pessoas de baixa renda. Elas devem preencher alguns formulários que comprovem sua situação, nestes casos estarão isentos da taxa fixa. Atualmente são menos 200 pessoas isentas, isso representa 0,2% do total. Mas caso gerem volume acima do contêiner semanal, devem comprar os sacos adicionais.

## 9. EMPRESAS PRIVADAS DE COLETA

A empresa privada exigia controle da geração por parte do município, visto que recebia um valor mensal fixo para deixar a cidade limpa, mas os custos aumentavam proporcionalmente ao volume gerado.

Ela foi um dos principais incentivadores da implantação do sistema PAYT. O sistema trouxe controle para suas operações, e eles não precisam se incomodar com material disposto errado, apenas colocam um adesivo de inconformidade e deixam o saco onde está.

## 10. RESULTADOS

O município entende que os resultados foram atingidos de forma satisfatória. Antes do programa, o município gerava anualmente cerca de 35 mil toneladas de lixo e no ano seguinte passaram para 28 mil. Hoje, a geração é de 25 mil toneladas por ano.

O volume de material reciclado que era praticamente inexistente passou para cerca de 7 mil toneladas ano. Logo no primeiro ano, a maior surpresa foi um aumento de 300% na quantidade que propiciou a disponibilidade de mais verbas pelo governo do estado.

A média de geração de resíduos passou de 1,14 kg/ dia de resíduos *per capita* para 0,76 kg/dia, redução de 33%.

“O sucesso do programa está em cobrar mais de quem polui mais”. afirma P.S. “Quem recicla mais e gera menos lixo paga menos, o programa funciona como um incentivo '*carrot and stick*'” (“cenoura e vara” é uma metáfora para o uso de uma combinação de recompensa e punição para induzir um comportamento desejado).

## QUADRO-RESUMO

Tabela 21: Resumo do caso Brockton

Características básicas	BROCKTON
População	96 mil
Fundação	1881
Renda <i>per capita</i> (mil dólares)	23,1
Índice de custo de vida (100 = média EUA)	134,5
<b>Operação PAYT</b>	
Ano de implantação	2001
Quem realiza coleta dos resíduos domiciliares	Empresa Privada
Quem realiza coleta recicláveis	Empresa Privada
Formato PAYT	Valor fixo na conta de água + Saco de lixo oficial (113 kg)
<b>Finanças</b>	
Custo anual	US 7,0 Mi
Arrecadação	US 7,18 Mi
Autonomia financeira	100%
Quem complementa?	-
<b>Fatores Críticos de Sucesso</b>	
Fatores críticos mais relevantes segundo o entrevistado	Comprometimento das autoridades e comunicação
<b>Resultados: 2017 <i>versus</i> 2001</b>	
Geração de resíduo	-28%
Geração <i>per capita</i>	-33%
Taxa recicláveis/resíduo domiciliar	28%

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por P.S.

### 4.1.3. Caso Malden

#### O MUNICÍPIO

Malden é uma cidade no condado de Middlesex que foi fundada em 31 de março de 1882. Ela possuiu cerca de 60 mil habitantes e é reconhecida como a primeira cidade a assinar a petição de independência do império britânico.

A renda média por residência é de US \$ 64,2 mil, portanto 16,6% abaixo da média estadual US\$ 75,3. A renda *per capita* de Malden é de US\$ 29,6 mil, enquanto o estado de Massachusetts apresenta US\$ 39,7 mil, portanto, 25% menor. O índice de custo de vida é de 139,3.

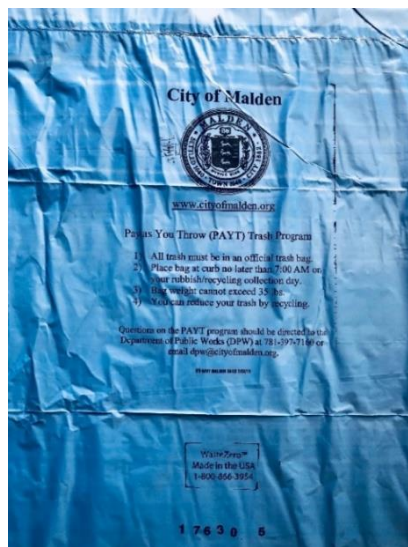
**Figura 38: Departamento de Serviços Urbanos de Malden**



Fonte: Autor

O serviço de limpeza urbana é realizado pelo Departamento de Serviços Públicos (figura 39). Ele é responsável pela contratação e gestão da coleta e disposição dos resíduos sólidos. O município utiliza o sistema PAYT que permite os residentes controlarem seu volume de lixo gerado e encoraja-os a reciclar. A população deve utilizar o saco oficial de Malden na cor azul (figura 40), e a retirada de material reciclado e poda de árvore não é cobrada.

**Figura 39: Saco de lixo oficial de Malden**



Fonte: Autor

## **IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PAYT**

Há pouco mais de dez anos, a cidade de Malden enfrentou uma série de desafios orçamentários. A geração de resíduos estava fora de controle e era preciso buscar um plano alternativo para incentivar as pessoas a não jogar tanto lixo e reciclar mais. O município gerava 26 mil toneladas por ano e coletava menos de 1 mil toneladas de material reciclável.

A decisão de implantar foi exclusiva do prefeito. Ele convocou sua equipe que fez um rápido planejamento para implantação em cerca de dois meses. Não houve consulta ou comunicação prévia com a comunidade. Em 2008, a cidade iniciou o programa Pay-As-You-Throw com base em sacos com coleta de lixo (figura 41) e iniciou em conjunto a coleta seletiva porta a porta.

**Figura 40: Resíduo colocado em saco de lixo oficial e material reciclável em contentores**



Fonte: Autor

O líder da implantação foi B.K., diretor do Departamento de Serviços Urbanos, responsável não apenas pelo lixo, mas por água, esgoto, semáforos, entre outros. Ele está no comando do Departamento de Serviços Urbanos até hoje.

O objetivo principal era economizar, pois os gastos de destinação aumentavam conforme crescia o volume de resíduo gerado, e não conseguiam mais sustentar o serviço com o fundo municipal. Portanto reduzir custo e buscar uma sustentabilidade financeira era o foco principal naquele momento. Também havia o desejo de se tornar uma “comunidade verde”, mas o foco principal era economizar recursos.

Para a implantação do programa PAYT ser efetiva, foram colocados oito inspetores nas ruas na primeira semana para educar as pessoas em como fazer. Foram identificados 360 erros no primeiro dia. Na semana seguinte, já era quatro inspetores e, no final do primeiro mês, apenas um inspetor era necessário.

“As primeiras semanas foram difíceis, com muitas ligações, muitas dúvidas”, comenta B.K., “mas a expectativa era que seria muito pior devido aos diferentes níveis culturais”, este número foi sendo reduzido e, em duas semanas, toda a população foi instruída.

Mesmo assim, grupos contra o programa foram o grande obstáculo. Antes do programa, não havia nenhum tipo de cobrança específica pela coleta de lixo e não houve qualquer alteração nos impostos após seu início. “O pagamento pelo saco foi entendido como um aumento nos impostos”, comentou B.K., “as pessoas não querem pagar mais”.

## **FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO**

### **1. COMPROMISSO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

O compromisso da administração pública foi fundamental para existir o programa em Malden. A iniciativa partiu do prefeito e, apesar de ter algumas pessoas contrárias, o programa foi votado e chancelado pela Câmara Municipal. “Esse tipo de atitude que possibilitou que o programa fosse colocado em prática”, afirmou B.K.

### **2. COMUNICAÇÃO INTEGRAL**

A comunicação com a população é fundamental para o programa. “Leva tempo para educar as pessoas”, comenta B.K.. Em Malden, foram colocados agentes para ensinar o novo sistema durante duas semanas, no entanto, a utilização dos veículos de comunicação como televisão e rádio foi insuficiente: “isso poderia ter sido melhor no início, precisávamos de mais tempo para

as pessoas entenderem”, explicou B.K., “na época os gestores públicos não utilizavam tanto as mídias sociais como alguns fazem hoje”, completou.

**Figura 41: Folheto explicativo do funcionamento do programa PAYT**



Fonte: Sítio eletrônico do município na internet

Foram desenvolvidos panfletos (figura 42) distribuídos nas residências e disponibilizados por meio eletrônico.

### 3. PLANEJAMENTO

O sistema adotado para implantação do PAYT foi exclusivamente através de sacos de lixo oficiais, sem taxa fixa. Há o entendimento de que não é correto para aqueles que geram pouco lixo pagarem uma taxa fixa equivalente a uma quantidade que não geram: “não seria justo com os mais velhos que moram sozinhos e geram muito pouco resíduo”, comenta B.K.

Por isso implantaram um sistema com três diferentes tamanhos de sacos. A ideia é não ter reclamação que haveriam sacos de lixo subutilizados.

Assim como em Brockton, Malden também implantou estações fixas para doação de roupas e sapatos usados, conforme figura 43.

**Figura 42: Locais para doação de roupas e calçados em Malden**



Fonte: Autor

#### 4. DESCARTE ILEGAL E FISCALIZAÇÃO

A implantação do programa não provocou alteração na quantidade de material descartado incorretamente. “A quantidade é controlável”, comenta B.K., “mas algumas pessoas começaram a levar seu lixo para as lixeiras da cidade, como em parques públicos, onde a coleta é feita e custeada pelo município”, completou.

Caso alguém coloque o lixo de forma irregular, o saco não é coletado e um adesivo de advertência é colado para que o responsável ligue e receba a instrução do que fazer. O descarte ilegal recebe uma multa de até US\$ 300. No início foram colocados muitos avisos, mas as multas só começaram quando tiveram a segurança de que as pessoas já tinham sido completamente educadas. Hoje há uma pessoa diretamente responsável pela fiscalização programa de resíduos.

#### 5. METODOLOGIA DE COBRANÇA

O sistema PAYT permite que as pessoas possam controlar o que jogam fora. “Se não houver cobrança, não há controle”, afirma B.K., “as pessoas nem pensam em o que estão fazendo, pagar aumenta a consciência”, completa.

Cada saco é vendido por US\$ 2,00 em pacotes de cinco unidades (figura 44). A definição desse valor partiu de uma análise do prefeito junto com o conselho municipal. Foi definido o valor que seria necessário arrecadar para contribuir com as despesas do Sistema de Limpeza Urbana. Na época, o valor pretendido era de US\$ 1,5 milhão e, no primeiro ano, o valor de arrecadação atingiu US\$ 1,3 milhão e, desde então, tem oscilado entre US\$ 1,2 e US\$ 1,4 milhão.

**Figura 43: Saco oficial vendido em pacote de cinco unidades**



Fonte: Autor

### Sustentabilidade financeira

Além do custo fixo de coleta, existe um custo variável de disposição final que, no caso de Malden, também vai para um incinerador. O valor começou com US\$ 68 e hoje é de US\$ 74 por tonelada. Esse item é o que gerou a principal redução de custos (tabela 23) quando a cidade reduziu a incineração de 26 mil toneladas por ano para 11 mil toneladas.

O valor arrecadado com a venda dos sacos ajuda a reduzir a necessidade de aporte do fundo municipal, mas não é autossuficiente. A indústria que vende as sacolas fica com 0,20 centavos de dólar e repassa 1,80 para o município, conforme tabela 22.

**Tabela 22: Receita anual específica do SLU - Malden**

#### **Receita Anual**

	Unidade	Valor (US\$)	Total (US\$)
Venda de sacolas	777.778	1,80	1.400.000
<b>TOTAL</b>			<b>1.400.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por B.K.

**Tabela 23: Despesa anual específica do SLU - Malden**

#### **Gasto Anual**

Itens	Valor (US\$)
Coleta	1.675.000
Incinerador	814.000
Administrativo	65.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.554.000</b>

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por B.K.

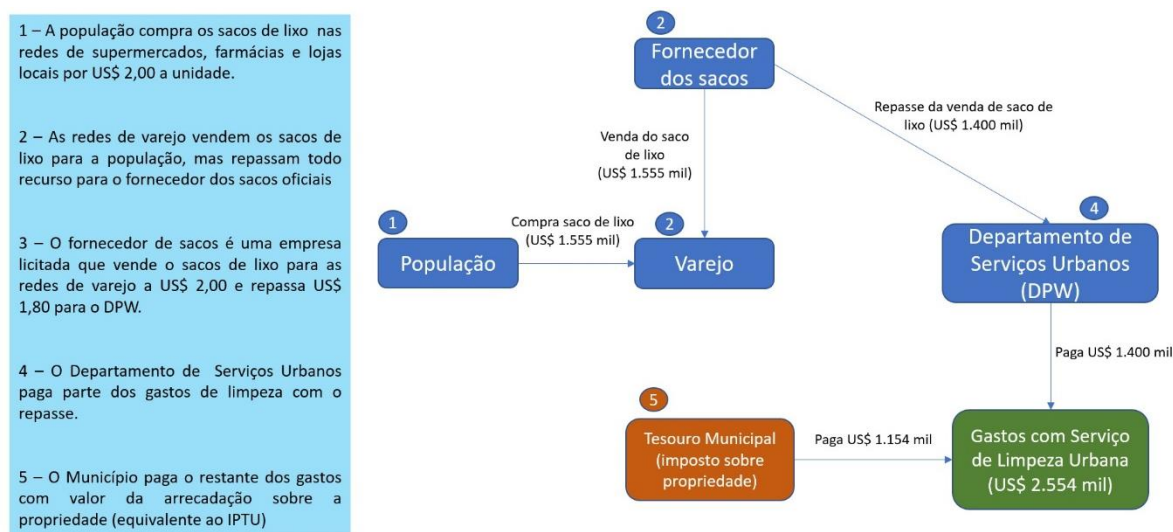
Não há a expectativa de que o programa neutralize os gastos do gerenciamento de resíduos sólidos, mas que contribua na redução dos gastos e na arrecadação adicional específica.

Malden consegue arrecadar 55% do valor que gasta no Sistema de Limpeza Urbana. Os 45% restantes vem do fundo municipal.

### Comercialização dos sacos de lixo

As lojas fazem os pedidos e pagam ao fabricante do saco de lixo oficial. A inadimplência é baixa e não se tornou um problema para o programa. Apesar de não haver obrigação legal, há um compromisso com as grandes lojas que elas devem sempre ter sacos em estoque para não faltar na cidade. As pequenas lojas que não conseguem comprar grandes quantidades podem ficar sem estoques com frequência. As lojas credenciadas não recebem nada por comercializarem o saco oficial do município. Elas fazem isso para gerar movimento nas lojas.

**Figura 44: Fluxo financeiro do sistema de arrecadação específica de Malden**



Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por P.S.

Para controlar a receita todos os pedidos de compras das lojas são enviados ao município (figura 35) que faz a checagem da quantidade de sacos vendidos e aferição da remuneração devida pela indústria. Além disso os sacos são numerados, caso seja necessária alguma auditoria nas vendas ou verificação de qualidade.

Não há qualquer proibição de venda de outro tipo de saco pelas lojas, mas, se qualquer recipiente diferente for descartado, não será coletado, e o responsável poderá ser multado.

## 6. CONDOMÍNIOS

O sistema só atende condomínios com até seis famílias, o restante deve contratar empresa privada para coletar seus resíduos, assim como o comércio local. Para que as pessoas não utilizem os contentores privados, são colocadas grades de proteção como na figura 45.

**Figura 45: Contendor de estabelecimento comercial contratado de empresa privada**



Fonte: Autor

Como a quantidade de condomínios até seis unidades é pequena não há histórico de problemas com o resíduo de condomínios. Estes contratam a coleta privada de seus resíduos desde antes da implantação do programa, portanto seu volume nunca fez parte das estatísticas.

## 7. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Não houve impacto nos gastos administrativos em Malden. Anteriormente havia apenas um coordenador para resíduos sólidos que hoje é o responsável pelo programa PAYT. Como o volume de resíduos reduziu mais o gasto geral teve expressiva queda.

## 8. COMUNIDADES CARENTES

Malden possui programa de atendimento a comunidades carentes similar a Brockton. Há possibilidade de famílias de baixa renda se qualificarem para um programa em que recebem sacos isentos de pagamento. Mas a quantidade é limitada, hoje atende cerca de cem pessoas.

## 9. EMPRESAS PRIVADAS DE COLETA

A empresa não foi envolvida na definição do sistema. Simplesmente ajustaram o contrato para atender as novas regras. A operação do sistema é feita através de uma empresa privada. O contrato tem duração de 20 anos e inclui todos os tipos de resíduos. O município só paga um valor fixo anual para toda a coleta e paga valor variável por tonelada à empresa de incineração (US\$ 74 /t). Qualquer despesa ou receita provinda da destinação do material reciclado é de responsabilidade da empresa privada de coleta.

## 10. RESULTADOS

Quando questionado se atingiram os resultados, B.K. foi taxativo: “definitivamente. Conseguirmos reduzir o volume de resíduos e aumentar a coleta de recicláveis”. Os gastos com a operação como um todo foi reduzido, visto que menos material precisa ser enviado para incineração.

A maior surpresa do programa foi positiva, pois não se imaginava que conseguiriam cortar o volume pela metade de forma tão rápida. Assim como havia expectativa de crescer um pouco o volume de material reciclável, mas não quatro vezes mais.

Malden reduziu a geração anual de resíduos de 26 mil para 11 mil toneladas, e aumentou a coleta de material reciclável de 1 mil para 4 toneladas por ano. Em 2010, Malden foi premiada pela EPA pelos resultados obtidos com o programa. A média de geração de resíduos passou de 1,28 kg/dia de resíduos *per capita* para 0,51 kg/dia, redução de 61%.

Após 20 anos de implantação, a taxa de aceitação do programa atingiu 98% entre residentes, segundo relato de pesquisa realizada em 2016. Apesar de pequeno, o nível de reclamação com o programa ainda existe. “Mas a maior reclamação, hoje, é de ter que ir atrás do saco oficial e não pagar por ele”, comenta B.K., “com o sistema criou-se uma consciência que não existia antes. O PAYT fez com que as pessoas pensem “porque vou jogar uma garrafa de plástico no saco de lixo pago, se eu posso dispor no recipiente de recicláveis de graça?”, completou.

Em entrevista concedida em 2012, o prefeito à época apresentou os resultados dos primeiros anos do programa e deu o seguinte recado: “eu recomendaria que todo prefeito ou qualquer representante do município a conhecer profundamente este programa, pois o sucesso dele fala por si só. É um ganha-ganha entre cidade e população”.

## QUADRO-RESUMO

**Tabela 24: Resumo do caso Malden**

<b>Características básicas</b>	<b>MALDEN</b>
População	60 mil
Fundação	1888
Renda <i>per capita</i> (mil dólares)	29,6
Índice de custo de vida (100 = média EUA)	139,3
<b>Operação PAYT</b>	
Ano de implantação	2008
Quem realiza coleta dos resíduos domiciliares	Empresa privada
Quem realiza coleta recicláveis	Empresa privada
Formato PAYT	Saco de lixo oficial (56 kg e 125 kg)
<b>Finanças</b>	
Custo anual	US\$ 2,5 Mi
Arrecadação	US\$ 1,4 Mi
Autonomia financeira	55%
Quem complementa?	Fundo Municipal (imposto sobre a propriedade)
<b>Fatores Críticos de Sucesso</b>	
Fatores Críticos mais relevantes segundo o entrevistado	Comprometimento das autoridades e comunicação
<b>Resultados: 2017 <i>versus</i> 2008</b>	
Geração de resíduo	58%
Geração <i>per capita</i>	-61%
Taxa recicláveis/resíduo domiciliar	36%

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista por B.K.

## 5 ANÁLISE DE DADOS

O vínculo dos dados ao propósito do estudo pode ser feito através das seguintes formas: Combinação-padrão, construção de explicação, análise de séries temporais, modelos lógicos e síntese de casos cruzados (YIN, 2015). Neste estudo as formas de vinculação desenvolvidas basearam-se na construção de explicação e da síntese cruzada de casos.

Para o desenvolvimento da análise foram desenvolvidas duas tabelas para darem suporte à análise cruzada. A primeira com as informações mais importantes dos municípios e os dados do sistema PAYT; e a segunda voltada, para a comparação dos Fatores Críticos de Sucesso.

### 5.1. Análise cruzada de casos

Ao analisar de forma cruzada os casos descritos anteriormente, é possível verificar características diferentes dentro do mesmo programa explorado. Na tabela 25 podemos ver o resumo dos dados principais de cada um dos municípios.

**Tabela 25: Quadro comparativo – análise cruzada de casos**

<b>Características Básicas</b>	<b>WORCESTER</b>	<b>BROCKTON</b>	<b>MALDEN</b>
População	185 mil	96 mil	60 mil
Fundação	1848	1881	1888
Renda <i>per capita</i> (mil dólares)	27,3	23,1	29,6
Custo de vida (100 = EUA)	145,6	134,5	139,3
<b>Operação PAYT</b>			
Ano de implantação	1993	2001	2008
Quem realiza coleta dos resíduos domiciliares	Órgão público	Empresa privada	Empresa privada
Quem realiza coleta recicláveis	Empresa privada	Empresa privada	Empresa privada
Formato PAYT	Saco de lixo oficial	Valor fixo + saco de lixo oficial	Saco de lixo oficial
<b>Finanças</b>			
Custo Anual	US\$ 5,1 Mi	US\$ 7,0 Mi	US\$ 2,5 Mi
Arrecadação	US\$ 3,6 Mi	US\$ 7,18 Mi	US\$ 1,4 Mi
Autonomia financeira	71%	100%	55%
Quem complementa?	Fundo municipal	-	Fundo municipal
<b>PRINCIPAIS FCS</b>			
Fatores Críticos mais relevantes segundo os entrevistados	Comprometimento das autoridades e comunicação	Comprometimento das autoridades e comunicação	Comprometimento das autoridades e comunicação
<b>Resultados</b>	2017 vs. 1993	2017 vs. 2001	2017 vs. 2008
Geração de resíduo	-51%	-28%	-58%
Geração <i>per capita</i>	-55%	-33%	-61%
Taxa material reciclável/resíduo ordinário	47%	28%	36%

Fonte: Autor, com base nos dados informados em entrevista

### **Características básicas**

Os municípios estudados foram fundados há mais de um século e possuem populações de tamanhos distintos. Eles possuem uma renda *per capita* abaixo da média do estado de Massachusetts de US\$ 44 mil e abaixo da média nacional de US\$ 57 mil. Por outro lado, as três cidades possuem custo de vida com indicador acima da média nacional (100).

A maturidade do programa PAYT é diferente entre elas, enquanto Worcester já lida com programa há 25 anos, Brockton implantou há 17 anos e Malden iniciou há apenas 10 anos. Mas todos demonstraram atingir resultados estáveis após o primeiro ano de implantação.

### **Principais Fatores Críticos de Sucesso**

Em todos os municípios o comprometimento da administração pública foi quesito obrigatório para implantação do programa. Motivados pela oportunidade de reduzir custos em épocas de crise, os prefeitos tiveram a iniciativa de colocar o sistema PAYT para funcionar. Como o sistema representa a colocação de uma tarifa por serviço, ele precisou ser aprovado pelo Conselho Municipal, o que traz um compromisso ainda maior por parte da gestão pública para com a implantação do programa.

Nos três municípios, os resultados positivos e mudanças de comportamento foram conquistados em cerca de três meses de programa. A decisão da administração pública de adotar sistema PAYT conseguiu congrega um maior número de adeptos do que opositores, mas alguma resistência ao programa é inevitável.

A comunicação com a comunidade também foi levantada como ponto relevante para boa implantação do sistema, e a sua falta pode trazer desgastes desnecessários.

### **Coleta domiciliar de resíduos comum**

A expectativa dos municípios era que houvesse uma migração de resíduo ordinário para coleta seletiva, neste caso a operação de coleta ficaria com volume estável. No entanto, todos foram surpreendidos com uma redução significativa no total de lixo gerado.

Enquanto Worcester manteve sua coleta de resíduo ordinário feita pela estrutura municipal, os outros dois municípios mantiveram a coleta privada com o mesmo valor de contrato fixo mensal. Tal diferença fez com que Worcester pudesse se beneficiar com a redução do número de pessoas e veículos necessários. Malden conseguiu obter um benefício parcial, pois a destinação dos resíduos sólidos (através da incineração) é paga por unidade.

### **Operação de coleta seletiva**

A coleta seletiva em todos os municípios é realizada por empresa privada. Todas são contratadas por licitação para executar o serviço. Os três municípios pagam a empresa com o objetivo de “sumir” com o material, sem se interessar o que é feito com ele. Tanto o processo de triagem, o envio para indústria de transformação e o custo com o rejeito do processo são de responsabilidade da empresa. Por outro lado, se conseguirem aferir receita com a venda do material, o benefício também fica com as empresas.

Conforme relatado por todos os gestores dos três municípios, não se esperava que o volume da coleta seletiva aumentasse tanto, portanto, não havia grandes expectativas sobre o valor que poderia ser aferido da venda deste material.

### **Formato PAYT**

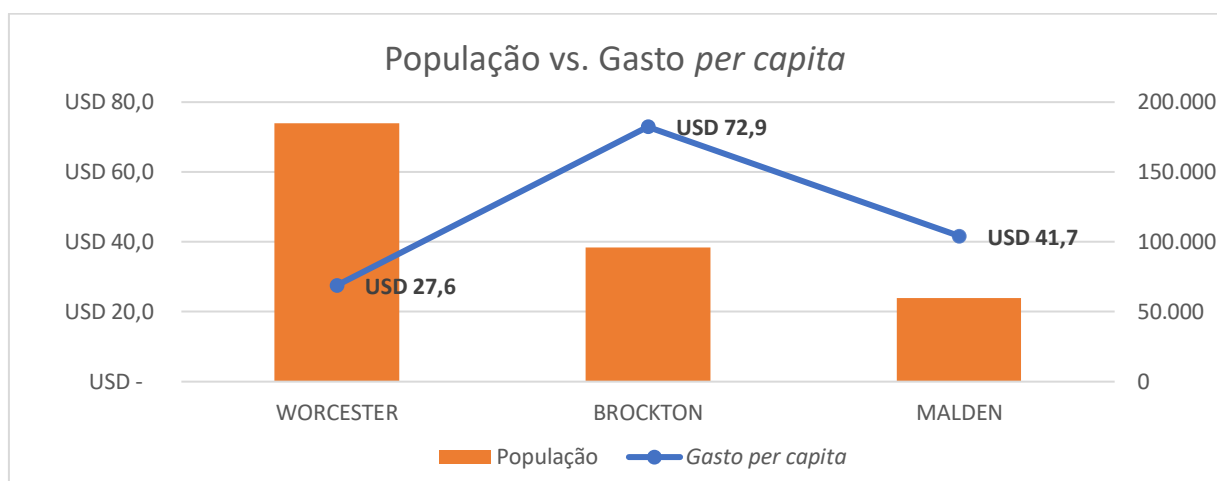
A cidade de Brockton mantém um sistema híbrido de cobrança através da taxa fixa e arrecadação variável com o saco oficial. Ela foi a única das cidades estudadas que apresentou uma autossuficiência financeira de seu sistema de limpeza urbana. As outras duas cidades que utilizam apenas o formato variável ainda dependem do Fundo municipal, no entanto, conseguem sustentar acima de 50% dos gastos através da arrecadação específica.

Por outro lado, os municípios que trabalham exclusivamente com o sistema variável foram aqueles que apresentaram as reduções na geração de resíduos acima de 50%. Uma hipótese refletida na literatura é que, a partir do momento em que os residentes de Brockton pagam um valor fixo para descartar o volume de um contentor por semana, seu compromisso com a redução na geração é menor.

Não obstante, o que também pode explicar a maior redução nas cidades de Worcester e Malden é o valor cobrado por saco de lixo ser de 50% e 100% acima de Brockton, respectivamente. Aqui vale um paralelo com as bandeiras tarifárias da conta de energia no Brasil que buscam através do incentivo econômico incentivar as pessoas a usar menos energia no momento em que a matriz energética nacional fica mais cara.

### **Gastos com o Sistema de Limpeza Urbana**

Ao compararmos os gastos com o Sistema de Limpeza Urbana, o valor gasto por Brockton se distancia dos demais, não apenas pelo montante, mas também pelo gasto *per capita* conforme visto no gráfico 9.

**Gráfico 9: Gasto *per capita* vs. tamanho populacional**

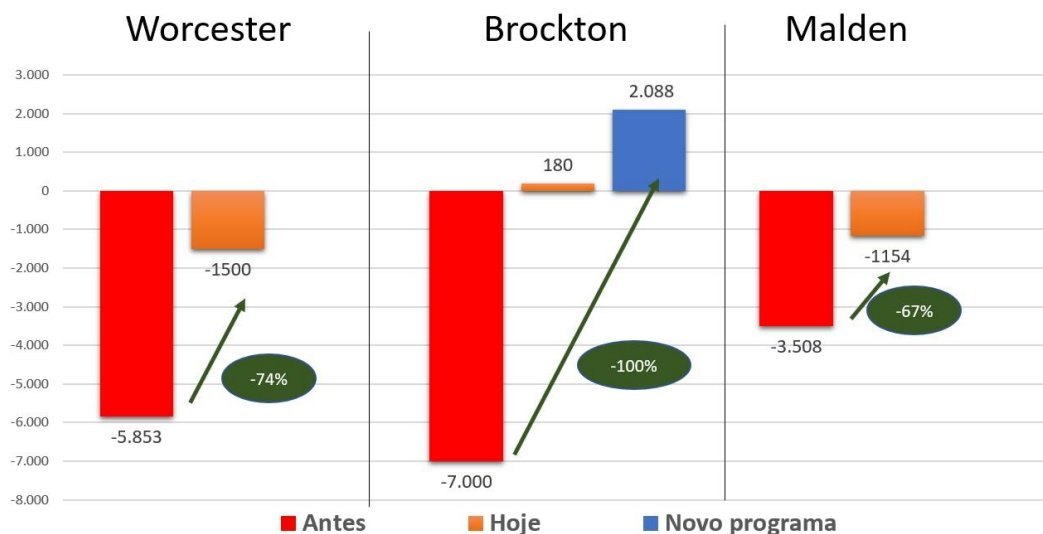
Fonte: Autor

Ao compararmos os gastos *per capita* dos três municípios é possível considerar o ganho de escala de municípios maiores, no entanto, a cidade de Brockton se mostra um ponto fora da curva devido ao seu valor *per capita* 74,8% maior comparado com o município de Malden.

Os gestores de Brockton não acreditavam em uma queda tão expressiva na quantidade de resíduos, por isso licitaram a coleta de resíduos por um contrato de valor fixo. Consequentemente não se beneficiaram financeiramente quando a geração de resíduos caiu e mantiveram o custo per capita anterior.

Esta discrepância de Brockton fica mais nítida quando o gestor municipal confirmou que o novo programa licitado, com a mesma empresa privada de coleta, iniciará em abril de 2018 reduzindo o valor mensal de US \$500 mil para US \$350 mil. Essa queda de 30% é tida como o reflexo da queda no custo operacional proporcionado pela redução na geração de resíduos pela população. Devido ao contrato ser fixo por 10 anos, apenas agora pode ser feita nova licitação.

Cada município tem um formato mais adequado de ser instalar o programa, isso vale tanto para os municípios dos estudos de caso, quanto para os apresentados no referencial teórico. Brockton, irá iniciar um novo programa que propiciará resultado positivo na arrecadação, e isso está viabilizando a aquisição de 200.000 novos contentores que são entregues a todas as residências participantes. São Contentores maiores, um para resíduos ordinário e outro para reciclável.

**Gráfico 10: Contribuição do Fundo Municipal com SLU: Antes do PAYT vs. 2017 (hoje)**

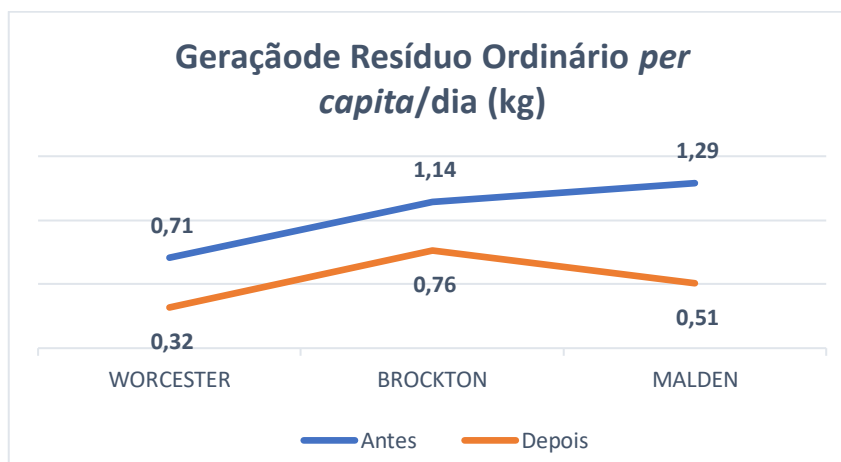
Fonte: Autor

Mesmo que ainda exista contribuição do tesouro municipal para pagar as contas do gerenciamento de resíduos sólidos, após o programa, a economia é expressiva. Nos municípios de Worcester e Malden o valor custeado através da arrecadação de impostos municipal reduziu cerca de 74% e 67% comparado ao ano anterior a implantação do PAYT (gráfico 10). Isso representa um valor importante que pode ser destinado à educação, saúde, segurança ou mesmo projetos como compostagem, coleta de volumosos, e educação ambiental.

Um ponto interessante deste estudo foi entender que a sustentabilidade financeira não está, necessariamente na independência total do fundo municipal. O valor cobrado pelo saco de lixo não pode ser abusivo ao ponto de o munícipe decidir fazer um descarte ilegal ou contratar uma empresa privada. A sustentabilidade está no equilíbrio. Equilíbrio entre governo, sociedade e meio ambiente.

## Resultados

Os termos utilizados quando os gestores da limpeza urbana eram perguntados se o sistema trouxe o resultado esperado foram: “Definitivamente” e “Absolutamente”. Os pontos fortes apresentados foram a redução de custos e a arrecadação extra para o município. Mesmo que não tenha atingido a sustentabilidade financeira plena, a contribuição do Fundo municipal para o sistema de limpeza urbana é menor do que antes da implantação do programa.

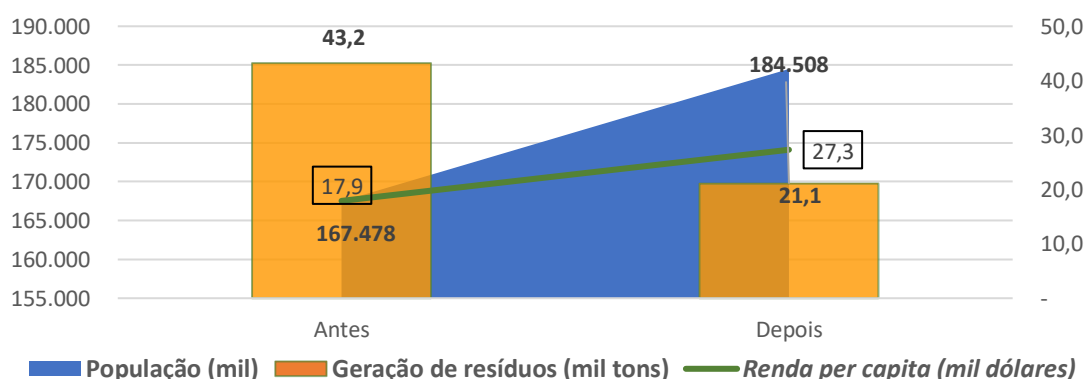
**Gráfico 11: Geração de resíduo *per capita*: 2017 versus ano anterior ao programa PAYT**

Fonte: Autor

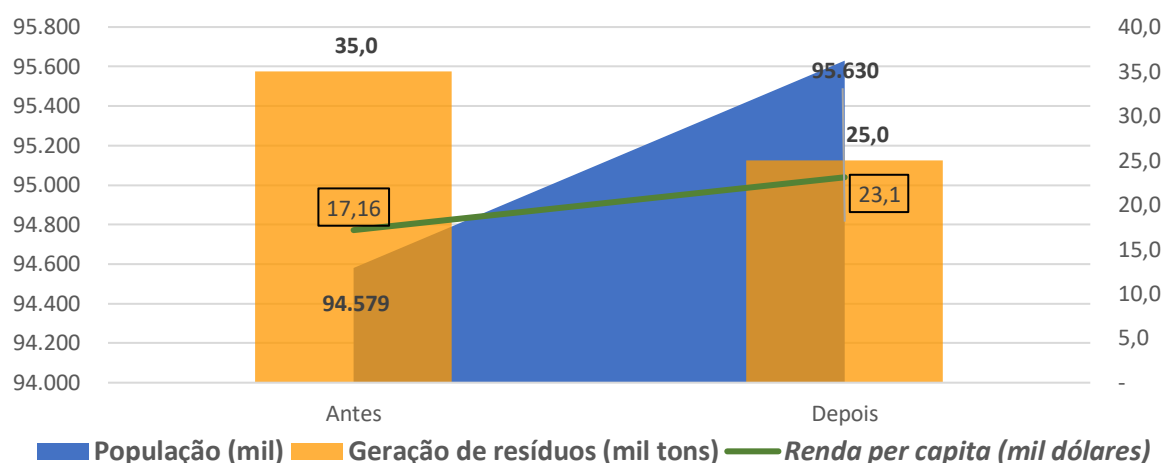
Conforme gráfico 11, a redução na geração *per capita* de resíduo ordinário é expressiva nos três casos estudados.

Os indicadores que explicitam o resultado positivo são a redução na geração e o aumento na coleta seletiva. Na comparação dos números de 2017 em relação ao ano anterior, diante da implantação do programa PAYT nos três municípios estudados, é possível verificar a queda na coleta do resíduo ordinário entre 28% a 58%. Já o aumento na representatividade do volume de materiais recicláveis sob o total de resíduos coletados ficou entre 21,8% e 32,4%.

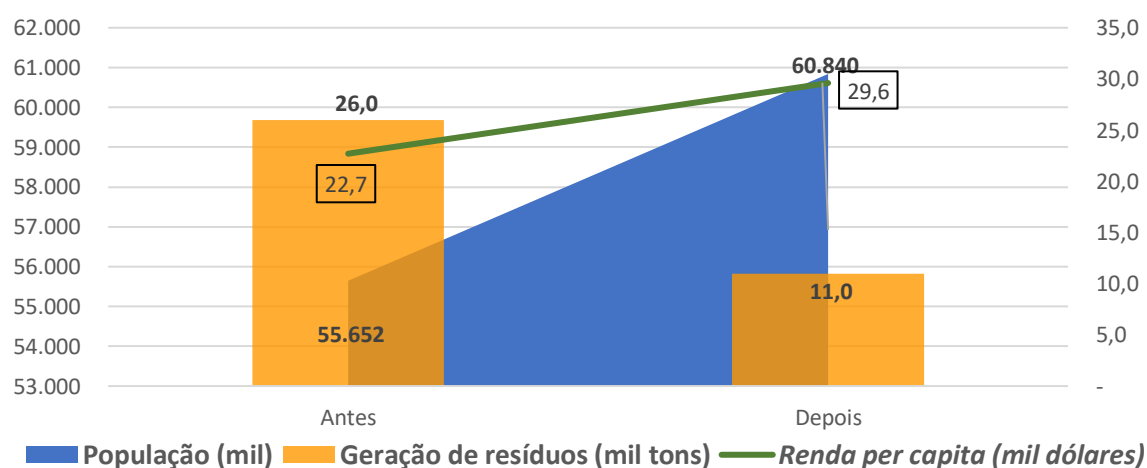
Um exercício comparativo nos três municípios estudados foi realizado com o objetivo de expurgar anomalias que poderiam influenciar a queda na geração de resíduos. Foram identificados os dados públicos referentes ao tamanho populacional e à renda *per capita* para que fossem analisadas suas variações. Tal variação foi comparada entre o ano anterior à implantação do programa PAYT e os dados do último ano disponível (2017), conforme gráfico 12, 13 e 14.

**Gráfico 12: Worcester - Indicadores 2017 versus ano anterior ao programa PAYT (1993)**

Fonte: Autor

**Gráfico 13: Brockton - Indicadores 2017 versus ano anterior ao programa PAYT (2001)**

Fonte: Autor

**Gráfico 14: Malden - Indicadores 2017 versus ano anterior ao programa PAYT (2008)**

Fonte: Autor

Os três casos acima apresentam crescimento tanto no tamanho da população, quanto na renda per capita de seus residentes. Ou seja, a redução no volume de resíduos sólidos gerado no município não foi diretamente influenciada por um êxodo urbano ou por qualquer impacto de crise econômica, como, por exemplo, o fechamento de uma grande indústria local.

Vale citar que um importante resultado para os três municípios foi obter um alto índice de cumprimento das regras do programa por parte da população.

Por fim, os resultados obtidos estão em linha com as diretrizes apontadas no referencial teórico, no entanto, com um entendimento mais profundo do funcionamento do sistema e dos motivadores do atingimento de seus resultados.

## 5.2. Análise cruzada dos FCS

Para realizar uma análise cruzada dos Fatores Críticos de Sucesso dos municípios analisados, foram tabelados os principais aspectos de cada um dentro os itens previamente levantados no referencial teórico. Dessa forma, temos os destaques na tabela 26.

**Tabela 26: Comparativo dos FSC – Análise cruzada dos casos**

<b>FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO</b>	<b>WORCESTER</b>	<b>BROCKTON</b>	<b>MALDEN</b>
Compromisso da Administração Pública	Fundamental para implantação	Fundamental para implantação	Fundamental para implantação
Comunicação integral	Fundamental para implantação	Fundamental para implantação	Dificuldades devido má comunicação
Planejamento de implantação	Rápido e simples	Rápido e simples	Rápido e simples
Descarte ilegal	Sem alteração significativa	Sem alteração significativa	Sem alteração significativa
Metodologia de cobrança	Apenas variável	Fixa + variável	Apenas variável
Condomínios	Não atendem acima de seis famílias	Não atendem acima de cinco famílias	Não atendem acima de seis famílias
Gastos administrativos	Sem alteração significativa	Sem alteração significativa	Sem alteração significativa
Fiscalização	Fiscal dedicado	Fiscais dedicados	Fiscal dedicado
Comunidades carentes	Sem tratamento especial	Isenção da taxa fixa	Isenção no pagamento do saco oficial
Empresas de coleta	Atendem contrato	Atendem contrato	Atendem contrato

Fonte: Autor

Os itens “Compromisso da administração pública” e “Comunicação integral” já foram comentados anteriormente, portanto serão analisados os itens seguintes.

### PLANEJAMENTO

Em todos os casos o planejamento foi parte importante do processo de implantação, mas sem grandes complexidades. O período do planejamento até a implantação ocorreu em cerca de três meses. Durante esse período, os principais pontos a serem definidos foram o valor a ser cobrado pelo saco de lixo oficial, a contratação do fornecedor dos sacos e garantir a melhor comunicação do funcionamento do programa.

O fornecedor dos sacos de lixo, também responsável pela logística, reposição, cobrança das lojas e repasse ao município é uma engrenagem importante para o programa funcionar, mas sua contratação por licitação além de não ser complexa, garante que todos os serviços sejam prestados com qualidade. A adaptação da coleta para a empresa encarregada mostrou-se simples e, caso necessário, era feita adaptação no contrato.

Por fim, as primeiras semanas da implantação geralmente mais pessoas eram convocadas para auxiliar principalmente para tirar as dúvidas da população e ensinar como fazer separação correta dos materiais a serem reciclados.

### DESCARTE ILEGAL

O descarte ilegal tem um tratamento similar em todos os municípios. Importante frisar que apesar de todos enfrentarem o rumor de que o descarte ilegal aumentaria de forma incontrolável, isso não foi visto na prática. Não se demonstrou um grande problema a ser enfrentado, mas oscilações nos primeiros meses podem ser enfrentadas.

Importante garantir que todo descarte incorreto seja advertido logo no início para auxiliar a educação ambiental. Também é importante uma análise do material enviado a reciclagem para verificar se ele não está “contaminado” com resíduo comum, descartado incorretamente para reduzir o resíduo depositado no saco de lixo oficial.

Através da arrecadação dedicada ao sistema e da redução de custo, é possível investir em uma estrutura de fiscalização mais eficiente.

### METODOLOGIA DE COBRANÇA

O importante da metodologia de cobrança foi implantá-la de forma rígida no início, sem alterações em seu formato posterior. Mas, caso uma estratégia de adaptação seja colocada em prática, seria importante comunicar isso para a população para não haver reclamações futuras.

O caso de Brockton traz um exemplo híbrido que, conforme apresentado no referencial teórico, se mostra como o mais seguro para o novo sistema. A taxa fixa deve ser voltada a cobrir os gastos fixos do SLU. Já a cobrança unitária através do saco de lixo oficial pago consegue consolidar o conceito de ‘incentivo econômico’ como uma ferramenta eficaz.

Uma dificuldade enfrentada pelos gestores municipais foi a implantação da venda do saco de lixo como tarifa adicional sem qualquer recuo do imposto municipal. Apesar de compreensível mediante um momento de falta de arrecadação municipal, seria adequada uma contrapartida de redução de impostos visto os resultados positivos aferidos.

## CONDOMÍNIOS

Os prédios residenciais com mais de cinco ou seis unidades não fazem parte do programa PAYT dos municípios, portanto não enfrentam dificuldades com eles. Todos acima de cinco ou seis unidades são obrigados a contratar um coletor particular, portanto são considerados como “grandes geradores”.

Como o setor público não presta o serviço para esses condomínios, não possuem os quantitativos de quanto eles geram de resíduos.

## GASTOS ADMINISTRATIVOS

O gasto administrativo é pouco impactante do serviço de coleta, pois a operação, principalmente através de empresa privada, é a parte que mais custosa. Worcester, conforme apresentado, teve o maior ganho por reduzir mais da metade a sua equipe de campo, sem alterar a equipe administrativa de escritório. Brockton e Malden não tiveram alterações nos custos administrativos.

As três cidades confirmam que os ganhos com redução de custo foram tão positivos que qualquer variação foi insignificante.

## FISCALIZAÇÃO

Todos os municípios possuem fiscais de campo que analisam o descarte de resíduos. Os casos de uso irregular, a empresa de coleta cola um adesivo no saco de lixo sinalizando o que estava errado. A informação do erro é passada para um fiscal que passa na mesma residência no dia seguinte para verificar se o problema foi resolvido. Caso o problema permaneça, o fiscal emite uma multa, geralmente atrelada à conta de água.

Já no caso de lixo jogado em lugar ilegal, é feita uma pesquisa no lixo para encontrar alguma informação sobre sua origem, como uma correspondência. Quando é possível reconhecer o infrator é aplicada diretamente uma multa.

## COMUNIDADES CARENTES

Apesar de Worcester não possuir um tratamento diferenciado para as comunidades de baixa renda, tanto Brockton quanto Malden possuem uma forma de adaptá-los ao sistema através de formulário próprio que é analisado. Essas pessoas são isentas de cobrança.

Diferenciar comunidades carente parece um item sem grande complexidade nos Estados Unidos, que pode prevenir o aumento no descarte ilegal e promover a inclusão social.

## EMPRESAS DE COLETA

Em todos os casos as empresas de coleta foram apresentadas como coadjuvantes do processo, à medida que são regidas por um contrato preestabelecido pela administração pública com as diretrizes do serviço que deve prestar. Nos casos apresentados, elas não opinaram ou auxiliaram na implantação do programa.

Especificamente em Brockton, eles tiveram um papel incentivador, pois, como tinham um contrato de valor fixo, à medida que o volume de resíduos crescia, a necessidade de ter mais funcionários e equipamentos para cumprir a coleta também crescia. Consequentemente, os custos adicionais traziam um desequilíbrio econômico financeiro para seu contrato.

## **6 REFLEXÕES ACERCA DA APLICAÇÃO DO SISTEMA PAYT NO BRASIL**

Este estudo foi desenvolvido com o intuito de entender o sistema PAYT e buscar reflexões acerca de seu potencial de ser replicado à realidade brasileira.

### **EXPERIÊNCIA DO AUTOR**

Para o desenvolvimento das reflexões deste estudo, o autor recorre a seus 13 anos dedicados a trabalhos com resíduos sólidos em sua consultoria em engenharia e meio ambiente. Apesar de sua formação em administração, com MBA em finanças, o autor participou de diversos Planos Municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, análise de investimentos em projetos de aterros sanitários e supervisão ambiental. Associado à Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental -Abes e à Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP, o autor já palestrou em eventos como Fórum Internacional de Resíduos Sólidos (Firs) e Conferência de Gestão de Resíduos da América Latina (Gral). Sua Atuação junto a clientes públicos e privados permite uma visão holística do funcionamento do setor no Brasil e uma análise crítica de suas deficiências.

Para iniciar esta discussão, será apresentado um pequeno teste realizado pelo autor em sala de aula na Fundação de Getulio Vargas com 18 participantes do mestrado profissional. O leitor é convidado a responder o teste abaixo e refletir sobre os resultados apresentados:

### **TESTE EMPÍRICO**

Foram entregues a 18 pessoas três cartões de cores verde, amarelo e vermelho. Cada um dos participantes deveria levantar o cartão verde quando soubessem responder as perguntas sobre suas contas pagas por serviços urbanos (água, energia e resíduos). Levantariam o cartão vermelho quando não soubessem, e o amarelo quando tivessem uma noção de grandeza, mas não soubessem o valor exato da respectiva conta. Foram feitas as seguintes perguntas:

Quanto você paga por mês em sua conta de energia?

Para esta pergunta foram levantados os 18 cartões verdes mostrando que todos sabiam exatamente o quanto gastavam com energia elétrica.

Quanto você paga por mês em sua conta de água?

Para esta pergunta foram levantados os 14 cartões verdes e 4 amarelos. No caso, os 4 amarelos explicaram que moravam em condomínios prediais onde a conta de água ainda não

era individualizada. Levantaram o cartão amarelo porque tinham a consciência que algum valor era pago por esse serviço dentro do valor do condomínio.

#### Quanto você paga por mês para a coleta, tratamento e destinação do seu lixo?

Para esta pergunta foram levantados 16 cartões vermelhos e 2 verdes.

As duas pessoas que levantaram o cartão verde apontaram suas justificativas. A primeira pessoa paga no condomínio um serviço específico para coleta interna. No entanto, o lixo é centralizado para que o município colete, trate e destine; e esse custo do serviço municipal era desconhecido.

A segunda pessoa respondeu que não pagava nada, pois sua residência era isenta de IPTU. Por outro lado, sabia que o lixo dela era coletado por um veículo e levado a um aterro sanitário. A pessoa não sabia quanto custava a mão de obra, o gasto de maquinário e combustível para que esse lixo “desaparecesse” da frente de sua residência; assim como não sabia como era pago.

Esse teste vem corroborar com a hipótese de que as pessoas estão acostumadas a pagar por serviços públicos, como água e luz, no entanto, não faz parte do seu cotidiano o pagamento pelo serviço de gestão de resíduos. Consequentemente, dedicam-se para economizar luz e água, mas não têm consciência sobre o volume de lixo que geram.

O pagamento pelos serviços de gestão de resíduos no Brasil não possui, na grande maioria dos municípios, uma arrecadação própria, portanto ele é pago com a verba do Tesouro Municipal, advindo de tributos diversos como IPTU, ITBI, ISS ou repasses estadual e federal. Isso quer dizer que todos pagam de uma forma ou de outra pelo serviço de gestão de resíduos.

O cerne da questão é que esse valor não é pago proporcional a quem usa o sistema de limpeza urbana, portanto as pessoas não podem controlar o quanto é gasto e não são incentivadas a reduzir sua geração. O incentivo econômico faz com que as pessoas passem a separar o material reciclado e diminuam o desperdício.

### **INICIATIVAS NACIONAIS EXISTENTES**

Vale apontar que existem municípios, como Rio de Janeiro, Joinville/SC e São José/PR que individualizam o pagamento da coleta de resíduos por residência por meio de taxa ou tarifa específica (figura 46). Nesses casos, cada residência recebe um carnê com valor fixo a ser pago por mês. O valor é definido pela quantidade de vezes por semana que o caminhão de lixo passa na rua.

**Figura 46: Comunicado da prefeitura de São José/PR referente a taxa de coleta domiciliar**

**Taxa de Coleta de Lixo 2014**

Pague à vista com 10% de desconto até 15 de janeiro.

Você também pode pagar em parcelas cobradas nas contas de água e esgoto.

Os boletos para pagamentos à vista chegarão pelo correio.

**Confira os valores:**

Coleta diária R\$ 220,42

3x na semana R\$ 110,21

2x na semana R\$ 73,47



Mais informações  
[www.sjp.pr.gov.br](http://www.sjp.pr.gov.br) ou 3381-6891/6908

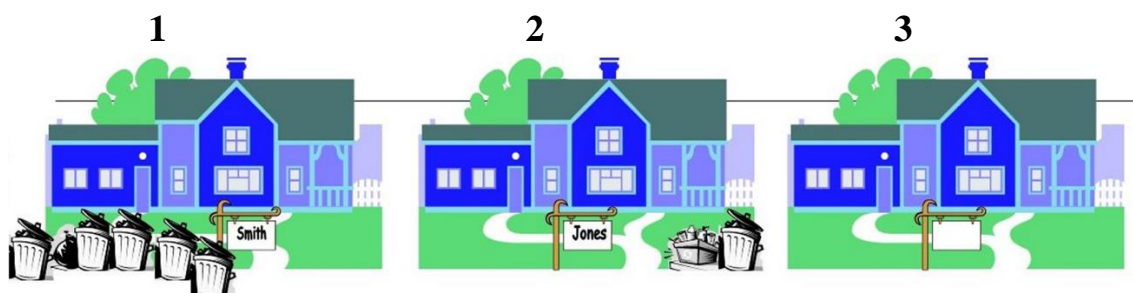
Fonte: Prefeitura de São José/PR

Se, por um lado, cidades com arrecadação específica conseguem equilibrar as contas da gestão de resíduos, lembrando que 2,4% dos municípios pagam as contas do Serviço de Limpeza Urbana através de arrecadação específica (SNIS, 2017), por outro lado, a problemática principal persiste, conforme ilustrado no exemplo da figura 47.

São comparadas três residências de mesmo tamanho na mesma rua:

1. Uma família de cinco pessoas que gera muito resíduo e não separa material reciclável.
2. Uma família de duas pessoas que separa material reciclável.
3. Uma casa vazia há dois anos.

**Figura 47: Comparativo de geração de resíduos em três casos hipotéticos**



Fonte: Waste Zero ([www.wastezero.com](http://www.wastezero.com)), adaptado pelo autor

As três pagam a mesma tarifa pelo serviço de gestão de resíduos. A incoerência fica nítida no imóvel vazio que não usa o serviço de limpeza urbana e paga a conta. Já a primeira casa

demanda mais do serviço de limpeza do que a segunda, mas ambas pagam a mesma tarifa. Em resumo, os que geram menos pagam a conta daqueles que geram mais. Se forem analisadas a conta de luz e água dos três casos acima, provavelmente a casa vazia não paga nada, já que não usa. As outras residências pagam proporcional ao seu consumo.

### **6.1. Adaptação do PAYT ao PSD**

Em busca de refletir o programa PAYT no Brasil, o nome será traduzido para “Pague Seu Descarte” (PSD). O pagamento unitário antecipado no momento da compra do saco de lixo pode trazer certa estranheza para alguns, visto que, hoje, a população paga apenas o valor do produto “saco de lixo”, portanto um valor menor do que o valor que o programa PSD propõe.

Para discutir essa adaptação, serão analisados inicialmente outros dois tipos pagamentos por serviços já presentes no cotidiano nacional. São serviços públicos pagos antecipadamente por meio de um produto: envio de carta e estacionamento público.

#### **CORREIOS**

O serviço dos correios poderia ser resumido no recebimento da carta, transporte e entrega ao seu destinatário. Para realizar esse serviço é cobrado uma tarifa através da venda do produto: SELO. O selo colado na carta é o comprovante que todo o serviço, que será prestado pelos correios, foi pré-pago, portanto pode ser realizado.

Para distâncias maiores são exigidos mais selos para que o custo do trecho maior seja compensado. Portanto o “selo” equivale ao “saco de lixo oficial” do programa PSD. Ou seja, o saco de lixo pré-pago será aquele apto a receber pelo serviço de coleta, tratamento e destinação.

Neste sentido a base legal que embasa a cobrança tarifária do selo poderia ser replicada, por exemplo, para a implantação do PSD.

#### **ESTACIONAMENTO PÚBLICO**

A utilização do espaço público de estacionamento em grandes centros prevê o pagamento de uma taxa ou tarifa para a sua utilização. Essa cobrança geralmente feita através da venda de um talão com folhas que dão direito ao estacionamento por uma hora (em São Paulo o serviço é conhecido como “Zona Azul”). Nessa folha o usuário descreve os dados do veículo e o horário de início da utilização do serviço de estacionamento.

Essa “folha de papel” assemelha-se ao “saco de lixo oficial” do programa Pague Seu Descarte, no qual a prestação de serviço público também é cobrada de forma antecipada através de um produto.

## **6.2. Reflexão acerca dos FCS no contexto brasileiro**

O critério da “transferência” não é uma finalidade do estudo qualitativo, mas entende-se que parte dos resultados ou sua essência pode ser utilizado em outros contextos. Em alguns casos, os estudos podem oferecer temáticas que municiam um melhor entendimento do fenômeno estudado e a possibilidade de aplicar suas soluções em outro ambiente (SAMPIERI, 2013).

Como vimos no referencial teórico, o Brasil ainda possui um serviço precário com destinação incorreta dos resíduos sólidos e coleta seletiva irrisória. Mesmo assim gasta R\$ 27,3 bilhões por ano que representam de 5% a 15% do orçamento municipal. Além disso, o valor gasto por tonelada de resíduo é um dos mais baixos do mundo, ou seja, se por um lado o gasto é grande, por outro ainda faltam recursos para que o serviço seja adequado.

Nesse contexto o programa PSD voltado a municípios brasileiros pode avançar positivamente em todos os sentidos. Primeiramente na redução da geração de resíduos, o que reduz diretamente o gasto municipal. Segundo, por garantir uma arrecadação própria com a venda dos recipientes (sacos de lixo oficial), o que faz reduzir a ocupação do Tesouro Municipal ou até financiar completamente os gastos com o serviço de limpeza.

Não obstante, aumentar o volume de material reciclado gera um crescimento no comércio de materiais e uma menor extração de recursos naturais, avançando tanto nas temáticas sociais quanto ambientais. Tendo em vista os benefícios da adaptação do programa PAYT ao PSD, serão desenvolvidas reflexões dos Fatores Críticos de Sucesso à luz do contexto brasileiro.

## **Compromisso do Administrador Público**

A aplicação do novo formato de cobrança através da precificação unitária é uma decisão política. Estabelecer formas diretas de pagamento pela população pode esbarrar no chamado “custo político” da decisão, em que o gestor acaba por paralisar decisões obrigatórias e necessárias para seu município com receio de perder popularidade política e não ser novamente eleito. No mesmo sentido, prioriza projetos mais populares para melhorar sua aprovação política, mesmo que tais projetos sejam menos prioritários e desviem investimentos de necessidades básicas como saúde, educação e transportes.

O programa PSD pode superar a discussão política, pois, além de trazer uma solução mais justa para a população e mais econômica para o município, o programa permite que o gestor realize uma redução tributária ao apresentar um programa paulatino de retirada da “taxa do lixo” no IPTU. Essa redução progressiva é interessante por três fatores:

- O valor da contribuição desse item, hoje, não é relevante para o município, portanto não será uma perda de impacto;
- A forma de implantação do programa e seus resultados iniciais, ou seja, a arrecadação do programa pode superar a taxa de coleta;
- O “ganho político” ao realizar uma redução ou eliminação de tributação pode ser capitalizado positivamente para a imagem do gestor frente a população.

Nesse sentido o programa traz benefícios positivos que justificam sua adoção. Sabendo que a forma de implantação e a comunicação serão pontos-chave para seu maior ou menos sucesso.

### **Comunicação integrada**

Os estudos de caso apresentados previamente mostram a importância de se estabelecer um diálogo amplo e claro junto à população para que a administração pública consiga engajar as pessoas desde o primeiro momento. A comunicação tem alguns papéis-chave no momento de implantação. Primeiramente “vender” o programa PSD como uma ação que trará mais justiça para a população e dará mais controle para os usuários.

Em segundo lugar, instruir como funcionará o sistema, os locais de venda do saco de lixo oficial e como serão as penalidades para aqueles que não cumprirem. Por fim, a comunicação tem o papel de educar da população de como fazer a separação correta do material reciclado.

A utilização dos mais diversos veículos de comunicação são recomendados para se atingir o maior número de pessoas possível, antes e durante os primeiros dias de implantação. As redes sociais podem ter importante função multiplicadora e educadora também. Se possível, ter um canal telefônico de atendimento a dúvidas do programa é importante e pode ajudar a prevenir problemas futuros.

### **Planejamento**

Apesar de os exemplos trazidos nos *cases* mostrar pouca dedicação ao planejamento antes de sua implantação, a adaptação do programa no Brasil deverá demandar um período maior.

Um ponto de atenção para viabilizar a introdução do programa PSD no Brasil refere-se à necessidade que o município crie legislação específica para regulamentar o programa.

Conforme citado anteriormente lei 11.445/2007, em seu artigo 35, já permite que a cobrança seja criada por volume de resíduos gerado. Não obstante a cobrança de serviço pré-pago através de uma taxa/tarifa representada por um produto também é possível, conforme observa-se nos casos do selo dos correios e do talão de estacionamento. Considerando que tanto a legalidade quanto o formato já possuem respaldo legal, é necessária a criação de legislação municipal que regulamente o programa voltado para os serviços de limpeza urbana. Esta legislação criaria o “saco de lixo oficial” como tarifa

Outro ponto importante é o diagnóstico detalhado com o levantamento de dados sobre a situação de resíduos municipais. Com isso será possível determinar metas para o programa que possam ser acompanhadas após sua implantação. Por fim, existe a necessidade de garantir que ações paralelas acompanhem o início do programa Pague Seu Descarte, para que haja alternativas ao descarte usual:

#### Coleta Seletiva

O primeiro e mais importante, é a coleta seletiva universal. Não será possível “desviar” resíduos do aterramento se a coleta seletiva não estiver funcionando em toda a cidade, pois além de desincentivar a população para a separação, os gastos de destinação não serão reduzidos.

Recomenda-se que a coleta seletiva seja contratada por empresa ou cooperativa que ficará responsável por toda a recuperação e destinação do material coletado. Uma vez que, na coleta seletiva, o material não pode ser reinserido na coleta de resíduos ou no aterro municipal.

#### Coleta de Volumosos

É recomendado instituir uma coleta rotineira de resíduo volumoso (sofás, geladeira, mesas, cadeiras, televisão etc.) para que se desmotive o descarte ilegal. É possível que uma coleta de volumosos mensal ou quinzenal seja menos onerosa do que ter de coletar diariamente esse material sendo jogado nas ruas da cidade.

#### Compostagem

Seria interessante incluir um programa de coleta de orgânicos voltado para a compostagem, visto que conforme estudos apresentados no referencial teórico é o resíduo de maior geração no Brasil. Esse material pode ter a destinação de geração de energia em biodigestores ou então a compostagem em áreas específicas. O desvio desse material dos aterros fará com que haja uma redução na geração de GEEs (gases efeito estufa) e no gasto de aterramento para o município.

Além desses, coleta de poda de árvore, jardinagem e pontos de doação de produtos têxteis são outras iniciativas que podem agregar a redução de geração de resíduos como um todo.

Para o Brasil, seis meses a um ano podem ser adequados para implantação do PSD. O prazo deverá contemplar o diagnóstico, as definições do formato de implantação, os trâmites de contratação dos fornecedores e a necessidade de adaptação da legislação do município.

Após o lançamento, seria importante determinar um período de adaptação de 30 ou 60 dias antes de se iniciar a cobrança de multas. Nesse período, o material disposto de forma incorreta receberia um adesivo explicativo e não seria coletado.

### **Descarte ilegal**

O descarte ilegal já é um problema complexo no Brasil e como estamos analisando culturas diferentes podem ter um impacto maior no início do programa PSD.

Será importante o mapeamento dos pontos de descarte ilegal e seu monitoramento. Um plano de contingência para os primeiros três meses também é recomendado, para isso, poderá considerar um suporte da Guarda Municipal e uma quantidade maior de fiscais de rua.

### **Metodologia de cobrança (tarifa/taxa)**

A metodologia de cobrança é um dos fatores mais sensíveis de todo o programa. Ele será responsável pela quantia total de arrecadação específica para reduzir a dependência do Tesouro Municipal. Além disso, sua ordem de grandeza fará com que os munícipes se predisponham a gerar menos resíduo ordinário, a fim de pagar menos. Se o valor for muito alto poderá incentivar o crescimento do descarte ilegal, se o valor for baixo, não haverá incentivo à redução da geração de resíduos.

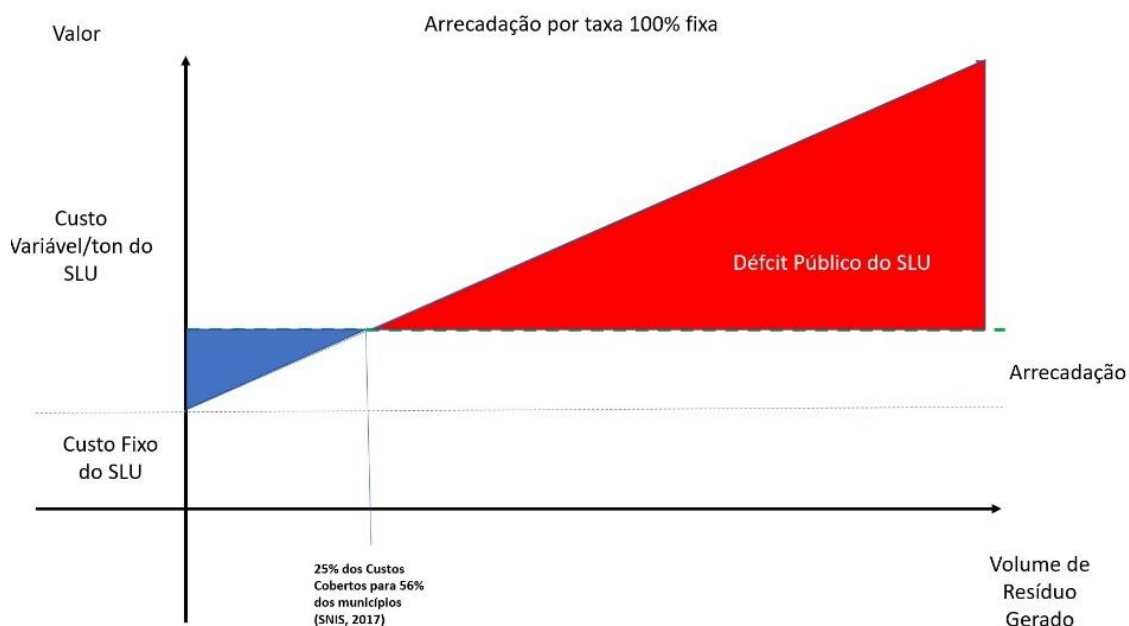
No Brasil, já existem municípios com algum tipo de arrecadação voltada para a coleta de resíduos, seja via tarifa/taxa, seja no pagamento do IPTU. Uma forma de implantar o programa reduzindo qualquer impacto negativo junto a população seria reduzir aos poucos a arrecadação. Ao trazer um caráter político positivo sob o viés de redução de impostos, o administrador público poderá comunicar de forma plena a equidade e justiça para sua população. Como mais da metade dos municípios brasileiros não consegue arrecadar 25% dos gastos com o Sistema de Limpeza Urbana (SNIS, 2017), uma redução na taxa de coleta na ordem de 30%, por exemplo, seria algo relevante para a população e irrelevante para os cofres públicos.

Antes de iniciar a modelagem, é fundamental que o município tenha claro seus objetivos de arrecadação com o programa entendendo os quatro cenários a seguir:

### CENÁRIO 1: Taxa fixa

Este primeiro cenário é o que retrata a realidade de 98,6% dos municípios brasileiros que possuem situação de déficit no SLU. O gráfico 15 apresenta especificamente a realidade de 56% dos municípios que só arrecadam até 25% dos gastos, portanto, têm 75% de déficit.

**Gráfico 15: Cenário 1 - Arrecadação por taxa fixa exclusiva**

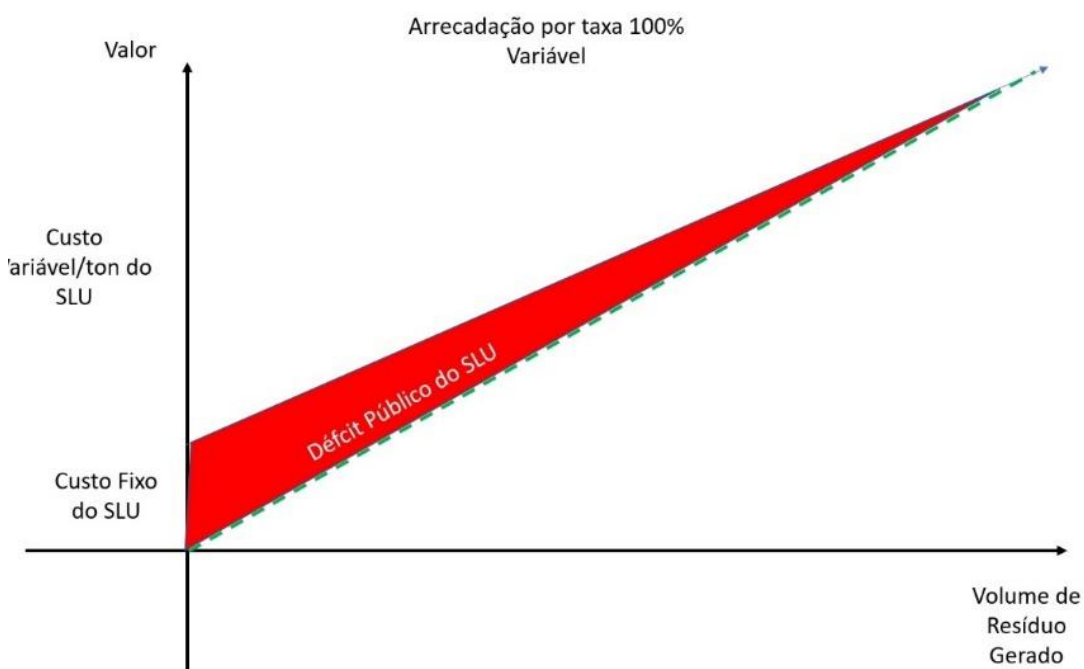


Fonte: Autor

A realidade retratada acima mostra que a arrecadação específica consegue custear os custos fixos (administrativos) do SLU, mas cobre muito pouco dos gastos variáveis com coleta, tratamento de destinação. Quando não há controle sobre o volume gerado, a tendência é que o déficit financeiro cresça frente ao perfil de consumo e crescimento vegetativo da população.

### CENÁRIO 2: Taxa variável

Este cenário reflete os casos dos municípios de Worcester e Malden desenvolvidos neste estudo. A definição do valor a ser cobrado pelo saco oficial não deveria ser acima do seu custo proporcional, ou seja, na melhor das hipóteses conseguirá equilibrar as contas. No entanto, como comentado anteriormente, se esse valor unitário for muito alto, o município pode optar por continuar com parte dos custos sendo subsidiado pelo Fundo municipal.

**Gráfico 16: Cenário 2 – Arrecadação exclusiva por taxa variável**

Fonte: Autor

O gráfico 16 mostra que devido aos custos fixos do SLU, a arrecadação variável parte de um patamar menor, podendo, na melhor das hipóteses, chegar ao seu equilíbrio. Nos dois municípios citados, o déficit público ficou em 29% e 45%.

#### VALOR SACO DE LIXO OFICIAL

Para simular qual seria o valor do saco de lixo oficial, considerando os parâmetros brasileiros da gestão de resíduos sólidos, se propõe um cálculo matemático hipotético. Será utilizado como premissa o custo médio do SLU apontado pela ABRELPE de R\$ 376,97 por tonelada de resíduo sólido coletado e tratado (ABRELPE, 2016).

Para a conversão de peso em volume será utilizada a densidade média aferida em estudo realizado no município de Fortaleza de 231kg/m<sup>3</sup>, ou seja 4,329L/kg (SILVA, 2010). Considerando que o fabricante de sacos de lixo divulga uma capacidade de 5L/kg, entende-se que o valor médio encontrado em Fortaleza é um parâmetro viável.

Através dos dados acima, calcula-se que o custo do SLU seja cerca de R\$ 0,087/L, portanto para um saco de 50 Litros o custo seria de R\$ 4,35 e para um saco de 100L seria R\$8,71. Para ter a simulação completa é importante adicionar o custo do produto “saco de lixo” que hoje

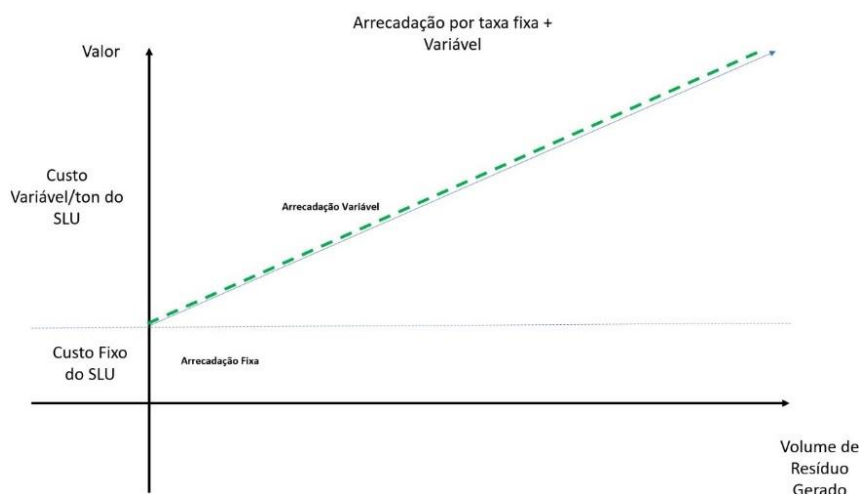
pode ser encontrado deste R\$0,15 a R\$0,70 no varejo. Considerando que a compra seria através de licitação e de grande quantidade, tomaremos como premissa o menor valor.

Portanto, para a introdução do PSD em um município brasileiros, o valor a ser cobrado para cobrir todo o custo seria, no máximo, cerca de R\$4,50 pelo saco de 50L e R\$ 9,00 pelo saco de 100L. É possível fazer um planejamento para se atingir o patamar de 100% de sustentabilidade econômica em um prazo de 5 ou 10 anos, mas é importante refletir que o valor deve ser viável para os residentes daquela comunidade.

### CENÁRIO 3: Taxa fixa + variável

Este cenário de cobrança híbrida parte do custo fixo do SLU pelo qual, ao ser rateado proporcionalmente entre as residências, se define o custo fixo a ser cobrado. O valor do saco oficial deverá ser proporcional aos gastos com transporte tratamento e destinação por tonelada (gráfico 17).

**Gráfico 17: Cenário 3 – Arrecadação híbrida com taxa fixa e variável**



Fonte: Autor

Esse demonstra ser o formato mais interessante para o município, visto que os custos fixos já deverão estar contemplados no valor cobrado por residência. Dessa forma, como apenas são coletados os resíduos ordinários nos sacos oficiais pagos, deve haver uma proporcionalidade também entre arrecadação e gasto,

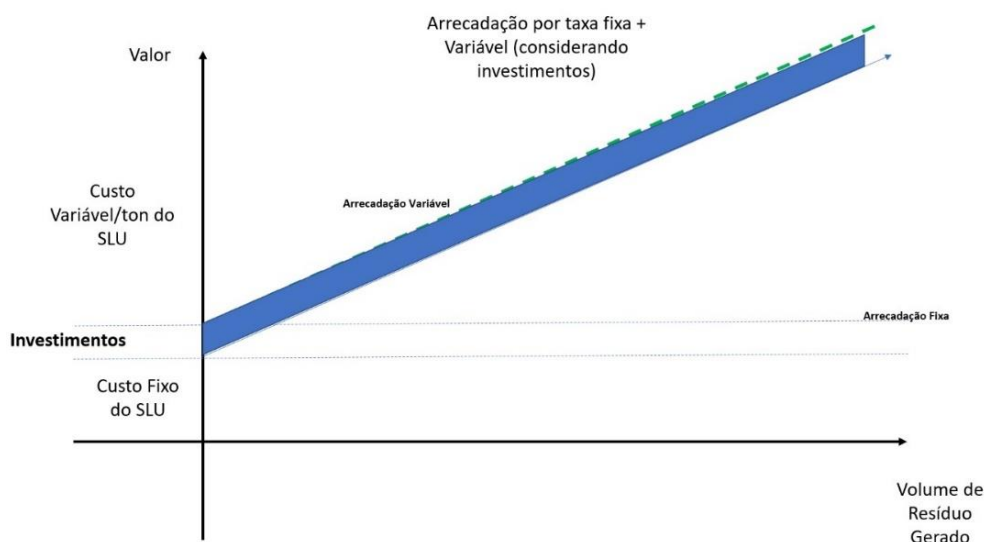
É importante salientar que os custos fixos devem contemplar qualquer gasto necessário com coleta seletiva, triagem, compostagem, coleta de volumosos, e outros programas afins, pois a realização desses serviços é que justificam o sistema híbrido.

No estudo de caso, vimos que o município de Brockton se encaixa nesse cenário, no entanto, a peculiaridade é que os principais custos variáveis foram transformados em fixo, portanto a

contribuição da arrecadação fixa responde por quase a totalidade da arrecadação. Não ter custo variável obriga o município a pagar por um volume de coleta e destinação definido no início do contrato de forma fixa. Consequentemente, os ganhos que poderiam ter com a redução na geração ficam todos para a empresa privada, assim como os gastos adicionais em um cenário de aumento na geração também. Todo esse risco deve ser considerado.

Uma variação desse cenário pode ser proposta, conforme gráfico 18, considerando que faltam investimentos estruturais em diversos municípios para se conseguir fazer uma destinação adequada dos resíduos. Dessa forma, o valor arrecadado através da taxa fixa pode ser majorado para incluir esse investimento.

**Gráfico 18: Variação Cenário 3 – Adicionando arrecadação para cobrir investimentos**



Fonte: Autor

Independente do formato utilizado é fundamental que se faça um levantamento detalhado de todos os gastos envolvidos com a limpeza urbana municipal. No entanto, o valor dessa conta serve apenas como base inicial para um estudo minucioso que deve considerar algumas premissas apontadas no referencial teórico em vista do valor que se pretende arrecadar:

- O valor deve ser significativo o suficiente para motivar a mudança de hábito, mas não deve ser tão alto que provoque o descarte ilegal;
- O valor deve ter como premissa arcar com todos os custos do Sistema de Limpeza Urbana, dessa forma, deve-se pensar nos investimentos futuros que serão necessários tanto para educação quanto para implantar ou melhorar programas de reciclagem e compostagem;

- O valor deve cobrir a limpeza do descarte ilegal, mas principalmente o sistema de fiscalização e para autuação dos infratores, prevendo ainda o recolhimento de multas.

### Condomínios e grande geradores

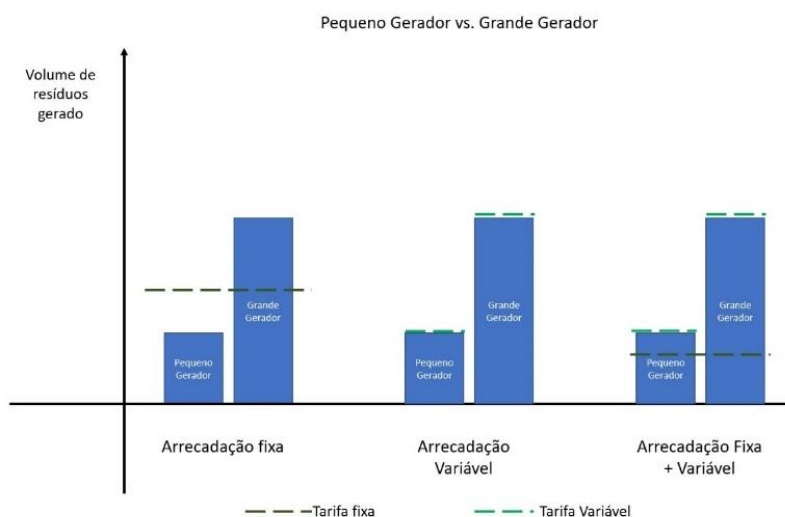
Apesar de constar na Política Nacional de Resíduos Sólidos, no Brasil, a maior parte dos municípios inclui na coleta domiciliar o resíduo do comércio e de serviços. Consequentemente, grandes geradores como restaurantes e shoppings se beneficiam frente ao volume que geram, visto que o custo do Sistema de Limpeza Urbana é rateado entre todos os munícipes que pagam seus impostos.

Ao instituir o sistema PSD, pode-se optar por excluir o comércio em geral da coleta, obrigando-os a contratar empresa privada. Outra opção é colocar o comércio dentro do sistema PSD, visto que será obrigado a pagar pelo saco oficial que já cobre os gastos variáveis. Se por um lado, a operação que inclui coleta de grandes geradores é mais cara, por outro lado haverá mais contribuintes para ratear o custo fixo.

No gráfico 19, observa-se a falta de equidade do sistema atual que cobra um valor fixo por residência sem identificar seu volume de resíduo gerado. Já o cenário de valor variável proporciona maior equidade, visto que cada cidadão paga proporcional ao que gera.

No terceiro cenário, em que se institui um sistema híbrido, é importante que a taxa fixa seja relativamente baixa pela disposição dos serviços adicionais à população conforme explicado anteriormente. Apesar de conseguir buscar equidade para grande parte da população, que ainda pagará pelo seu resíduo ordinário, residências que estão vazias e não utilizam tais serviços adicionais estarão pagando por um serviço que não usam.

**Gráfico 19: Comparativo de cenários entre pequeno e grande gerador**



Fonte: Autor

### **Gastos administrativos**

Somadas as experiências analisadas nos três estudos de caso àquelas apresentadas no referencial teórico, pode-se concluir que é possível implantar o sistema PSD com a mesma equipe que hoje faz a gestão de resíduos sólidos para o município.

Além da operação não ser de alta complexidade, as funções mais operacionais são demandadas de empresas terceirizadas, portanto, o importante é ter a consciência e experiência para se desenhar a modelagem proposta.

### **Fiscalização**

Provavelmente a fiscalização seja um dos itens-chave para a implantação do Pague Seu Descarte no Brasil por dois principais motivos. Primeiramente que, mesmo com as diversas experiências relatadas, o “medo do novo” traz o receio dos problemas inerentes à não adesão da população e descarte ilegal acontecerem. Em segundo lugar, temos um aspecto fundamental a ser considerado que é o fator cultural, conforme apresentado neste estudo como um de seus limitadores.

Conforme já apresentado, o sistema PAYT está presente em países da América do Norte, Europa e Ásia, no entanto, não há existe nenhum histórico sobre experiências na América Latina. Se, por um lado, a necessidade de uma solução econômica na região conhecida como “terceiro mundo” é latente, por outro, a falta de experiências nessa região pode levantar dúvidas sobre a adaptação às regras e leis que o sistema exige.

Para se precaver de dificuldades no respeito à nova metodologia de cobrança, a fiscalização deve ser pensada de forma integral. Iniciando pela fiscalização educativa para instruir a comunidade, passando pela fiscalização preventiva para que o descarte ilegal seja coibido e chegando a uma fiscalização punitiva em que seja possível multar infratores reincidentes.

### **Comunidades carentes**

A quantidades de comunidades carentes no Brasil representa uma parcela da população importante que não pode ser negligenciada. Por outro lado, fica claro que apenas através do pagamento do instrumento de incentivo econômico é possível conscientizar as pessoas para gerar menos resíduos.

Ao analisar os casos, a solução trazida em Malden acolhe da melhor forma os conceitos acima. Ou seja, as famílias de baixa renda deveriam se cadastrar em programa específico para

que sua situação analisada faça com que ela possa adquirir o saco de lixo oficial com algum subsídio (isenção de 50% a 70% do preço).

Em locais de extrema pobreza como comunidades de favelas, soluções específicas podem ser pensadas para atendê-las. Desde a exclusão do programa ou a realização de coleta em contêiner centralizada por parte da prefeitura, como um “saco oficial para comunidades carentes”, que só poderiam ser coletados em regiões específicas com um programa exclusivo para um subdistrito. Isso permite que se avance com a conscientização do excesso na geração de resíduos, mas ainda se possa subsidiar tais comunidades.

### **Empresas de coleta**

A contratação de empresas de coleta deve ser feita de forma que o município possa se beneficiar dos resultados que possivelmente serão atingidos com a implantação do novo programa.

A forma de melhor aferir os resultados e determinar o custo da operação é garantindo uma pesagem correta do resíduo gerado. Infelizmente conforme aferido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, apenas 30% do lixo é pesado, portanto, recomenda-se inicialmente o investimento em balanças nos aterros sanitários. Somado a isso, é preciso ter um sistema de informação que fiscalize os veículos de coleta e tenha integração com o sistema de balança de forma automatizada para não permitir que os quantitativos do Sistema de Limpeza Urbana sejam “burlados”.

Com a aferição confiável dos quantitativos, o contrato ideal seria um valor fixo para a empresa realizar tanto a coleta de resíduos ordinários quanto a coleta seletiva. Dessa forma, a empresa estaria mais engajada com o conceito no novo programa, pois quanto menos resíduos, menor seu gasto operacional. O contrato deve ser revisado anualmente e repactuado frente a nova realidade de volume gerado no município.

Em função da contratação por volume, a empresa sempre estará mais interessada que o quantitativo sempre aumente contrariando os objetivos do programa. Uma possibilidade é colocar a empresa de coleta responsável também pela triagem e destinação dos recicláveis, com níveis mínimos de eficiência e correta destinação dos rejeitos. A introdução desse serviço no contrato da empresa privada deverá priorizar a contratação dos atuais catadores, promovendo a inclusão social, com carteira assinada, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), qualidade do ambiente de trabalho, cumprimentos das leis trabalhistas e salário mínimo nacional.

## 7 CONCLUSÃO

Desde a promulgação da lei 12.305/2010, passaram-se oito anos. Apesar de diversas diretrizes terem avançado, ainda não foi possível evoluir o suficiente na prática. Além da falta de recursos para colocar iniciativas em prática, o recurso disponível hoje não é otimizado.

Sendo assim, uma forma de repensar resíduos sólidos na atualidade é imputar a responsabilidade direta de pagamento para a população através de instrumento econômico que incentive a “não geração”. Dessa forma, além de reduzir custos será possível realizar arrecadação própria para arcar com o Serviço de Limpeza Urbana que é sustentado, hoje, pelo Tesouro Municipal.

O sistema PAYT estudado vem ao encontro do problema brasileiro acima e permite avanços nos pilares financeiro, social e ambiental, com benefícios tanto para a população quanto para o município, conforme reapresentado na figura 48.

**Figura 48: Benefícios do PSD (PAYT)**



Fonte: Autor

### FINANCEIRO

A introdução do incentivo econômico inicia um processo de conscientização da população sobre o excesso de consumo e geração de resíduos, ao mostrar que “custa” tratar e destinar tudo o que é jogado fora.

A partir dessa “consciência do bolso”, inicia um círculo virtuoso em que o cidadão começa a reduzir a geração de resíduos para pagar menos pelo serviço. Consequentemente, os custos de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos reduzem-se para a prefeitura que precisará de menos caminhões, menos pessoas e aumentará a vida útil, por exemplo, de um aterro sanitário. Somado à redução de custo, existe o aumento na arrecadação, agora específica.

Uma das formas de redução na geração de resíduos será uma melhor separação na fonte do material reciclado, material esse coletado por cooperativa de catadores que poderão aumentar sua renda com a chegada de mais materiais.

#### SOCIAL:

A equidade que o pagamento por unidade de resíduo gerado faz com que a cobrança se torne proporcional à utilização do serviço de limpeza pelo cidadão. Hoje, a maior parte do gasto com limpeza urbana sai do Fundo municipal, ou seja, quem gera menos paga a conta de quem gera mais.

Ao permitir que o cidadão controle o quanto produz de resíduo, ele desperta para oportunidade de reduzir sua geração de diversas formas diferentes desde a conscientização do consumo, a separação correta dos materiais recicláveis, até a possibilidade de transformar o resíduo orgânico em composto.

Outro aspecto está no aumento no volume de material reciclado que impactará diretamente no aumento da renda de catadores e das cooperativas. Não obstante, quanto menor a geração de resíduos, menor o risco de contaminação do meio ambiente, portanto menor risco à saúde humana.

#### AMBIENTAL:

A redução na geração de potenciais contaminantes (lixo) ao meio ambiente, mencionada acima, será resultado tanto da redução na geração, quanto no investimento no tratamento do resíduo proporcionado pela “sobra” de recursos gerado pelo programa. Dessa forma, a meta de eliminação dos lixões no Brasil, que foi prevista na Política Nacional para 2014, poderá ser atingida.

Outro aspecto é o aumento na recuperação de material reciclável que proporcionará menor utilização de recursos naturais, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente.

Ao implantar o sistema PSD no município, a nova gestão de resíduos propiciará uma realidade em que diversos conceitos e oportunidades poderão aflorar. Após perceber que o município economiza recursos ao coletar e aterrar menos resíduos e, ao mesmo tempo, aproximar o sistema de limpeza urbana da autossuficiência em recursos financeiros, ficará mais clara a importância e relevância de programas fortes de reciclagem e compostagem.

Em resumo, o programa PSD permite benefícios diversos à sociedade que, ao ser adaptado à realidade brasileira, poderá encaminhar uma solução para os problemas atuais como a geração descontrolada de resíduos, a falta de recursos para gestão ambiental correta, o baixo volume de recuperação/valorização de resíduos.

O sistema PAYT, presente no Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil de 2012, foi amplamente analisado neste estudo. O resgate da literatura que detalha seu funcionamento em municípios norte-americanos propiciou a compreensão dos diversos formatos que ele pode ser implantado. Somado a isso, foi possível elencar os Fatores Críticos de Sucesso que devem ser cuidados ao se refletir sobre sua replicação no Brasil. Foram elencados FCS na tabela 27.

**Tabela 27: Lista dos FCS do programa PAYT**

<b>FCS evidenciados no Referencial Teórico</b>
Compromisso da administração pública
Comunicação integral
Planejamento de implantação
Descarte ilegal
Metodologia de cobrança
Condomínios
Gastos administrativos
Fiscalização
Comunidades carentes
Empresas de coleta

Fonte: Autor

Definido os temas a serem abordados na pesquisa qualitativa com foco exploratório, foi possível entrevistar gestores de resíduos sólidos de três municípios norte-americanos do estado de Massachusetts: Worcester, Brockton e Malden.

Através da visão desses gestores foi possível compreender as principais questões relacionada a cada Fator Crítico de Sucesso e fazer uma análise cruzada em que as melhores práticas podem ser comparadas. Com isso, foi possível analisar a replicação do PAYT norte-americano para o programa PSD brasileiro, com o objetivo de atingir resultados de redução na

geração de resíduos e aumento na reciclagem tão expressivos quanto os resultados dos municípios estudados.

Talvez em 1993 implantar o sistema PSD no Brasil, como feito em Worcester, fosse uma tarefa complicada, mas em 2018 existe mais tecnologia disponível tanto para fortalecer a educação quanto para fiscalização. Somado à evolução da conscientização ambiental, abre caminho para que o PSD possa ser viável.

O histórico inspirador de implantação de programas de precificação unitária do resíduo sólido em outros de países propicia uma segurança maior para que o Brasil trilhe este caminho, ainda pioneiro na América Latina. Tanto a EPA quanto diversos departamentos de proteção ambiental de estados americanos disponibilizam tutoriais, manuais e ferramentas para auxiliar municípios no processo de implantação. Entretanto, mesmo que tudo isso esteja disponível, os dois fatores-chave de sucesso encontrados na literatura foram os mesmos ressaltados pelos gestores entrevistados neste estudo: **Compromisso da administração pública e Comunicação integral.**

Particularizando o conceito para o caso brasileiro, o prefeito municipal é quem surge como o principal agente de mudança que poderá proporcionar os benefícios com a implantação do PSD. O desafio de trazer o programa para nossa realidade dependerá de uma administração compromissada em conquistar resultados similares aos obtidos ao redor do mundo.

Replicar o programa poderá demandar um prazo maior de planejamento, entre 6 a 12 meses, e exigirá o uso dos diversos meios de comunicação com o intuito de educar a população. Um fator crítico para o Brasil será desenvolver fornecedores responsáveis pelas atividades complexas (como gerenciamento do saco de lixo oficial e arrecadação), adequar legislação pertinente e implantar uma fiscalização eficiente.

## 8 CONTRIBUIÇÃO

Acredito que este estudo, inédito no Brasil, possa ser uma importante contribuição para a sociedade. Dentro de aspectos relevantes como equidade social, preservação ambiental e solidez econômica do município, o programa PAYT se mostra como uma ferramenta de destaque. Através do princípio de “incentivos econômicos” dentro das políticas públicas, o programa pode tangibilizar, na prática, o conceito do “poluidor-pagador”. Tal conceito, até então, era idealizado por diferentes segmentos tanto da academia, quanto do mercado e de instituições públicas, conforme descrito neste estudo.

A proposição refletida neste estudo buscou acender uma luz em prol da capacitação introdutória de gestores públicos em direção a um sistema de cobrança unitária dos resíduos sólidos. O programa Pague Seu Descarte propõe um formato ainda inovador para a região e para o país, mas já bastante disseminada e comprovada em outros continentes.

Sendo assim, o estudo traz uma provocação propositiva aos mais de 5.570 municípios no Brasil para que se implante o sistema PSD e que esse possa ser acompanhado por estudos futuros que tragam luz a seus resultados e desafios enfrentados. Quanto mais exemplos reais puderem ser estudados, maior a contribuição acadêmica às políticas públicas que tratam de resíduos sólidos. Não obstante, seria válido o desenvolvimento de uma pesquisa quantitativa com cidadãos brasileiros sobre a disponibilidade de pagar pelo serviço de limpeza urbana proporcional ao uso, embutido no saco de lixo. Na oportunidade seria fundamental informar que hoje o cidadão paga um valor fixo, portanto quem gera menos resíduo sólido paga parte de quem gera mais.

Que este trabalho seja apenas o alicerce na construção de soluções criativas e viáveis que poderá se tornar a espinha dorsal de uma nova dinâmica em prol da sustentabilidade econômica na gestão de resíduos sólidos.

## 9 BIBLIOGRAFIA

ABLP. Receita específica para a limpeza urbana, uma discussão inadiável. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, n. 96, p. 4-29, jan./mar. 2017.

ABRAMOVAY, R. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta Sustentável, Instituto Ethos, 2013.

ABRELPE. **Estimativas dos Custos para Viabilizar a Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil**, p. 91, 2015.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009**, v. 1, p 210, 2009.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**, v. 1, p 202, 2010.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**, p. 92, 2015.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**, v. 1, p. 64, 2016.

ALASKARI., O. *et al.* Critical Successful Factors (CSFs) for Successful Implementation of Lean Tools and ERP Systems. **Lecture Notes in Engineering and Computer Science**, v. 2199, n. 1, p. 1627-1632, 2012.

ALVAREZ-GAYOU, J. Cómo hacer investigación Cualitativa. **Fundamentos y metodología**, p. 1-11, 2003.

ANALYSIS, C. R. WasteZero, In: Sample Consulting Projects WasteZero, In: **Sample Consulting Projects**. n. May, p. 1-2, 2017.

BAUER, S.; MIRANDA, M. L. **The urban performance of unit pricing: An analysis of variable rates for residential garbage collection in urban areas**. 1996

BILITIWSKI, B. From traditional to modern fee systems. *Waste Management*. Ed. 28, p 2760–2766, 2008.

BONI, V.; QUARESMA, S. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, v. 2, n. 3, p.6-80, 2005.

BOYNTON, A.C.; ZMUD, R.W. An Assessment of Critical Success Factors, **Sloan Management Review**, vol 25(4), p.17-27, 1984

BRASIL. Decreto n. 6.514. **Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente**. 2008

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

BRASIL, Ministério da Fauna. **Balanco do Setor Público Nacional**. 2017.

BRASIL. Lei Federal n. 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010

BRASIL República Federativa do Brasil. **Controladoria-Geral da União Secretaria Federal de Controle Interno**. p. 54, 2012.

BRUNO, A.; LEIDECKER, J. Identifying and Using Critical Success Factors. **Long Range Planning**, v. 17, n. 1, p. 23-32, 1984

BUCCIOL, A.; PIOVESAN, M. Waste Sorting. **Do Not Trash The Incentive!** 2011.

BULLEN, C. V.; ROCKART, J. F. A primer on critical success factors. **Working papers**, n. 69, p. 1-64, 1981.

BURGIEL, J.; RANDALL, R.; BECK, R. W. National Unit-Based Pricing Survey. **Results the Solid Waste**; Association of North America. 1998

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 171-180, 2012.

CARVALHO, S. **An Analysis of Critical Success Factors in ERP Implementations**. 2011

CEMPRE. **Ciclosoft 2016**: Radiografando a Coleta Seletiva. 2016

CHEAWJINDAKARN, B.; SUWANNATTHACHOTE, P.; THEERAROUNGCHASRI, A. Critical Success Factors for Online Distance Learning in Higher Education: A Review of the Literature. **Creative Education**, v. 3, n. 8, p. 61–66, 2012.

CORNELL WASTE MANAGEMENT INSTITUTE. **Pay-As-You-Throw for Large Municipalities**. 2000.

D. KARTHIKEYAN, C.G. SARAVANAN, E. J. G. Performance Analysis of Terrestrial. **International Journal of Advances in Engineering**, v. 5, n. 6, p. 55–64, 2013.

DÍAZ, Luis F. **Reciclaje y tratamiento biológico de los residuos sólidos municipales**. 1 ed. Quito: Ecuador, p. 323, 2015.

DOURADO, J. **Resíduos Sólidos no Brasil**: oportunidades e desafios da lei federal 12.305/2010 (lei de resíduos sólidos). 1 ed. Barueri: Minha Editora, 2014. 423 p.

EBREO, A.; HERSHEY, J.; VINING, J. Reducing solid waste. Linking recycling to environmentally responsible consumerism. **Environment and Behavior**, v. 31, n. 1, p. 107-135, 1999.

EIGENHEER, E. M. **A História do Lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. p. 144, 2009.

ELIA, V.; GNONI, M. G.; TORNESE, F. Designing Pay-As-You-Throw schemes in municipal waste management services: A holistic approach. **Waste Management**, v. 44, p. 188-195, 2015.

EPA. **Guide To EPA's Unit Pricing Database Pay-As-You-Throw Municipal Solid Waste Programs**. 1993.

EPA. Source Reduction. **Scoping Analysis U. S. Environmental Protection Agency Office of Resource Conservation and Recovery**, n, 2014.

EPA. Environmental Protection Agency Office of Resource Conservation and Recovery Documentation for Greenhouse Gas Emission and Energy Factors Used in the Waste Reduction Model (WARM) **Construction and Demolition Materials Chapters**, 2016.

EPA. **Introduction of Weight-Based Charges for Domestic Solid Waste Disposal**. 2006

EPA. PAY-AS-YOU-THROW. **Lessons Learned About Unit Pricing**. 1994

EVANS, L. Best Practices for Pay-As-You-Throw. **Understanding the Options**. n. July, p. 56-57, 2013.

FOLZ, D. H.; GILES, J. N. Municipal Experience with “Pay-As-You-Throw”, Policies: Findings From a National Survey. **State & Local Government Review**, v. 34, n. 2, p. 105–115, 2000.

FREITAS, D. Implementação do Sistem Pay-as-you-throw – PAYT no Centro Histórico de Guimarães e Zona Envolvente. **Universidade Fernando Pessoa**, p. 1-133, 2013.

FULLERTON, D.; KINNAMAN, T. C. Household Responses to Pricing Garbage by the Bag. **American Economic Review**, v. 86, n. 4, p. 971–984, 1996.

GAMBÔA, F. A. R.; CAPUTO, M. S.; FILHO, E. B. Método para gestão de riscos em implementações de sistemas ERP baseado em fatores críticos de sucesso. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v. 1, n. 1, p. 45–62, 2004.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T., (org.). Métodos de pesquisa. coord. pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e Curso de Graduação Tecnológica – SEAD/UFRGS. **Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIACOMETTI, H. C.; TRISTÃO, J. A. M.; TRISTÃO, V. T. V. A tributação do lixo na cidade de São Paulo: Uma discussão dos aspectos fiscais e ambientais. **Pesquisa em Debate**, v. 4, n. 7, p. 1–21, 2007.

GODECKE, M. V. O Consumismo e a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1700-1712, 2012.

GODOY, A.S. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais **Revista de Administração de Empresas São Paulo**, v. 35, n.3, p. 20-29. 1995

GODOY, Arilda Schmidt. **Estudo de Caso Qualitativo**: Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos. Ed. 1. São Paulo: Editora Saraiva, p. 115-145, 2006.

GUIDE, P. Sera Increasing Recycling Now! Guidebook for Community Adoption of Recycling and Pay-As-You-Throw (PAYT) Ordinance **Practical Guide and Model Language for Communities**. 2008.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. P. 219, 2010.

IPEA. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. p. 66, 2010.

IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. **Relatório de Pesquisa**, p. 82, 2012.

IPT. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista PRGIRS / BS**. n. Produto 5, 2017.

JACOBI, PEDRO ROBERTO; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.

JESTON, J.; NELIS, J. **Business Process Management, practical guidelines to successful implementations**. 2<sup>a</sup>. ed. Oxford: Elsevier Ltda, 2008

KINNAMAN, T. C. Policy Watch: Examining the Justification for Residential Recycling. **Journal of Economic Perspectives**, v. 20, n. 4, p. 219-232, 2006.

KINNAMAN, T.C.; FULLERTON, D. (2000). **Garbage and Recycling in Communities with Curbside Recycling and Unit-Based Pricing**. *Journal of Urban Economics*, ed. 48, p. 419–442. 2000.

KUTZMARK, T.; CANTERBURY, J. **Pay as You Throw**: one step closer to a sustainable future Public Management, 1996.

LISAUSKAS, S. P. Best Practices for Pay-As-You-Throw. **Planning for Implementation**. WasteAdvantage Magazine, 2013.

LISAUSKAS, S. P. Pay-as-You-Throw and the Power of Incentives for Solid Waste Reduction. WasteAdvantage Magazine, 2015.

LOPES, A. A. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. p. 194, 2003.

MANZINI, E. J. Entrevista Semiestruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros. **Seminário Internacional Sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 2, p. 10, 2004.

MASS DEP. **Massachusetts 2010-2020 Solid Wastre Master Plan: Pathway to Zero Waste**. n. April, p. 1-52, 2013.

MASS DEP. **Pay-As-You-Throw Basics for Municipalities**. p. 1-2, 2014.

MASS DEP. Database of Massachusetts Municipalities with PAYT / SMART Programs, **House**. v. 2017, n. May, p. 1–27, 2017.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative research and case study applications in education.:** Jossey-Bass Publishers.São Francisco, Ed. 2. 1998.

MONZONI, M. Ciclo 2013. **Resíduos e pós Consumo**. P. 74, 2013

- MORLOK, J. *et al.* The Impact of Pay-As-You-Throw Schemes on Municipal Solid Waste Management: The Exemplar Case of the County of Aschaffenburg, Germany. **Resources**, v. 6, n. 1, p. 8, 2017.
- MOTTA, R. S. DA; SAYAGO, D. E. Propostas de Instrumentos Econômicos Ambientais para a Redução do Lixo Urbano e o Reaproveitamento de Sucatas no Brasil., p. 58, 1998.
- NOVAES. Plano de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos de Rio Claro/SP. 2014.
- PROBLEM, F.H. **Fact Sheet: Pay-As-You-Throw and Illegal Dumping**. 2009.
- RUIZ, F. M. **Estratégias de Internacionalização de Organizações Não Governamentais Sem Fins Lucrativos: Um Estudo Multimétodo**. 2012.
- SAMPIERI, R. H. **Metodologia de pesquisa**. 5 eds. Porto Alegre: Penso, 2013. 623 p.
- SANTOS, H. M.; SANTANA, A. F.; ALVES, C. F. Análise de Fatores Críticos de Sucesso da Gestão de Processos de Negócio em Organizações Públicas. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 11, n. 1, 2012.
- SCHRAMM, W. **Notes on case studies of instructional media projects**. Working paper, the Academy for Educational Development, Washington, DC. 1971
- SELUR. **Gestão da Limpeza Urbana um Investimento para o Futuro das Cidades**.p.57, 2010.
- SELUR. **Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações**. p. 83, 2014.
- SEROA DA MOTTA, R.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R. Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações. **IPEA - Texto para discussão**, v. n° 440, p. 66, 1996.
- SHANK, M. E.; BOYNTON, A. C.; ZMUD, R. W. Critical Success Factor Analysis as a Methodology for MIS Planning. **Misq**, v. 9, n. 2, p. 121, 1985.
- SHORT, D. Request for Proposals Municipal Trash and Recyclables Collection City of Lafayette, Colorado 2. **General Information**. 2007.
- SILVA, L. U. DA. **Disposição final de resíduos sólidos urbanos e a responsabilidade dos geradores e do poder público**. p. 1-54, 2015.

SILVA, M. C. **Densidade aparente de resíduos sólidos recém coletados**. P. 5, 2010

SKUMATZ, L. A.; FREEMAN, D. J. Pay-As-You-Throw (PAYT) in the US. **Update and Analyses**. p. 29, 2006.

SKUMATZ, L.A. Increasing Recycling Now! Implementing Recycling and Pay-As-You-Throw (PAYT) Ordinances, Legislation, or Contracting **Practical Guide and Model Language**. N. 2008.

SKUMATZ, L.A. Model Pay-As-You-Throw (PAYT) / **Elements, Options, And Considerations**. p. 0-15, 2008.

SKUMATZ, L.A. **Pay-As-You-Throw and Illegal Dumping**. P. 2. 2009.

SKUMATZ, L.A. **Pay-As-You-Throw: Variable Rates for trash Collection**. P. 103. 2015

SNIS. **Ministério das Cidades 2016: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. p. 188. 2017.

SOLER, F. D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. 3 ed. São Paulo: Trevisan, 2015. p.335.

SOUZA, C. O. M. DE. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: uma busca pela a redução dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). **Revista de saúde, meio ambiente e sustentabilidade**, v. 7, p. 113–127, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VALERIO, D.; SILVA, TAÍS CARESTIATO; COHEN, C. Redução da geração de resíduos sólidos: uma abordagem econômica. **XXXVI Encontro Nacional de Economia**, p. 17, 2008.

VAN HOUTVEN, G; MORRIS, G. **Household Behavior under Alternative Pay-As-You-Throw Systems for Solid Waste Disposal**. Land Economics, ed. 75, p 515-537. 1999

VIEIRA, V. H. A. DE M.; MATHEUS, D. R. The impact of socioeconomic factors on municipal solid waste generation in São Paulo, Brazil. **Waste Management & Research**, n. November, p. 0734242X1774403, 2017.

WASKOW, R. P. ASTM D5231 Aplicada à Caracterização da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos. Estudo de Caso: Novo Hamburgo, RS. P122. 2015.

YIN, R. K. Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos 2 ed. Porto Alegre: Bookman. P. 173 1994.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** Planejamento e Métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 290 p. 2015.

## Sítios

CANTERBURY, J. **The Pay-as-You-Throw Payoff.**, Oct. 1, 2003, <[http://american city andcounty.com/mag/government\\_payasyouthrow\\_payoff](http://american city andcounty.com/mag/government_payasyouthrow_payoff)>. Acesso em 26 dez 2017.

CITY-DATA. **Brockton, Massachusetts.** Disponível em: <<http://www.city-data.com/city/brockton-massachusetts.html>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

CITY-DATA. **Malden, Massachusetts.** Disponível em: <<http://www.city-data.com/city/malden-massachusetts.html>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

CITY-DATA. **Worcester, Massachusetts.** Disponível em: <<http://www.city-data.com/city/worcester-massachusetts.html>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

EPA. **Pay-As-You-Throw / Variable Rates For Trash Collection.** P. 29. Percent of state population with access to payt. Disponível em: <<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/skumatz.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

IBGE. **PIB recua 3,6% em 2016 e fecha ano em R\$ 6,3 trilhões.** Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/9439-pib-recua-3-6-em-2016-e-fecha-ano-em-r-6-3-trilhoes.html>>. Acesso em: 25 dez. 2017.

MASS GOV. **Pay-as-you-throw (payt)/save-money-and-reduce-trash (smart).** Disponível em: <<https://www.mass.gov/lists/pay-as-you-throw-paytsave-money-and-reduce-trash-smart>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MENEZES, F. Z. **Adoção de taxa variável para a coleta de lixo cresce nos EUA; desafio no Brasil é desvincular serviço do IPTU.** 2016. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/adocao-de-taxa-variavel-para-a-coleta-de-lixo-cresce-nos-eua-desafio-no-brasil-e-desvincular-servico-do-iptu-5bfjxhdwa0bqhvc46h0c199g7>>. Acesso em: 28 Dez 2017

ONU. **17 objetivos para transformar nosso mundo.** 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

WASTE MANAGEMENT. **Multifamily services.** Disponível em: <<http://www.wm.com/location/california/monterey-county/unincorporated/multi/index.jsp>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

## APÊNDICE I

### ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

Entrevistador: Rodrigo Martins Campos de Oliveira

- **IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE e ORGANIZAÇÃO**

Entrevistado(a): \_\_\_\_\_

UO/Órgão: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Tempo no órgão: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

- **IDENTIFICAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO**

Fundação da cidade; \_\_\_\_\_

Tamanho da população\_\_

Data de introdução do Sistema PAYT\_\_\_\_\_

- **Contexto da implantação do sistema PAYT:**

1. Qual seu papel na estrutura do município e você participou do desenvolvimento, planejamento? Ou só da implantação?
2. Quem foi o principal líder da implantação do sistema?
3. Quais os fatores que levaram o município a implantarem o sistema?
4. Houve apoio da população de imediato? O que foi feito para angariar o apoio da população? Quais foram os principais obstáculos para implantação do sistema?
5. Houve apoio dos operadores privados do sistema de limpeza?

6. Quais eram os objetivos iniciais do programa?
7. Esses objetivos foram alcançados? Como vocês avaliam o atingimento desses objetivos? Quais os principais KPIs para avaliação dos resultados do programa?
8. Hoje, X anos depois da implantação, há ainda oposição ao programa? Se sim, por quê? Quais os principais argumentos contra o programa?

• **BENEFÍCIO DO SISTEMA PAYT**

9. Dos itens abaixo, como você classificaria sob o critério da geração do maior benefício?
  - a. Equidade com a população (justiça)
  - b. Sustentabilidade financeira
  - c. Redução de custos
  - d. Redução de impacto ambiental
  - e. Aumento na reciclagem
  - f. Outro: \_\_\_\_\_

• **FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO:**

10. Na sua visão, o sistema trouxe os resultados esperados?
11. O qual o principal fator que faz o sistema PAYT responsável pelo resultado?
12. Dentre os fatores do quadro abaixo, como você priorizaria estes itens em termos de relevância para o programa?

<b>FCS evidenciados no Referencial Teórico</b>
Compromisso da administração pública
Comunicação integral
Planejamento de implantação
Descarte ilegal
Metodologia de cobrança
Condomínios
Gastos administrativos
Fiscalização
Comunidades carentes
Empresas de coleta

13. Você adicionaria algum item que faltou?
14. Como seu município lidou com cada um dos fatores apontados? Qual a maior dificuldade enfrentada?
15. Qual a maior surpresa enfrentada pelo município durante sua implantação?

• **EQUILÍBRIO FINANCEIRO:**

16. Como foi definido o valor inicial? E quais os fatores de decisão sobre o aumento do preço por sacola?
17. Os custos administrativos do sistema impactaram as finanças dos municípios?
18. A arrecadação é suficiente para custear todos os serviços? Em caso negativo, acredita ser possível atingi-lo? Como?
19. (não) Como é feito o complemento?
20. (sim) Consegue recursos para investimentos em ativos?

• **OPERAÇÃO DAS SACOLAS DE LIXO:**

21. No Brasil temos diversos tipos de impostos. Como vocês lidam com os impostos sobre as sacolas na venda das lojas ao público, como as lojas pagam o município? Ela é comprada/fornecida pelo município ou por diretamente por uma empresa?
22. O município proíbe a venda ou uso de outro saco de lixo? Como fazem?
23. Como evitam que utilizam outros sacos?
24. O saco que não faz parte é coletado?
  - a. Não – Como lidar com esses resíduos na rua?
  - b. Sim – Quem paga? Como cobrar?
25. Quais os pontos de atenção no gerenciamento das sacolas.

• **QUESTÕES OPERACIONAIS DA LITERATURA**

26. A literatura aponta possível dificuldade junto a condomínios “Multi-Unit Complexes”. Vocês têm alguma dificuldade?
27. Como vocês endereçam a questão de descarte ilegal?
28. Como vocês endereçam a questão da população de baixa renda?
29. Qual o papel das empresas privadas? Como elas são remuneradas?
30. Quais os pontos positivos e negativos para as empresas de coleta?

## APÊNDICE II

### Municípios atendidos com sistema porta a porta

Municipality	Start Date	Population	Total Household	Trash Households Served	Type Households Served	Trash
BROCKTON	10/1/2001	93.810,00	31000	26100	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
FALL RIVER	8/4/2014	88.857,00	34000	30600	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
FREETOWN	7/1/2010	8.870,00	2924	2339	Up to 3 family, all condos, no apartments	Curbside
MONTAGUE	1/1/1992	8.437,00	2540	2540	Up to 3 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
PLAINVILLE	3/1/1998	8.264,00	3656	1864	Up to 3 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
BOXFORD	8/1/1991	7.965,00	3146	2961	All households, condos and apartments	Curbside
HAMILTON	3/12/2008	7.764,00	2950	2950	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
WEST BOYLSTON	7/1/2009	7.669,00	2620	2457	Up to 4 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
UPTON	1/25/1999	7.542,00	2781	2220	Up to 8 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
HALIFAX	7/1/1992	7.518,00	2981	2385	All households, condos and apartments	Curbside
GOSNOLD		75,00	185	185		Curbside
SHIRLEY	7/2/2009	7.211,00	2465	1901	Up to 6 family, no condos, apartments meeting criteria	Curbside
DIGHTON	1/1/1995	7.086,00	2595	2595		Curbside
MERRIMAC	3/15/1998	6.338,00	2500	1444	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
GRANBY	2/7/2012	6.240,00	2287	2231	Up to 4 family, all condos, all apartments	Curbside
TOPSFIELD	11/1/1998	6.085,00	2500	2500	Up to 2 family, all condos, no apartments	Curbside
MALDEN	10/6/2008	59.450,00	24553	17100	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
BROOKLINE	5/30/2017	58.732,00	25900	13604	All households, condos and apartments	Curbside
PLYMOUTH	7/1/2013	56.468,00	34462	10048	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
TAUNTON	6/1/1996	55.874,00	22389	18740	Up to 4 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
CHICOPEE	5/1/2017	55.298,00	24100	18850	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
MANCHESTER	10/1/1991	5.136,00	2406	2342	All households, condos and apartments	Curbside
WENHAM	5/18/2009	4.875,00	1404	1404	Up to 2 family, all condos, all apartments	Curbside
OAK BLUFFS	1/1/1990	4.527,00	2731	2731	HHs with TS sticker, including condos and apartments	Curbside
ATTLEBORO	7/1/2005	43.593,00	17100	14006	Up to 8 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
TISBURY	1/1/1989	3.949,00	3100			Curbside
BRIMFIELD	1/1/1993	3.609,00	1410			Curbside
SHREWSBURY	8/4/2008	35.608,00	11375	9884	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
DARTMOUTH	10/1/2007	33.511,00	12761	9761	Up to 4 family, no condos, apartments meeting criteria	Curbside
NATICK	7/1/2003	33.006,00	13000	10400	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
GLOUCESTER	9/17/1990	28.789,00	13800	12500	Up to 4 family, no condos, apartments meeting criteria	Curbside
NORTH ATTLEBOROUGH	7/1/1998	28.712,00	10888	8741	HHs with TS sticker, including condos and apartments	Curbside
MILTON	10/1/1991	27.003,00	9424	8806	Up to 3 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
MARSHFIELD	7/9/2007	25.132,00	9250	9250	Up to 2 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
EAST BROOKFIELD	8/2/2001	2.183,00	974	923	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
LUDLOW	7/1/2012	21.103,00	6993	6919	Up to 4 family, all condos, no apartments	Curbside
SOMERSET	1/7/1992	18.165,00	6400	6400	Up to 3 family, no condos, apartments meeting criteria	Curbside
WORCESTER	11/29/1993	181.045,00	67000	52000	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
GRAFTON	7/1/2009	17.765,00	6984	4668	Up to 4 family, no condos, apartments meeting criteria	Curbside
SHUTESBURY	7/1/2000	1.771,00	837	837	Up to 4 family, no condos, all apartments	Curbside
CONCORD	11/1/1992	17.668,00	5500	3466	Up to 3 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
SOUTH HADLEY	7/1/2011	17.514,00	7094	6500		Curbside
GREENFIELD	7/1/2005	17.456,00	6787	5552	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
SWANSEA	6/1/2002	15.865,00	6150	5865	Up to 2 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
LONGMEADOW	7/1/2006	15.784,00	5892	5484	Up to 3 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
EAST LONGMEADOW	1/7/2005	15.720,00	5500	5500	HHs with TS sticker, no condos, includes apartments	Curbside
ASHLAND	7/1/2006	15.402,00	6163	5710	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
GILL	1/1/1992	1.500,00	507	507	Up to 3 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
NORTHBOROUGH	1/1/2002	14.155,00	5873	4911	Up to 4 family, no condos, no apartments	Curbside
EAST BRIDGEWATER	8/1/1998	13.794,00	4200	3800		Curbside
SEEKONK	1/1/1992	13.722,00	5085	4854	Up to 6 family, no condos, all apartments	Curbside
CLINTON	1/1/1989	13.606,00	4165	3024	Up to 4 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
HOLLISTON	10/5/1999	13.547,00	5098	4800	Up to 4 family, condos meeting criteria, no apartments	Curbside
MEDWAY	7/1/2000	13.412,00	4391	4120	Up to 6 family, all condos, no apartments	Curbside
IPSWICH	7/1/2010	13.175,00	6800	5038	HHs with TS sticker, including condos and apartments	Curbside
WRENTHAM	7/1/2004	10.955,00	3895	3791	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
HOLBROOK	9/21/2004	10.791,00	3630		Single family HHs and condos, no apartments	Curbside
NORWELL	8/1/2016	10.506,00	3451	3451	Up to 4 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside
MAYNARD	8/1/1993	10.106,00	4055	3791		Curbside
LUNENBURG	7/1/2000	10.086,00	4257	3657	Up to 6 family, condos and apartments meeting criteria	Curbside

Fonte: Governo do Estado de Massachusetts, filtro do autor

### APÊNDICE III

Municípios de Massachusetts que trabalham apenas com sistema de sacos dentro da coleta porta a porta.

Municipality	Recycling House-holds Served	Recycling	Recycling Frequency	Unit(s)	1st Option Dollar Amount	1st Option Unit Type	2nd Option Dollar Amount	2nd Option Unit Type
ASHLAND	5.710	Curbside	Weekly	Bags	\$1.05	14-gal	\$1.80	33-gal, <50 lbs
ATTLEBORO	14.006	Curbside	Weekly	Bags	\$2.00	33-gal, <25 lbs		
BRIMFIELD		Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	33-gal		
BROCKTON	26.100	Curbside	Weekly	Bags	\$1.00	30-gal		
DARTMOUTH	9.761	Curbside	Weekly	Bags	\$2.00	33-gal	\$1.00	14-gal
DIGHTON	2.595	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	33-gal	\$0.75	15-gal
EAST BRIDGEWATER	3.600	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$3.00	33-gal, <30lbs	\$2.00	15-gal
EAST BROOKFIELD	923	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	30-gal		
EAST LONGMEADOW	5.500	Curbside	Weekly	Bags	\$1.75	33-gal		
FREETOWN	2.339	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$2.50	33-gal	\$1.25	15-gal
GLOUCESTER	12.500	Curbside	Weekly	Bags	\$2.25	36-gal	\$1.25	15-gal
GRAFTON	4.668	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	33-gal	\$0.75	15-gal
GRANBY	2.231	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$2.00	33-gal	\$1.00	15-gal
HALIFAX	2.981	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$3.00	33-gal	\$2.00	13-gal
HOLBROOK		Curbside	Bi-weekly	Bags	\$2.20	33-gal	\$1.10	15-gal
IPSWICH	5.140	Curbside	Weekly	bags	\$3.00	33-gal	\$2.00	15-gal
LONGMEADOW	5.484	Curbside	Weekly	Bags	\$1.75	33-gal		
LUDLOW	6.919	Curbside	Weekly	Bags	\$1.75	35-gal		0
LUNENBURG	3.657	Curbside	Weekly	Bags	\$2.55	33-gal	\$1.25	13-gal
MALDEN	17.100	Curbside	Weekly	Bags	\$2.00	33-gal	\$1.00	15-gal
MANCHESTER	2.342	Curbside	Weekly	bags	\$3.00	33-gal	\$2.00	15-gal
MARSHFIELD	9.250	Curbside	Weekly	Bags	\$2.00	33-gal		
MEDWAY	4.120	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	30-gal, <50 lbs	\$0.75	15-gal, <25 lbs
MERRIMAC	1.994	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	15-gal	\$3.00	30-gal
NATICK	10.400	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.75	33-gal, <25 lbs	\$1.00	15-gal, <12 lbs
NORTHBOROUGH	4.911	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	16-gal	\$3.00	32-gal
SEEKONK	4.854	Curbside	Weekly	Bags	\$1.07	33-gal, <25 lbs	\$0.65	15-gal, <12 lbs
SHIRLEY	1.901	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$2.50	33-gal	\$1.25	13-gal
SHREWSBURY	9.884	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$1.50	33-gal	\$0.75	13-gal
SHUTESBURY	837	Curbside	Weekly	Bags	\$1.50	33-gal	\$0.75	13-gal
SOMERSET	6.400	Curbside	Weekly	Bags	\$2.50	32-gal	\$1.25	16-gal
SOUTH HADLEY	6.500	Curbside	Bi-weekly	Bags	\$2.00	32-gal	\$1.00	15-gal
SWANSEA	5.865	Curbside	Weekly	Bags	\$1.75	33-gal, <60 lbs	\$1.00	16-gal
TAUNTON	21.715	Curbside	Weekly	Bags	\$2.00	35-gal, <35 lbs		
UPTON	2.230	Curbside	Weekly	Bags	\$1.70	30-gal	\$1.00	15-gal
WEST BOYLSTON	2.457	Curbside	Weekly	Bags	\$1.00	33-gal	\$0.50	15-gal
WORCESTER	67.000	Curbside	Weekly	Bags	\$1.50	30-gal	\$0.75	15-gal, <50, <15lbs

Fonte: Governo do Estado de Massachusetts, filtro do autor

## APÊNDICE IV

Seleção dos cinco municípios com maior população dentre os do ANEXO III

Municipality	Recycling House-holds Served	Population	Recycling	Unit(s)
WORCESTER	67.000,00	181.045	Curbside	Bags
BROCKTON	26.100,00	93.810	Curbside	Bags
TAUNTON	21.715,00	55.874	Curbside	Bags
MALDEN	17.100,00	59.450	Curbside	Bags
ATTLEBORO	14.006,00	43.593	Curbside	Bags

Fonte: Governo do Estado de Massachusetts, filtro do autor

## APÊNDICE V

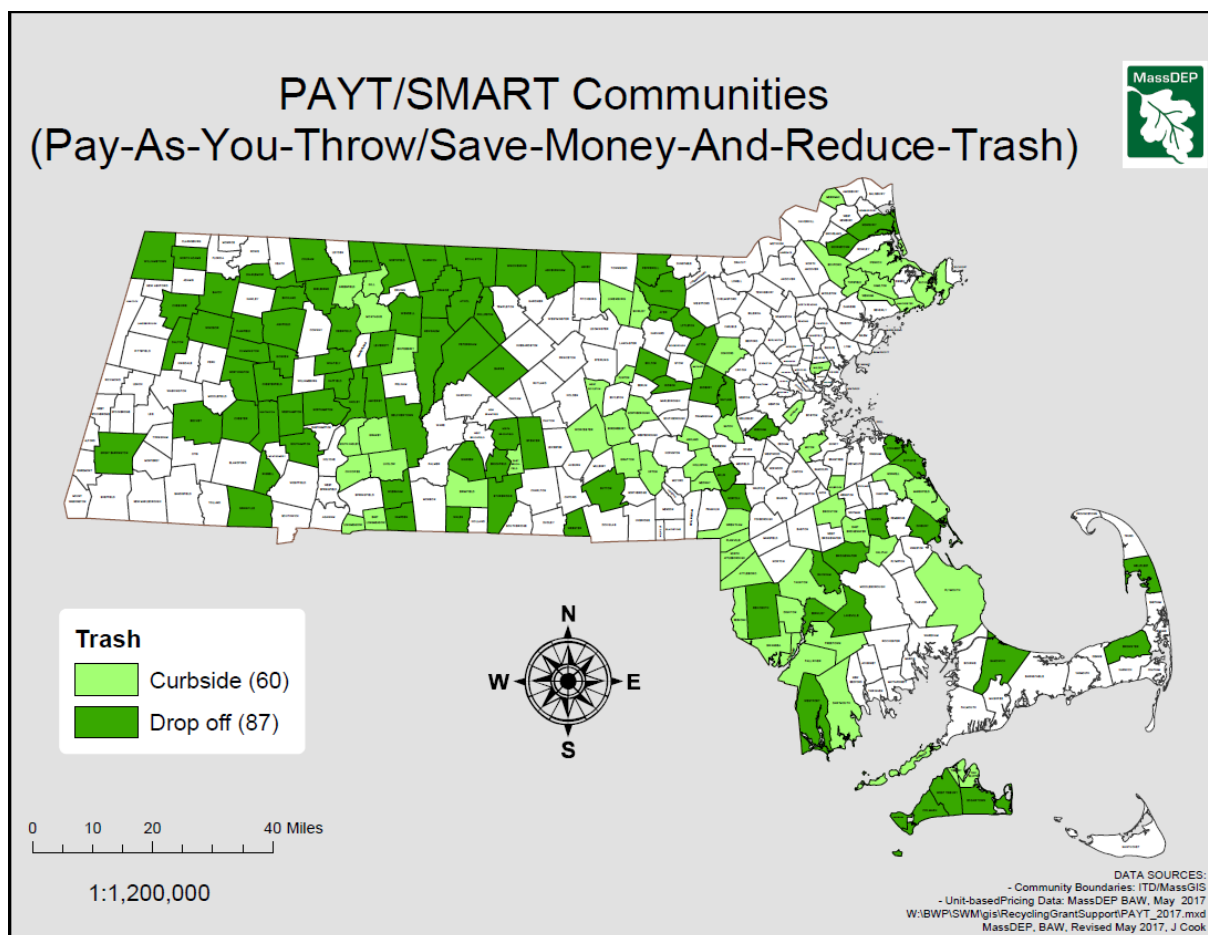
Contato dos responsáveis pelo programa PAYT em cada município. Os nomes e e-mail foram preservados pelo autor.

Municipality	Municipal Contact First Name	Municipal Contact Email
ATTLEBORO	C	<a href="mailto:cityofattleboro.us">@cityofattleboro.us</a>
BROCKTON	P	<a href="mailto:cobma.us">@cobma.us</a>
MALDEN	B	<a href="mailto:cityofmalden.org">@cityofmalden.org</a>
TAUNTON	K	<a href="mailto:taunton-ma.gov">@taunton-ma.gov</a>
WORCESTER	R	<a href="mailto:ci.worcester.ma.us">@ci.worcester.ma.us</a>

Fonte: Governo do Estado de Massachusetts, filtro do autor

## ANEXO I

Mapa de Massachusetts com os 147 municípios que utilizam o sistema PAYT, divididos em 60 com coleta na calçada (porta a porta) e 87 com PEV (Ponto de entrega Voluntária) em maio de 2017.



Fonte: Governo do Estado de Massachusetts, <https://www.mass.gov/files/documents/2018/01/09/paytmap.pdf>, acessado em 03 de janeiro de 2018.