

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ELISA MARGARETH LOWEN

**DIRETRIZES PARA FISCALIZAÇÃO DE PEQUENOS GERADORES DE
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

ELISA MARGARETH LOWEN

**DIRETRIZES PARA FISCALIZAÇÃO DE PEQUENOS GERADORES DE
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil do
Departamento Acadêmico de Construção
Civil da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli

CURITIBA

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

DIRETRIZES PARA FISCALIZAÇÃO DE PEQUENOS GERADORES DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Por

ELISA MARGARETH LOWEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido no segundo semestre de 2019 e aprovado pela seguinte banca de avaliação presente:

Orientador – André Nagalli, Dr.
UTFPR

Profa. Elisabeth Penner, Dra.
UTFPR

Prof. Alexandre Erbs, MSc.
IFSC

OBS.: O documento assinado encontra-se em posse da coordenação do curso

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde, motivação e sabedoria para chegar até aqui.

Aos meus pais, Paulo e Ingrid, que nunca mediram esforços para me proporcionar uma educação de qualidade e por serem meu maior exemplo de luta e dedicação por aquilo que se acredita e sonha.

Às minhas irmãs, Bianca e Laura, que torceram por mim em cada etapa desse processo.

À minha amiga, Gabriela Guzzo, pela parceria e amizade em todos esses anos de curso. E aos demais amigos que acompanharam, de perto ou de longe, minha trajetória acadêmica.

Ao meu orientador, André Nagalli, pela disposição em orientar minha pesquisa. Muito obrigada.

RESUMO

LOWEN, Elisa Margareth. Diretrizes para fiscalização de pequenos geradores de resíduos de construção civil. 2019. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Esta pesquisa apresenta uma abordagem exploratória acerca da fiscalização de resíduos de construção civil com foco nos pequenos geradores. Devido à falta de fiscalização efetiva, práticas como descarte, transporte e disposição final dos resíduos podem ser negligenciadas pelo gerador e suas consequências podem levar a impactos ambientais, econômicos e sociais. Esta pesquisa teve por objetivo analisar as práticas atuais de fiscalização de resíduos de construção civil no município de Curitiba e propor diretrizes para o melhor desenvolvimento desta atividade. Os dados foram coletados por meio de pesquisa bibliográfica e entrevistas com gestores da Prefeitura Municipal de Curitiba. O estudo evidenciou que o município atua na fiscalização de pequenos geradores atualmente, no entanto, faltam informações sobre o tema para o pequeno gerador, além de um sistema de gerenciamento integrado focado nos resíduos de construção civil para obter o controle de todas as informações envolvidas no processo.

Palavras chave: RCD. Gestão de resíduos. Construção civil.

ABSTRACT

LOWEN, Elisa Margareth. Inspection guidelines for small quantity generators of construction and demolition waste. 2019. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

This study consisted in an exploratory research regarding to inspection of construction and demolition waste focusing on small quantity generators. Due to lack of effective inspection, the waste generator can neglect practices as waste disposal, transport and final destination and the consequences of this acts are environmental impact, economic impact and social impact. The objective of this research was to analyze the actual inspection practices regarding to solid waste at Curitiba and suggesting inspection guidelines to develop this activity. The data collection was made by a bibliographic study, as well as interviews with public employees at the Municipal Government of Curitiba. The research has shown that the municipality of Curitiba inspects small quantity waste generators, however, there isn't enough information about construction and demolition waste available for them. Besides that, the municipal government needs an integrated management system with focus on construction and demolition waste to control all information involved in this process.

Key words: Construction and demolition waste. Waste management. Civil construction.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Diferenças entre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	14
Quadro 2 — Classificação e destinação dos RCD	17
Quadro 3 — Quadro de responsabilidades públicas	19
Quadro 4 — Estações de Sustentabilidade	22
Quadro 5 — Vantagens e limitações dos SAD desenvolvidos no Brasil	26
Quadro 6 — Lista dos websites pesquisados	29
Quadro 7 — Informações pesquisadas por categoria	43
Quadro 8 — Informações pesquisadas por capital	44
Quadro 9 — Diretrizes de fiscalização de RCD para o município de Curitiba	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Organograma do Departamento de Limpeza Pública	20
Figura 2 — Localização dos Ecopontos em Curitiba	34
Figura 3 — Caçambas no Ecoponto Sítio Cercado	35
Figura 4 — Descarte de resíduo reciclável no Ecoponto Sítio Cercado	36
Figura 5 — Instalações com sinais de vandalismo no Ecoponto Sítio Cercado	37
Figura 6 — Separação de RCD no Ecoponto Alto Boqueirão	37
Figura 7 — Separação de móveis no Ecoponto Alto Boqueirão	38
Figura 8 — Mistura de resíduos no Ecoponto Sítio Cercado	39
Figura 9 — Mistura de resíduos no Ecoponto Alto Boqueirão	39
Figura 10 — Deposição de RCD no bairro Alto Boqueirão	40
Figura 11 — Deposição de RCD no bairro Sítio Cercado	40
Figura 12 — Deposição de RCD no bairro Boqueirão	41
Figura 13 — Mapa dos Pontos de Entrega Voluntária de Belém	43
Figura 14 — Tela inicial do aplicativo da Prefeitura Municipal de Porto Alegre	45
Figura 15 — Serviços de Limpeza Pública disponíveis pelo aplicativo	46
Figura 16 — Mapa de locais de atendimento do aplicativo 156	48
Figura 17 — Fluxograma do software Coletas Online	49
Figura 18 — Monitoramento de caçambas do software Coletas Online	49

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
URPV	Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.3 JUSTIFICATIVA	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS	14
2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS RCD	15
2.3 COLETA E TRANSPORTE DE RCD	18
2.3.1. Coleta municipal para pequenos geradores	18
2.3.2. Pontos de Entrega Voluntária	20
2.3.3. Coleta domiciliar privada	23
2.4 INFORMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE RCD EM CURITIBA	27
3.2 INFORMAÇÃO AMBIENTAL DIGITAL DISPONÍVEL PARA PEQUENOS GERADORES	28
3.3 CARACTERÍSTICAS DAS DIRETRIZES DE FISCALIZAÇÃO DE PEQUENOS GERADORES DE RCD	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1 PRÁTICAS ATUAIS DE GESTÃO DE RCD EM CURITIBA	31
4.1.1 Validação em campo das informações recolhidas	35
4.1.1.1 Ecoponto Sítio Cercado	35
4.1.1.2 Ecoponto Alto Boqueirão	37
4.1.1.3 Locais de descarte irregular	39

4.2 AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NOS <i>WEBSITES</i> DAS PREFEITURAS DAS CAPITAIS DO BRASIL	41
4.3 FISCALIZAÇÃO DE RCD PARA PEQUENOS GERADORES	46
5 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – Entrevista semiestruturada com funcionários da administração pública	58
ANEXO A – Modelo atual do Manifesto de Transporte de Resíduos de Curitiba	60

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos é desafiadora para cada segmento afetado e impõe uma cadeia de responsabilidades. Em relação à indústria da construção civil, mesmo sofrendo uma desaceleração nos últimos anos (CBIC, 2019), a quantidade de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) gerados a cada ano continua sendo significativa. Em 2017, foram coletados 45 milhões de toneladas de RCD no Brasil, sendo que na região Sul foram coletadas 16.742 toneladas/dia (ABRELPE, 2018). Portanto, para regular e controlar a gestão de RCD foram criados nos últimos anos diversas leis e planos de gestão nos âmbitos federal, estadual e municipal.

Segundo Morais (2006), os RCD podem ser gerados de três maneiras: construções novas, reformas e demolições. O avanço no crescimento de municípios médios e grandes, aumentando a demanda de construções e reformas, aumenta consideravelmente a quantidade de RCD gerados (LIMA, 2012). Pequenos geradores de RCD são pessoas físicas ou jurídicas que geram a quantidade máxima de 2.500 litros ou 2,5 m³ de RCD em até dois meses (CURITIBA, 2004). Estes realizam, principalmente, obras informais, cujos resíduos representam até 75% do total de RCD gerados (SINDUSCON, 2005). Estima-se que em Curitiba, 48% dos resíduos sólidos gerados são RCD, e que segundo a Prefeitura Municipal de Curitiba, 60% dos RCD provêm de obras informais (GAZETA DO POVO, 2010).

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) da Prefeitura Municipal de Curitiba se responsabiliza pelo recolhimento do resíduo gerado, dentro do volume previamente citado, desde que esteja separado de acordo com a classificação de resíduo (CURITIBA, 2004). Entretanto, devido à usual informalidade na realização de reformas e demolições no Brasil, a fiscalização e o controle na gestão de resíduos são dificultados. Atualmente, o descarte irregular é passível de multa para o gerador, caso resíduos domésticos sejam depositados junto aos RCD, bem como ao transportador, em caso de despejo inapropriado (CURITIBA, 1998).

A falta de fiscalização na coleta e depósito de RCD de pequenos geradores afeta as dimensões ambiental, social e econômica. São exemplos de impactos ambientais que podem ser causados pela disposição inadequada dos RCD, a

contaminação de rios e solos por resíduos perigosos e o assoreamento de rios, entre outros.

O impacto econômico é observado pelo alto custo da administração municipal com a limpeza das áreas afetadas pela deposição, custos de separação e triagem e aquisição de equipamentos necessários para o manejo dos resíduos. Além disso, segundo a Associação dos Transportadores de Resíduos de Curitiba e Região Metropolitana (ACERTAR), as empresas regulamentadas são prejudicadas pelas empresas de transporte clandestino, sendo que o impacto no faturamento pode chegar a 40% (GAZETA DO POVO, 2016).

Quanto às consequências sociais da falta de fiscalização na gestão de RCD pode-se citar a redução nas taxas de reciclagem de resíduos e respectivos reflexos econômicos, além dos impactos ao sistema público de saúde, decorrente da proliferação de vetores de doenças, como ratos, principalmente onde os resíduos domésticos são misturados aos RCD.

Esta pesquisa busca avaliar o contexto de geração de RCD por pequenos geradores, discutindo e apresentando diretrizes para promoção de ações fiscalizatórias e de conscientização. E, indiretamente, a minimização dos impactos negativos associados às irregularidades costumeiras, por meio de ações de gerenciamento de RCD pelos pequenos geradores.

1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como o objetivo geral a concepção de diretrizes para fiscalização de pequenos geradores de RCD pela administração pública no município de Curitiba.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- Obter informações sobre as práticas atuais de gestão de RCD pela administração municipal de Curitiba utilizadas em relação aos pequenos geradores;

- Avaliar a disponibilidade de informações voltadas ao pequeno gerador de RCD no *website* PMC e compará-las com outras capitais brasileiras;
- Identificar características dos sistemas de fiscalização de pequenos geradores de resíduos de construção civil, que auxiliem o processo de gestão pela administração pública e acesso às informações para pequenos geradores correlatas aos RCD.

1.3 JUSTIFICATIVA

As dificuldades relacionadas aos depósitos irregulares de RCD são vividas em todo país. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Curitiba (2017), entre as carências e deficiências identificadas na gestão de resíduos estão: ocorrência de pontos viciados com deposição irregular de resíduos diversos, principalmente resíduos de obra e entulhos; falta de equipamentos adequados para limpeza mecanizada de grandes quantidades de entulhos dispostos irregularmente, além do número insuficiente de fiscais e técnicos para análise dos Planos de Gerenciamento.

A gestão integrada entre a sociedade e a administração pública por meio da conscientização ambiental e atuação efetiva na fiscalização pode minimizar os efeitos dessas carências. A fiscalização de pequenos geradores de RCD também é fundamental para reduzir gastos dos municípios com limpeza pública urbana, bem como minimizar o impacto ambiental. Portanto, as considerações do Plano de Saneamento Básico do município de Curitiba (CURITIBA, 2017) mostram a importância de entender o processo atual de fiscalização de pequenos geradores, identificar suas dificuldades e limitações, além do que já foi posto, para então propor ações que sejam efetivas para fiscalização de pequenos geradores, abordando aspectos como tecnologia, comunicação e educação ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

A Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), em seu artigo nº 175, estabelece que a prestação de serviços públicos pode ser realizada por duas vertentes: uma centralizada pelo próprio Estado e outra, descentralizada, por intermédio de seus órgãos e agentes, mediante outorga ou por delegação à iniciativa privada, ou seja, a terceirização dos serviços.

Segundo Schneider (2003), quem controla, e regula a gestão de resíduos será sempre o Estado, apresentado na forma de serviço público. Massukado (2004) afirma que a gestão de resíduos pode ser relacionada ao planejamento e direcionamento estratégico, enquanto o gerenciamento é associado ao controle das diferentes etapas do processo. No Quadro 1 pode-se observar outras características que diferenciam gestão e gerenciamento.

Quadro 1 — Diferenças entre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Gestão	Gerenciamento
O que fazer	Como fazer
Visão ampla	Implementação desta visão
Decisões estratégicas	Aspectos operacionais
Planejamento, definição de diretrizes e estabelecimento de metas	Ações que visam implementar e operacionalizar as diretrizes estabelecidas pela gestão
Conceber, planejar, definir e organizar	Implementar, orientar, coordenar, controlar e fiscalizar

Fonte: Massukado (2004).

Os serviços públicos do ramo da gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana podem ser executados diretamente pelo Estado ou transferidos por meio de concessão ou contratos com empresas privadas (KLEIN; GONÇALVES-DIAS, 2017). De acordo com a Lei Federal nº 13.467/2017, as empresas, que antes eram autorizadas a terceirizar apenas as atividades-meio, ou seja, atividades que dão suporte à atividade-fim da empresa, agora também podem terceirizar a atividade-fim (BRASIL, 2017). As políticas governamentais de gestão integrada são implantadas por meio de controle ambiental normativo, além de taxas e impostos (VERGARA; THOBANOGLUS, 2012).

Para Lombardi Filho (2017), o Estado tem papel primordial na fiscalização de RCD nos fluxos do processo de geração, coleta, transporte e destinação.

Portanto, no caso da terceirização dos serviços, o aumento de empresas autorizadas para o transporte de resíduos reduz a capacidade de fiscalização do órgão público responsável por pelo controle do gerenciamento de resíduos sólidos (KLEIN; GONÇALVES-DIAS, 2017).

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS RCD

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída por meio da Lei nº 12.305/2010, que instrui a respeito de conceitos e ações relacionados à gestão integrada e destinação de resíduos (KLEIN, 2017), bem como especificidades dos planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. A gestão integrada deve considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

O PNRS afirma que todo gerador de resíduo deve ser responsável pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, apontando a responsabilidade compartilhada por todo RCD gerado entre os consumidores e responsáveis pelos serviços públicos de limpeza urbana na sua destinação final. No âmbito estadual, a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União destinados à gestão de resíduos sólidos ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

A Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e suas alterações nº 348/04, nº 431/11 e nº 448/12, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD, na qual afirma que geradores de resíduos sólidos são pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo. A responsabilidade pelos RCD é compartilhada pelos diversos setores envolvidos da sua fabricação, consumo e destinação (BRASIL, 2002; BRASIL, 2010).

Além disso, consta que os geradores devem priorizar a não geração de resíduos, seguida da redução, reutilização ou reciclagem dos resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. Em sua alteração nº 448/12, a Resolução foi a primeira que estabeleceu prazos para as administrações municipais elaborarem e implantarem planos de gestão para os RCD, sendo de no máximo doze meses, a partir da publicação da Resolução, e que deveriam ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

A composição dos RCD é heterogênea, pois é influenciada por aspectos culturais, climáticos e de construção, além disso, podem ser encontrados em diferentes estados físicos, como tijolos e resíduos cerâmicos, tintas ou sprays de pintura (MARQUES NETO *et al.*, 2015). De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e atualizações nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 469/2015, os RCD são classificados em quatro classes de resíduos descritos abaixo.

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

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, dentre outros), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, dentre outros) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

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

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

A destinação final de cada classe também é especificada pela Resolução CONAMA nº 307/2002, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 — Classificação e destinação dos RCD

Classe	Destinação final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas.

Fonte: Brasil (2002).

Outra classificação, com foco na composição dos resíduos, é dada pela ABNT NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004) em Classe I – perigosos, como as tintas e solventes; Classe IIA - Não inertes, como os resíduos orgânicos e Classe IIB – inertes, compostos principalmente por componentes minerais não poluentes e praticamente inertes quimicamente. Além disso, segundo Carvalho (2008), outras normas da ABNT referentes à gestão de RCD foram criadas como:

- Norma NBR 15112 – Áreas de Transbordo e Triagem de RCD (ABNT, 2004)

- Norma NBR 15113 - Aterro de Resíduos da Construção Civil (ABNT, 2004): apresenta normas para o licenciamento e operação de Aterros de Resíduos da Construção Civil;
- Norma NBR 15114 - Áreas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (ABNT, 2004): apresenta normas para o licenciamento e operação de áreas de reciclagem de RCD;
- Norma NBR 15115 - Uso de agregado reciclado de resíduos de construção em camadas de pavimentação (ABNT, 2004);
- Norma NBR 15116 – Utilização de agregado reciclado de resíduos de construção em pavimentação e preparo de concreto não estrutural (ABNT, 2004).

Em 2004, visando ao atendimento da Resolução CONAMA nº 307/02, a Prefeitura Municipal de Curitiba publicou o Decreto Municipal nº 1.068/2004, que institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PIGRCC) (CURITIBA, 2004), composto pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual é elaborado pelo próprio município, estabelecendo os procedimentos para o exercício da responsabilidade dos pequenos geradores, e pelo Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado pelos próprios geradores, propondo soluções de manejo e destinação adequados dos resíduos. Como forma de controlar geração de resíduos a Lei Estadual nº 17.321/2012 (PARANÁ, 2012) estabelece em relação aos RCD, que a emissão do certificado de conclusão de obra seja condicionada à comprovação da destinação adequada dos resíduos.

2.3 COLETA E TRANSPORTE DE RCD

2.3.1. Coleta municipal para pequenos geradores

A definição dos critérios para diferenciação entre pequenos e grandes geradores deve ser estabelecida pelo município de acordo com o seu número de habitantes, condição econômica e capacidade de gerenciamento de RCD. Assim,

existem algumas diferenças de critérios entre os municípios brasileiros, entretanto, a grande maioria adota critérios de volume máximo para coleta. Belo Horizonte, por exemplo, define que pequeno gerador é aquele que descarta até 2 m³/dia de RCD, já Guarulhos coleta até 1 m³/dia. Em São Paulo, a prefeitura recolhe até 50 kg/dia de entulho (CARVALHO, 2008).

Além de RCD, as prefeituras se responsabilizam por coletar outros tipos de resíduos. No município de Curitiba os tipos de resíduos são discriminados no Quadro 3.

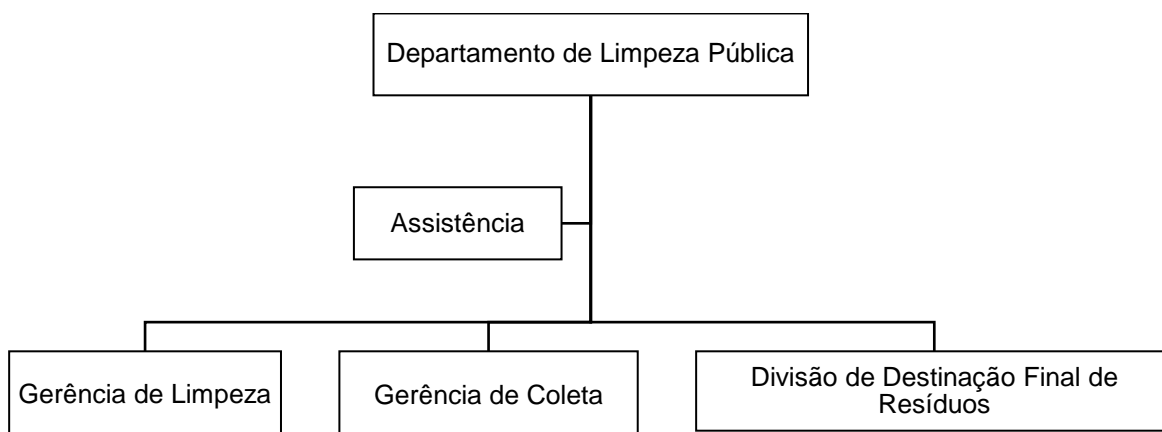
Quadro 3 — Quadro de responsabilidades públicas

Tipo de resíduo	Responsabilidade	Critério
Resíduo domiciliar comum (úmido)	Coleta pública	Até 600L/semana por unidade habitacional
Resíduo domiciliar reciclável (seco)	Coleta pública	Até 600L/semana por unidade habitacional
Resíduos da limpeza pública	Coleta pública	Qualquer quantidade
Resíduos de comércio, serviço e indústria com características de resíduo comum (úmido)	Coleta pública	Até 600L/semana por unidade habitacional
	Coleta privada	Acima de 600 L/semana
Resíduos de comércio, serviço e indústria com características de resíduo comum (úmido)	Coleta pública	Até 600L/semana por unidade habitacional
	Coleta privada	Acima de 600 L/semana
Resíduos de Construção e Demolição	Coleta pública	Até 500 L a cada 2 meses
	Coleta privada	Acima de 500 L
Mobiliário inservível	Coleta pública	Qualquer quantidade
	Coleta privada	Qualquer quantidade
Resíduo vegetal	Coleta pública	Até 1.000 L/mês
	Coleta privada	Acima de 1.000 L/mês
Óleos de cozinha	Coleta pública	Embalado em garrafas PET de 2 L até 10 L
	Coleta privada	Acima de 10 L

Fonte: MALP (2013).

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Curitiba (2017), o Departamento de Limpeza Pública tem por função executar os serviços de limpeza pública, de forma própria ou indireta, por meio da contratação de serviços, gerenciar e fiscalizar os serviços. A estrutura administrativa do departamento é apresentada na Figura 1.

Figura 1 — Organograma do Departamento de Limpeza Pública



Fonte: SMMA (2013).

Miranda *et al.* (2014) destacam que a gestão de RCD em Curitiba é identificada como corretiva, pois ainda existem diversos pontos de deposição irregular e não investimento para projetos relacionados a pequenos geradores, como forma de prevenção desses problemas.

2.3.2. Pontos de Entrega Voluntária

Além da coleta domiciliar pela prefeitura, em vários Estados do país, como São Paulo, Pernambuco e Minas Gerais, estão sendo implantados modelos para entrega voluntária de resíduos. As Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) foram criadas para receber gratuitamente vários tipos de resíduos, como RCD, recicláveis e vegetais, vindos dos pequenos geradores, para que não optem pelo descarte irregular (SCREMIN, 2007), permitindo, assim, que pequenos geradores sejam ativos no processo de gestão de resíduos (SILVA, 2012).

Fernandes (2013) mostra que esse modelo já foi implementado há alguns anos em municípios como São Paulo (Ecopontos), Belo Horizonte (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs) e São José do Rio Preto (Pontos de Apoio). Segundo Filho (2015), entre 2008 e 2010, foram instalados 5 Ecopontos em Londrina, sendo que a meta da prefeitura são 15 unidades de recebimento de resíduos.

Segundo Neto (2005 apud KLIMPEL, 2014) a implantação de pontos de recebimento de RCD em diversas regiões é necessária para descentralização de empresas de coleta e transporte de entulho, o que reduz custos e diminui as deposições irregulares.

Em Curitiba, segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) (CURITIBA, 2017), foram desenvolvidos cinco modelos de Estações de Sustentabilidade, que serão implementados conforme a região e as classes de resíduos que comporta. As características de cada tipo de modelo são:

- TIPO 1 – Container com divisórias para recepção de vidro, plástico, papel e metal.
- TIPO 2 – Container com as mesmas divisões do TIPO 1 acrescida de caçambas para resíduos da construção civil e resíduos vegetais.
- TIPO 3 – Parques de reciclagem (aprimoramento dos barracões do Ecocidadão).
- TIPO 4 – Locais previamente determinados para recebimento de resíduo da construção civil.
- TIPO 5 – Caminhão com container da Estação TIPO 1 para coleta em grandes eventos.

Em novembro de 2014 foi inaugurada a primeira Estação de Sustentabilidade Tipo 1, no Bairro Boa Vista, e em 2015 foi inaugurada a primeira Estação de Sustentabilidade Tipo 2. No Quadro 04 é possível verificar as estações inauguradas subsequentemente até o ano de 2016. Em maio de 2019 foi inaugurado mais um Ecoponto, no bairro Alto Boqueirão, onde após um mês em funcionamento já havia recebido cerca de 30 toneladas de resíduos (CURITIBA, 2019).

Quadro 4 — Estações de Sustentabilidade

NOME	INSTALAÇÃO	TIPO	BAIRRO
ESTAÇÃO BOA VISTA	28/11/2014	TIPO 1	Boa Vista
ESTAÇÃO SANTA CÂNDIDA	04/03/2015	TIPO 1	Santa Cândida
ESTAÇÃO TINGUI	22/04/2015	TIPO 1	Tingui
ESTAÇÃO GUABIROTUBA	18/05/2015	TIPO 1	Guabirota
ESTAÇÃO VILA VERDE	19/09/2015	TIPO 2	CIC
ESTAÇÃO SÍTIO CERCADO	04/11/2015	TIPO 2	Sítio Cercado
ESTAÇÃO CIC	17/02/2016	TIPO 2	CIC
ESTAÇÃO CAJURU	13/05/2016	TIPO 1	Cajuru
ESTAÇÃO CIC – MAIRI	23/06/2016	TIPO 1	CIC
ESTAÇÃO FAZENDINHA	14/09/2016	TIPO 1	Fazendinha
ESTAÇÃO CAPÃO RASO	29/06/2016	TIPO 1	Capão Raso

Fonte: SMMA (2019).

As URPV são dimensionadas e instaladas a partir do mapeamento dos pontos de deposição irregular de RCD da região (SCREMIN, 2007). Para Carvalho (2008), a decisão de manter um funcionário da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte ou de empresas parceiras permanentemente em um dos Ecopontos estudados foi importante para melhorar o funcionamento, pois foi possível direcionar o recebimento dos resíduos e registrar seu tipo e origem.

Entretanto, Silva (2012) afirma que considerar somente o uso dos PEVs como instrumento para evitar o descarte irregular deve ser avaliado com cautela, pois a falta de acessibilidade devido a distância ou transporte até os Ecopontos podem limitar o uso desses equipamentos por uma parcela expressiva da população. Em Limeira, cinco Ecopontos tiveram suas atividades encerradas pela falta de adaptação por parte de alguns funcionários, além do uso inadequado das instalações pela população, que levava resíduos que não poderiam ser descartados ali, como por exemplo, materiais orgânicos e resíduos perigosos (ROSADO; PENTEADO, 2018).

Segundo Rocha *et al.* (2017), unidades coleta e tratamento de RCD podem gerar impactos ambientais prejudiciais, como poluição sonora, com o aumento do tráfego, contaminação do solo e das águas subterrâneas. Portanto, apesar dos

vários impactos positivos, é necessário cuidado, principalmente na fase de operação da unidade.

2.3.3. Coleta domiciliar privada

O pequeno gerador que não optar por transportar os RCD até um PEV mais próximo tem como alternativa a contratação de transporte particular via locação de caçambas. Valença (2008) afirma que a prestação de serviços no Brasil, relacionada a RCD, é feita por micro e pequenas empresas familiares, em sua maioria, as quais não fazem muito uso de tecnologia em seus processos, além do regime de concorrência ser acirrado.

Segundo Lima (2012), as empresas privadas, que oferecem serviços de coleta e transporte de RCD, estão localizadas nos centros urbanos de cidades de grande e médio porte. Entretanto, as deposições irregulares ocorrem majoritariamente nas periferias, onde as possibilidades de descarte são restritas, devido à baixa renda e a disponibilidade de coleta dos RCD.

Caçambas estacionárias são recipientes metálicos, com capacidade de 3 a 7 m³, empregadas no acondicionamento de restos de blocos de concreto, tijolos cerâmicos, argamassa, telhas cerâmicas, madeiras, placas de gesso, solo, entre outros.

No caso da locação de caçambas é importante salientar a relevância da triagem e condicionamento dos RCD por parte do gerador. Segundo Guerra (2009), quando a fonte geradora faz a separação dos tipos de resíduos das várias etapas de uma construção, facilita o tratamento, pois quando há contaminação de RCD o reaproveitamento pode ser inviável.

Oliveira *et al.* (2013), analisaram a disposição e conteúdo das caçambas estacionárias no município de Curitiba, e concluíram que apenas 8% das caçambas que estavam na calçada, estavam em conformidade com a legislação (CURITIBA, 1997). Além disso, a ampla quantidade de caçambas contendo RCD de classes diferentes aponta para a falta de separação na geração do resíduo, o que é agravado na presença de RCD classe D, os resíduos perigosos.

No Decreto Municipal da PMC nº 1.120/1997 e na Lei nº 9.380/1998, são abordadas as condições de transporte e disposição de RCD limitando as áreas

públicas nas quais a colocação de caçambas de entulho são permitidas. Por exemplo, a obrigatoriedade de permitir o tráfego mínimo de um pedestre quando a caçamba for colocada sobre a calçada e a proibição de colocá-las em locais onde não é permitido o estacionamento de veículos convencionais, mesmo que em horários específicos. O Decreto Municipal da PMC nº 934/1997 especifica que na ZCT, por exemplo, é proibida a colocação e retirada de caçambas entre às 8h30 e 19h30.

Segundo a SMMA da Prefeitura Municipal de Curitiba, em 2012 foram coletados, aproximadamente, 810.000 toneladas de RCD por empresas privadas em Curitiba, as quais devem ser previamente cadastradas (CURITIBA, 2017).

2.4 INFORMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO

No ramo da construção civil se torna cada vez mais necessária a implantação de tecnologias nas áreas de gestão, fabricação e gerenciamento de materiais e na fiscalização de processos que facilitem os processos e a comunicação na gestão integrada, reduzindo prazos, custos e elevando a eficiência. Segundo Nagalli (2014), diversos atores atuam no gerenciamento dos RCD, tanto pessoas físicas, quanto jurídicas e, portanto, faz-se necessário um sistema de comunicação ágil, para facilitar a troca de informações e dados entre os interessados.

De Castro *et al.* (2012) apontam que por meio do uso da informática, o fluxo de informações é sistematizado e, assim, automatiza todo o processo de gerenciamento. Fonseca e Resende (2016) analisaram práticas de transparência, informatização e comunicação social nos *websites* dos órgãos licenciadores estaduais e do Distrito Federal, avaliando o atendimento aos critérios de boas práticas escolhidos.

As práticas foram classificadas de acordo com a ocorrência em: frequentes, ocasionais e raras. Segundo Fonseca e Resende (2016), os resultados mostraram que os *websites* dos órgãos licenciadores estaduais variam significativamente em termos de atendimento às práticas analisadas.

Segundo Lombardi Filho (2017), São Paulo faz uso de dois sistemas de fiscalização eletrônica de RCD. O Estado de São Paulo utiliza o SIGOR e a

Prefeitura Municipal, o Controle de Transporte de Resíduos – CTR Eletrônico. O CTR Eletrônico possibilita o rastreamento de caçambas estacionárias, caminhões de coleta e transporte, além das áreas de destinação irregular, identificando transportadores clandestinos. O SIGOR foi instituído em 2014 e visa o monitoramento de parte da gestão de resíduos sólidos, como os RCD em todo processo, incluindo controle de documentação.

Paz (2019) concluiu que a implementação de aplicativo de monitoramento da deposição irregular facilitou a fiscalização e coleta dos RCD dispostos ilegalmente. Além disso, a sociedade em geral, pode contribuir no processo de gerenciamento dos resíduos, o que aumenta a capacidade de mapeamento dos resíduos e posterior fiscalização.

Em 2016, em Curitiba, foi feito um projeto-piloto para testar um sistema eletrônico de controle de caçambas estacionárias. O programa *Coletas Online*, criado pela CSJ Sistemas, monitora os locais onde as caçambas foram colocadas, por meio do georreferenciamento, o tempo de permanência, tipo de material coletado, além de monitorar todo o processo até a destinação dos resíduos. Para o projeto, foram cadastradas três empresas de transporte de caçambas e quatro de destinação de resíduos (SMMA, 2016). O programa já é adotado por municípios brasileiros como Fortaleza, São Paulo, Jundiaí e Uberlândia.

Paz (2019) resumiu vantagens e limitações de alguns sistemas de apoio à decisão (SAD) utilizados hoje em dia no Quadro 05.

Portanto, nota-se uma tendência de maior informatização no processo de fiscalização por meio de *softwares*, que podem auxiliar no gerenciamento, principalmente, para o controle de empresas privadas prestadoras de serviço das prefeituras municipais, as quais armazenam e coletam os RCD em caçambas estacionárias. A implementação de Ecopontos nos municípios vem se mostrando uma alternativa muito válida e viável, entretanto, ainda existem diferentes problemas relacionados a sua implementação e não substituem a coleta privada domiciliar.

Quadro 5 — Vantagens e limitações dos SAD desenvolvidos no Brasil

Autor	Sistema	Vantagens	Limitações
Scremin (2007)	Sistema de Apoio ao Gerenciamento de RCD	<ul style="list-style-type: none"> - Possui um banco de dados robusto acerca da geração de resíduos municipais; - Permite o cadastramento de transportadores e destinação final, dimensionamento da gestão para pequenos volumes e definição de responsabilidades; - Permite escolher a melhor alternativa de gestão municipal, frente aos diferentes cenários; 	<ul style="list-style-type: none"> - O <i>software</i> deve ser instalado em desktop, o que dificulta a sua utilização e a integração de dados com outros usuários; - Não considera a gestão de resíduos em canteiros de obras; - Não permite análise dos PGRCC;
Oliveira <i>et al.</i> (2014)	GIR@SSOL	<ul style="list-style-type: none"> - Permite um mapeamento e monitoramento das obras e caçambas estacionárias; - Possui um Sistema de Informações Geográficas (SIG) robusto; 	<ul style="list-style-type: none"> - Não possui ferramentas de estimativa da geração de RCD em obras; - Não possui ferramentas de controle do transporte de resíduos;
CETESB (2016)	SIGOR	<ul style="list-style-type: none"> - Possui módulos de integração entre usuários; - Permite realizar a rastreabilidade dos resíduos de forma efetiva; 	<ul style="list-style-type: none"> - Não possui ferramentas de estimativa da geração de RCD em obras; - Não possibilita encontrar áreas adequadas para instalação de URPV, ATT e Aterro de inerte.

Fonte: Paz (2019)

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada para o desenvolvimento deste trabalho é definida como exploratória. A pesquisa exploratória tem a finalidade de possibilitar maior conhecimento do problema, para detalhá-lo e levantar hipóteses. Para esse tipo de pesquisa, geralmente estão envolvidas etapas de levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas com vivência prática no âmbito estudado e análise de exemplos. Segundo Marshall e Rossman (2006 apud CRESWELL, 2007), a metodologia exploratória é empregada para estudar assuntos ainda pouco compreendidos, como a fiscalização de RCD.

As diretrizes para a fiscalização de pequenos geradores de RCD apresentadas neste trabalho serão desenvolvidas em três etapas, sendo elas: a gestão e fiscalização de RCD em Curitiba, a disponibilidade de informação digital pela PMC e as capitais brasileiras e as características das diretrizes para fiscalização de pequenos geradores de RCD.

3.1 GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE RCD EM CURITIBA

A primeira etapa foi desenvolvida por meio da revisão bibliográfica da legislação relacionada à fiscalização de RCD no município de Curitiba e coleta de dados por meio de entrevistas a respeito do gerenciamento de RCD e utilização de sistemas integrados na PMC.

Segundo Yin (2001), coletar dados por meio de entrevistas, com uma fundamentação teórica prévia, colabora para resultados mais expressivos, bem como a flexibilidade durante coleta de dados, pois informações dadas nas respostas podem não ser previsíveis, mas relevantes para a coleta, além de gerarem novas perguntas. Portanto, a entrevista deve ser feita de forma parcialmente estruturada (GIL, 2002).

De setembro a outubro de 2019, foram entrevistados pessoalmente dois funcionários da SMMA da PMC, para conhecimento do processo atual de fiscalização de pequenos geradores de RCD e as principais dificuldades relacionadas ao tema. As entrevistas foram realizadas com a engenheira do Departamento de Gerência de Planejamento Ambiental, responsável pelos RCD e

um dos engenheiros do Departamento de Limpeza Pública. Para manter o anonimato dos entrevistados, foram identificados com as letras A e B, respectivamente. As perguntas que nortearam a entrevista são descritas no Apêndice A.

3.2 INFORMAÇÃO AMBIENTAL DIGITAL DISPONÍVEL PARA PEQUENOS GERADORES

Atualmente, a busca de informações *online* vindo sendo a forma mais prática de pesquisa. Atualmente, 70% da população urbana do país tem acesso à internet em casa, sendo que na região sul do país são 69% do total de habitantes (CETIC.BR, 2018). A popularização dos *smartphones* também contribui para essa relevância, visto que em 2017, 55% dos acessos ao *website* de busca Google foram feitos em *smartphones*, enquanto 43% em *desktops* e 2% em *tablets* (SEMRUSH, 2017).

Assim, a disponibilidade de informações via *websites* se mostra uma ferramenta fundamental para administrações públicas eficientes (SNELLEN; THAENS; DONK, 2012 apud FONSECA e RESENDE, 2016), e o acesso a aplicativos para *smartphones* vem sendo democratizado e que podem ser mais uma ferramenta de acesso a informações e serviços para os cidadãos.

Na segunda etapa, entre os meses de setembro e novembro de 2019, foram pesquisadas informações nos *websites* das prefeituras das capitais brasileiras pertinentes aos RCD, listadas no Quadro 6, desde a sua geração até o descarte.

Em geral, as capitais do país são os municípios mais populosos de cada Estado, portanto, possuem maior geração de resíduos e demandam uma estrutura maior de coleta, separação e destinação dos resíduos. Portanto, a tendência é que com mais estrutura, também exista mais organização e informação disponível tanto para os grandes, quanto para os pequenos geradores de resíduos.

Quadro 6 — Lista dos websites pesquisados

Cidade	Website
Aracaju	https://www.aracaju.se.gov.br/
Belém	http://www.belem.pa.gov.br/
Belo Horizonte	https://prefeitura.pbh.gov.br/
Boa Vista	https://www.boavista.rr.gov.br/
Brasília	http://www.brasilia.df.gov.br/
Campo Grande	http://www.campogrande.ms.gov.br/
Cuiabá	http://www.cuiaba.mt.gov.br/
Curitiba	https://www.curitiba.pr.gov.br/
Florianópolis	http://www.pmf.sc.gov.br/
Fortaleza	https://www.fortaleza.ce.gov.br/
Goiânia	http://www.goiania.go.gov.br/
João Pessoa	http://www.joaopessoa.pb.gov.br/
Macapá	http://macapa.ap.gov.br/
Maceió	http://www.maceio.al.gov.br/
Manaus	http://www.manaus.am.gov.br/
Natal	https://natal.rn.gov.br/
Palmas	https://pmp.pr.gov.br/website/
Porto Alegre	http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/
Porto Velho	https://www.portovelho.ro.gov.br/
Recife	http://www2.recife.pe.gov.br/
Rio Branco	http://www.riobranco.ac.gov.br/
Rio de Janeiro	http://www.rio.rj.gov.br/
Salvador	http://www.salvador.ba.gov.br/
São Luis	https://www.saoluis.ma.gov.br/
São Paulo	http://www.capital.sp.gov.br/
Teresina	https://pmt.pi.gov.br/
Vitória	https://www.vitoria.es.gov.br/

Fonte: Autoria própria (2019).

Foram identificadas informações relevantes para o pequeno gerador como:

- Informações sobre os Pontos de Entrega Voluntária: lista de endereços, horários de funcionamento, visualização em mapa interativo e telefone para contato;

- Lista de empresas cadastradas na prefeitura para transporte de RCD com informações como: Nome, CNPJ, endereço e telefone/*e-mail*.

- Legislação ambiental;

- Informações sobre procedimentos de fiscalização e canais de denúncia;

- Educação ambiental por meio de informações os sobre os tipos de resíduos, exemplos e formas corretas de destinação;

- Aplicativo para *smartphones* dos serviços oferecidos no *website* da prefeitura e se há a opção de denúncia de descarte irregular de RCD ou de pedido de coleta domiciliar.

Então, com base no artigo de Fonseca e Resende (2016), as informações foram classificadas e quantificadas em percentuais.

3.3 CARACTERÍSTICAS DAS DIRETRIZES DE FISCALIZAÇÃO DE PEQUENOS GERADORES DE RCD

A terceira etapa do trabalho foi composta pelo levantamento das principais características e dificuldades dos pequenos geradores e da administração pública como premissas para o desenvolvimento das diretrizes. Então, foi proposto um conjunto de ações, separados pelas categorias: Ecopontos, website e aplicativo e fiscalização, na qual foi sugerido um novo sistema integrado de fiscalização voltado para RCD.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PRÁTICAS ATUAIS DE GESTÃO DE RCD EM CURITIBA

Integrando a legislação vigente no município de Curitiba no que concerne à fiscalização de resíduos sólidos, mais especificamente RCD, está o Decreto Municipal nº 983/2004, regulamentando a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos no município de Curitiba (CURITIBA, 2004). Em seu artigo 2º dispõe que:

Ficam expressamente proibidos:

- I - a disposição indiscriminada de resíduos sólidos em locais não autorizados pelo órgão municipal competente;
- II - a queima de resíduos sólidos a céu aberto;
- III - o lançamento de resíduos sólidos em corpos d'água, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços e cacimbas;
- IV - o preenchimento de fundos de vale por resíduos sólidos, entulhos e outros resíduos.

Em caso de descumprimento dos incisos citados acima, os artigos 23 e 24 regulamentam os valores de multa em cada caso, que variam de acordo com o volume de resíduo descartado. Nesse caso, os valores podem variar de R\$ 100,00, em casos de deposição de até 1 m³ de resíduo, até R\$ 1.500, para volumes acima de 5 m³. O artigo 26 prevê que por descumprimento ao estabelecido no § 6º do artigo 3º, no qual consta que os RCD devem ter acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento de destinação final de acordo com as normas do CONAMA, a multa pode chegar a R\$ 40.000,00.

De acordo com o artigo 50 da Lei Municipal nº 7.833/1991, entre as atribuições do funcionário público municipal encarregado da fiscalização ambiental estão: a verificação da observância das normas e padrões ambientais vigentes e lavrar notificação e auto de infração (CURITIBA, 1991).

Para melhor entendimento do cenário atual da gestão de RCD no município de Curitiba, dois funcionários da PMC participaram da coleta de dados por meio de perguntas baseadas no Apêndice A.

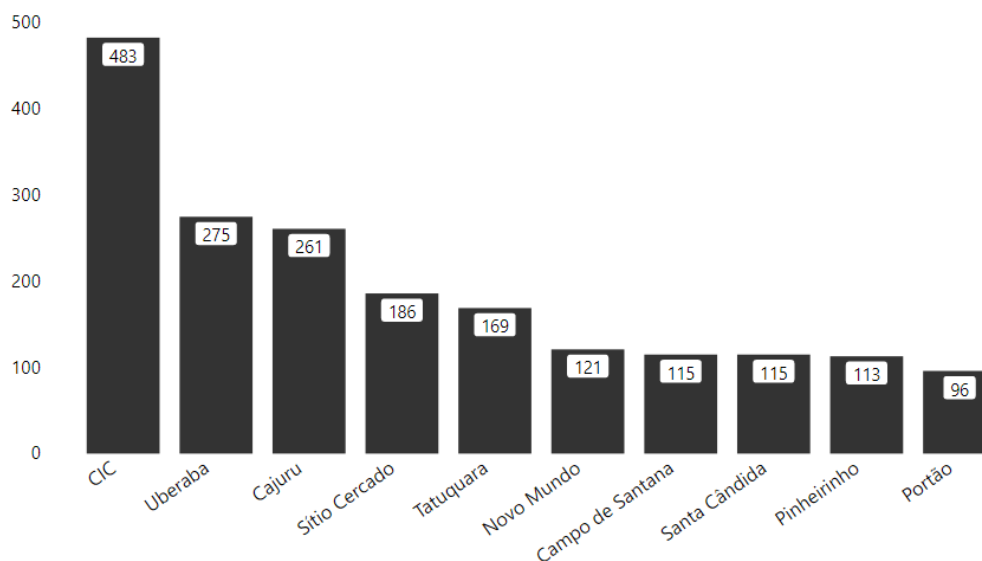
Segundo o participante B, as empresas prestadoras de serviço de transporte de resíduos devem emitir o Manifesto de Transportes de Resíduos (MTR) para cada serviço executado, que deve ser assinado pelo gerador, transportador e destinatário (conforme Anexo 1). A parte documental deste processo passa por vários departamentos da PMC, pois as empresas devem ser cadastradas no Departamento de Pesquisa e Monitoramento da SMMA. Para estacionamento de caçambas na Zona Central de Tráfego do município, a empresa de transporte deve pedir autorização para a Secretaria Municipal do Urbanismo para colocar a caçamba no local desejado e o controle dos MTR emitidos é feito pela SMMA, pois até o décimo dia útil de cada mês deve ser entregue um relatório dos serviços executados pela empresa com a nota fiscal e o MTR correspondente.

De acordo com o Decreto Municipal nº 1.120/1997 (CURITIBA, 1997), caso as práticas previamente citadas não sejam respeitadas por parte das empresas transportadoras de resíduos, devem se aplicar as penalidades previstas na Lei Municipal nº 7.833/1991 (CURITIBA, 1991), dentre as quais estão: i) advertência por escrito, em que o infrator será notificado para fazer cessar a irregularidade, sob pena de imposição de outras sanções previstas nesta lei; ii) suspensão de atividades, até correção das irregularidades, salvo os casos reservados a competência da União; iii) perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Município e iv) apreensão do produto.

Segundo o entrevistado A, atualmente os canais para denúncia são: o telefone 156, o site, por meio do *chat*, e o aplicativo da PMC. Por meio do canal 156 também é possível denunciar e solicitar serviços não relacionados a resíduos, portanto, cada atendimento é encaminhado à Secretaria responsável.

No Gráfico 1 são apontados os dez bairros que obtiveram os maiores números de denúncias de deposição irregular pelo canal 156 nos últimos cinco anos. Ainda segundo o entrevistado A, o Departamento de Gerência de Planejamento Urbano não recebe as informações relacionadas às denúncias e fiscalização de RCD, sendo esse departamento responsável pela análise dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC), Resíduos Sólidos (PGRS) e Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). No caso dos RCD, o PGRCC é necessário para obras com mais de 600 m² e demolições de áreas a partir de 100 m², conforme o Decreto Municipal nº 1.068/2004 (CURITIBA, 2004).

Gráfico 1 — Denúncias de deposição irregular pelo 156



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2019).

Segundo o entrevistado B, atualmente, a PMC tem 40 pontos de descarte irregular mapeados, os quais estão localizados em diferentes bairros, como Tatuquara, Cajuru e Boqueirão.

Recebida a denúncia, esta é encaminhada para o Departamento de Limpeza Pública e, caso seja em flagrante, os fiscais de rua se encaminham até o local para verificar as informações e, caso haja infração, autuar/multar o infrator e apreender o veículo, quando é o caso, pois existem parcerias com a Guarda Municipal e a Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito (SETRAN).

As principais dificuldades encontradas no processo são: a falta de recursos humanos, principalmente os fiscais de rua, pois se o fiscal não está disponível no momento da denúncia, não é possível encontrar o autor do descarte ilegal, mantendo-o impune. Além disso, como existem vários departamentos envolvidos no gerenciamento do processo, a comunicação e integração dos sistemas ainda é um desafio.

Em relação aos Ecopontos, o entrevistado B afirma que estes são de muita utilidade na cidade e tem boa aceitação dos moradores, principalmente por ser uma alternativa de descarte que não possui custo para o gerador. Atualmente existem quatro Ecopontos que recebem RCD e há previsão para inauguração de mais um Ecoponto no bairro Boqueirão.

A localização dos Ecopontos está na Figura 2, sendo dois localizados no bairro Cidade Industrial, um no bairro Sítio Cercado e outro no bairro Alto Boqueirão. Em relação ao Gráfico 1, como o bairro Cidade Industrial possui o maior número de denúncias de descarte irregular de resíduos e sendo o maior bairro do município, correspondendo a 10,19% do território total de Curitiba (IPPUC, 2015), é válido que dois Ecopontos estejam localizados nesse espaço. Além disso, a regional CIC, do bairro Cidade Industrial e a regional Cajuru, que inclui os bairros Uberaba e Cajuru, estão em 7º e 6º, respectivamente, no ranking do índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 9 regionais (ATLAS BRASIL, 2010). Portanto, o descarte irregular de resíduos pode estar relacionado a áreas de menor concentração de renda do município.

A instalação de um Ecoponto no bairro Boqueirão, poderá incentivar os moradores do bairro vizinho, Uberaba, a descartarem os RCD em local correto, visto que é o segundo maior bairro em número de reclamações ao canal 156.

Figura 2 — Localização dos Ecopontos em Curitiba



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2019).

4.1.1 Validação em campo das informações recolhidas

4.1.1.1 Ecoponto Sítio Cercado

No mês de novembro de 2019 foram visitados dois dos quatro Ecopontos que recebem RCD em Curitiba. O Ecoponto situado no bairro Sítio Cercado foi inaugurado em novembro de 2015. A estrutura do Ecoponto é composta por três caçambas para recolhimento de RCD e uma caçamba para resíduo vegetal, conforme Figura 3.

Figura 3 — Caçambas no Ecoponto Sítio Cercado



Fonte: Autoria própria (2019).

Além disso, também são recolhidos materiais recicláveis que ficam armazenados em um container e separados por tipo: plástico, papel, metal e vidro, conforme a Figura 4. Os Ecopontos não recebem material tóxico, ou seja, pilhas, baterias, lâmpadas, etc., ficando a cargo dos caminhões que recolhem esse material, como lâmpadas, tintas e pilhas, por exemplo, e que estão uma vez por mês, das 7:30 às 15:00, em cada terminal de ônibus do município.

O horário de funcionamento dos Ecopontos é de segunda a sábado das 8h às 17h, entretanto, não há placas de sinalização indicando estas informações. Durante esse período há um funcionário da PMC no local para auxílio no descarte, na separação dos resíduos e também para controlar a quantidade a ser descartada, que deve ser de no máximo 1 m³/dia.

Figura 4 — Descarte de resíduo reciclável no Eco ponto Sítio Cercado



Fonte: Autoria própria (2019).

Para o funcionário, existe outro container anexo com escritório e um banheiro. No entanto, principalmente nas instalações do funcionário, pôde-se verificar sinais de vandalismo, com janelas e portas metálicas com vidro, que estavam quebradas em vários pontos, conforme Figura 5. Segundo o funcionário, também não há energia elétrica disponível porque os cabos haviam sido roubados e que recentemente foram feitas melhorias na cerca do Eco ponto, mas que ainda não há previsão de melhora das condições do container.

Outra dificuldade relatada pelo funcionário é a de que em alguns casos, os moradores depositam os resíduos fora das caçambas e/ou fora do horário de funcionamento do Eco ponto, partindo da premissa de que haverá recolhimento destes resíduos da mesma maneira.

Em relação ao recolhimento dos resíduos, os caminhões recolhem as caçambas diariamente e, segundo o funcionário, às vezes são até três caçambas de RCD recolhidas em um dia.

Figura 5 — Instalações com sinais de vandalismo no Ecoporto Sítio Cercado



Fonte: Autoria própria (2019).

4.1.1.2 Ecoporto Alto Boqueirão

O Ecoporto foi inaugurado em maio de 2019 e possui um container para escritório e banheiro do funcionário da PMC, além de uma área coberta. Os RCD e outros resíduos volumosos, como móveis, ficam separados no chão, de onde são recolhidos. A separação dos resíduos pode ser conferida nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 — Separação de RCD no Ecoporto Alto Boqueirão



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 7 — Separação de móveis no Ecoponto Alto Boqueirão



Fonte: Autoria própria (2019).

No Ecoponto Alto Boqueirão também há um funcionário trabalhando durante todo o período de funcionamento, que faz o controle das pessoas que descartam os resíduos, mas não há controle de tipos de resíduos e quantidades. Segundo ele, quando o usuário não traz os resíduos devidamente separados não é possível aceitar o descarte no Ecoponto, pois é dever do gerador. As instalações estavam em boas condições e a janela do escritório possui grade, o que aumenta a segurança e diminui o risco de vandalismo.

Em ambos Ecopontos foi mencionado pelos funcionários que o descarte voluntário é uma boa iniciativa da PMC e que são bastante utilizados pelos moradores. Os funcionários não anotam a quantidade e tipo de resíduo recebido, ficando o controle a cargo da empresa que recolhe o material do Ecoponto para destinação final.

O fato de haver um funcionário da prefeitura no local é bastante válido, visto que evita que haja deposição de outros resíduos não recebidos no Ecoponto, ao menos durante o horário de funcionamento, além do controle da quantidade de resíduos entregues.

No entanto, outro aspecto notado tanto no Ecoponto Sítio Cercado, quanto no Alto Boqueirão é que mesmo havendo separação dos materiais, ainda assim haviam outros tipos de resíduos junto com o entulho, principalmente plástico, conforme as Figuras 8 e 9.

Figura 8 — Mistura de resíduos no Eco ponto Sítio Cercado



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 9 — Mistura de resíduos no Eco ponto Alto Boqueirão



Fonte: Autoria própria (2019).

4.1.1.3 Locais de descarte irregular

Conforme relatado pelo entrevistado B, hoje no município de Curitiba há 40 pontos de descarte irregular de RCD e que estão distribuídos em vários bairros do município. No mês de novembro foram verificados alguns pontos na cidade, conforme as Figuras 10, 11 e 12.

Figura 10 — Deposição de RCD no bairro Alto Boqueirão



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 11 — Deposição de RCD no bairro Sítio Cercado



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 12 — Deposição de RCD no bairro Boqueirão



Fonte: Autoria própria (2019).

Notou-se que além de haver pontos em terrenos baldios, onde a tendência é haver um volume maior de resíduos, em vários casos são volumes menores, mas em vários pontos na mesma rua, por exemplo. Essa distribuição de resíduos também dificulta a limpeza por parte da PMC, visto em cada ponto é necessária mobilização e desmobilização de equipamentos e estacionamento do caminhão que receberá estes resíduos.

4.2 AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS NOS *WEBSITES* DAS PREFEITURAS DAS CAPITAIS DO BRASIL

Uma das formas de evitar que o pequeno gerador cometa algum tipo de infração em relação à deposição de RCD é facilitar o acesso a informações a respeito das opções legais existentes e incentivar a educação ambiental em todos os aspectos relacionados a RCD, reduzindo assim, as infrações e a necessidade de mais recursos para fiscalização, sejam eles financeiros ou humanos.

Após a fundamentação teórica, as informações relacionadas aos RCD consideradas importantes para o pequeno gerador foram pesquisadas nos *websites* das prefeituras. Entretanto, houve uma grande variação na “localização”

das informações, muitas vezes distribuídas em diversas abas, como páginas das secretarias do município ou acessadas apenas pelas ferramentas de pesquisa do *website*, que localiza notícias com a palavra-chave pesquisada.

Os dados verificados estão relacionados aos Pontos de Entrega Voluntária, às empresas de transporte de RCD, ao acesso a aplicativo de serviços da prefeitura para *smartphones* e a informações sobre características dos RCD. As informações foram classificadas em percentuais de atendimento considerando todos os *websites* pesquisados, disponíveis no Quadro 7.

Pôde se observar que 93% nos municípios pesquisados possuem algum tipo de PEV, principalmente para receber resíduos recicláveis, pois demandam menor espaço e estrutura. A grande maioria das PEVs que recebem RCD, aceitam até 1 m³ diário por habitante, sendo que em algumas cidades como Salvador e São Luís são recebidos até 2 m³ diários por habitante. Entretanto, verificou-se que em apenas 56% dos municípios estava disponível uma lista com endereços dos Ecopontos, para que o cidadão possa identificar o ponto mais próximo da sua residência e fazer o descarte.

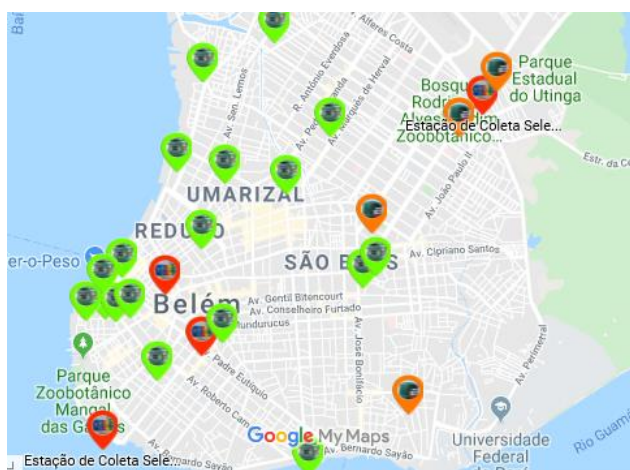
O mapa com a localização dos PEVs foi identificado em 26% dos municípios, com destaque para o município de Belém, no qual é possível visualizar os pontos de descarte de acordo com o resíduo recebido, conforme a Figura 13, o que permite ao cidadão obter uma visualização mais ampla da disponibilidade para descarte de seus resíduos adequadamente.

Quadro 7 — Informações pesquisadas por categoria

Categoria	Informação	Percentual de atendimento
Ponto de Entrega Voluntária	Possui PEVs	93%
Informações RCD	Legislação Ambiental	59%
Ponto de Entrega Voluntária	Lista com endereços	56%
Informações RCD	Informações Fiscalização/Denúncia (Canais)	56%
Ponto de Entrega Voluntária	Horário de funcionamento	41%
Informações RCD	Exemplos	41%
Informações RCD	Onde descartar	41%
Aplicativo	Existe	37%
Informações RCD	Classificação	37%
Empresas Cadastradas	Nome	33%
Aplicativo	Coleta resíduos	30%
Ponto de Entrega Voluntária	Mapa Localização	26%
Empresas Cadastradas	Telefone/Contato/email	26%
Aplicativo	Denúncia resíduos	22%
Ponto de Entrega Voluntária	Telefone/Contato	11%
Empresas Cadastradas	Endereço	11%
Empresas Cadastradas	CNPJ	7%

Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 13 — Mapa dos Pontos de Entrega Voluntária de Belém



Fonte: Prefeitura Municipal de Belém (2019).

Outro ponto passível de atenção é o percentual de listas disponíveis de empresas cadastradas nas prefeituras de 33%, pois se não há o acesso a essa informação, o cidadão não tem a segurança de que a empresa que está

contratando está devidamente legalizada junto a prefeitura do município, e aumentam as chances de haver contratações de empresas não credenciadas.

As informações também foram classificadas por município, em que Curitiba é o terceiro com maior percentual de atendimento às informações pesquisadas. Os percentuais podem ser visualizados no Quadro 8.

Quadro 8 — Informações pesquisadas por capital

Estado	Cidade	Percentual de atendimento
RS	Porto Alegre	71%
RJ	Rio de Janeiro	71%
PR	Curitiba	57%
MG	Belo Horizonte	52%
CE	Fortaleza	48%
BA	Salvador	48%
SP	São Paulo	48%
MA	São Luís	43%
MS	Campo Grande	38%
PI	Teresina	33%
ES	Vitória	33%
DF	Brasília	29%
GO	Goiânia	29%
PE	Recife	29%
SC	Florianópolis	24%
AM	Manaus	24%
RO	Porto Velho	24%
TO	Palmas	19%
PA	Belém	14%
AL	Maceió	14%
SE	Aracaju	10%
RR	Boa Vista	10%
PB	João Pessoa	10%
AP	Macapá	10%
RN	Natal	10%
MT	Cuiabá	5%
AC	Rio Branco	5%

Fonte: Autoria própria (2019).

Os municípios de Porto Alegre e Rio de Janeiro possuem 9 e 13 PEVs para descarte de RCD, respectivamente. Em ambos os municípios, os Ecopontos foram implantados em 2010, mesmo ano em que foi implantada a PNRS (BRASIL, 2010), em que se afirma que os municípios devem disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

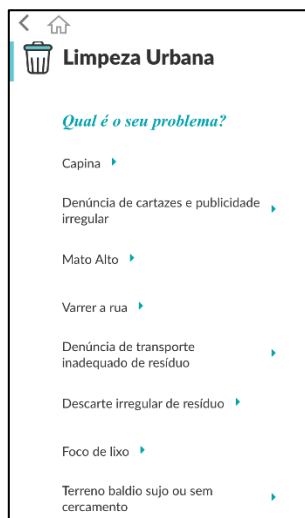
O município de Porto Alegre oferece um aplicativo de serviços muito completo, englobando serviços e informações, sobre saúde, mobilidade e infraestrutura. Em relação à denúncia ou à coleta de resíduos, disponibiliza várias opções, conforme as Figuras 14 e 15.

Figura 14 — Tela inicial do aplicativo da Prefeitura Municipal de Porto Alegre



Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre (2019).

Figura 15 — Serviços de Limpeza Pública disponíveis pelo aplicativo



Fonte: Prefeitura Municipal de Porto Alegre (2019).

4.3 FISCALIZAÇÃO DE RCD PARA PEQUENOS GERADORES

O gerenciamento de RCD no município de Curitiba, possui vários aspectos positivos, bem como desafios para melhorar o processo. A legislação referente à fiscalização de resíduos sólidos é datada majoritariamente da década de 1990, mostrando que o município tem há muitos anos a preocupação em fazer o controle da coleta e do descarte dos resíduos.

As diretrizes de fiscalização foram desenvolvidas para que o processo de fiscalização de geradores e transportadores de RCD seja aperfeiçoado, mas também para que a necessidade de fiscalização seja reduzida, por meio do acesso a informações e educação ambiental da população. As diretrizes estão sintetizadas no Quadro 9, divididas em categorias e considerando-se os aspectos positivos e negativos encontrados.

Em relação aos Ecopontos, foi observada a aceitação e utilização da população, portanto, para aumentar esta oferta de Ecopontos no município, além do controle dos resíduos recebidos, o controle dos geradores é importante para que a PMC tenha informações efetivas a respeito do raio de abrangência do Ecoponto, para planejamento de próximas unidades, bem como conhecimento dos horários de pico e horários de pouco movimento e tipos de resíduos mais entregues e estimativa de quantidades. Para municípios com até 200 mil habitantes é indicada

a instalação de 8 PEVs (BRASIL, 2010). Como o município de Curitiba possui 1.751.907 habitantes (IBGE, 2010), é necessária uma quantidade maior de Ecopontos do que existe atualmente, para atender toda a população.

Quadro 9 — Diretrizes de fiscalização de RCD para o município de Curitiba

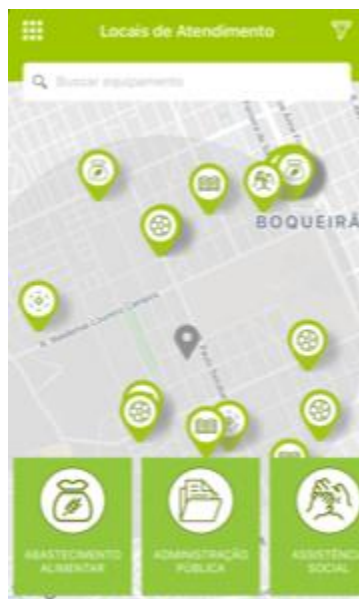
Categorias	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos	Diretrizes
Ecopontos	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de funcionário da prefeitura; - 4 Ecopontos em funcionamento para recebimento de RCD; - Horário de funcionamento de segunda a sábado; 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de controle de informações sobre os geradores; - Ecopontos insuficientes; - Vandalismo contra a estrutura; 	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de cadastro de geradores; - Instalação de mais Ecopontos;
Website e aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação de empresas de transporte cadastradas na PMC; - Opções de serviços de limpeza urbana no aplicativo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de informações sobre os Ecopontos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilizar mais informações sobre os Ecopontos; - Recursos para o mapa do aplicativo;
Fiscalização	<ul style="list-style-type: none"> - Legislação abrangente a respeito da fiscalização de resíduos sólidos, incluindo RCD; - Opção de denúncia de descarte irregular pelo canal 156; 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de comunicação entre os órgãos responsáveis da prefeitura; - Falta de sistema de gerenciamento integrado; - Fiscais de rua insuficientes; 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de monitoramento de caçambas; - Software de informações integradas;

Fonte: Autoria própria (2019).

No *website* da SMMA da PMC estão presentes informações importantes, como a legislação ambiental vigente, lista de endereços dos Ecopontos e lista de empresas de transporte de resíduos cadastradas na SMMA. Portanto, podem ser acrescentadas a essas informações o horário de funcionamento dos Ecopontos, um mapa para visualização de todos os PEVs presentes no município, contemplando os RCD, resíduos recicláveis, resíduos vegetais e perigosos, ou seja, os resíduos mais comumente descartados pelos pequenos geradores. Atualmente, há um mapa disponível no aplicativo 156 da PMC, conforme a Figura 16, no qual é possível consultar os locais de atendimento mais próximos da localização atual do

usuário, os quais estão separados por categorias como administração pública, assistência social, saúde, entre outros. A ideia é que a categoria de PEVs seja acrescentada ao mapa, para facilitar a localização destes pelo pequeno gerador de resíduos.

Figura 16 — Mapa de locais de atendimento do aplicativo 156



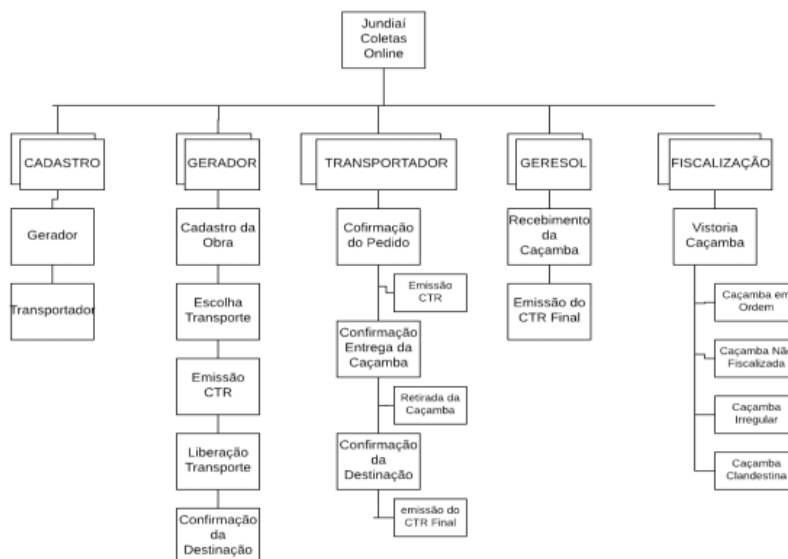
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2019).

No âmbito da fiscalização do armazenamento, transporte e deposição de RCD, percebe-se que há dificuldades no processo, tendo em vista que a demanda de geração de resíduos é alta, devido ao número de habitantes. Com a divisão dos processos em várias secretarias e departamentos, referentes ao transporte e destinação de RCD, além da fiscalização, não há um fluxo contínuo de informações e não há tanta eficiência na fiscalização sem um controle prévio das atividades relacionadas aos RCD e, para isso, o monitoramento de caçambas e caminhões transporte pode ser auxiliar.

Por meio do *software* Coletas Online, desenvolvido em 2008, por exemplo, é possível que haja integração de informações pelos geradores, transportadores e a administração pública. Após a contratação da caçamba pelo gerador, é gerado o CTR para monitorar todo o processo, além disso, as caçambas são

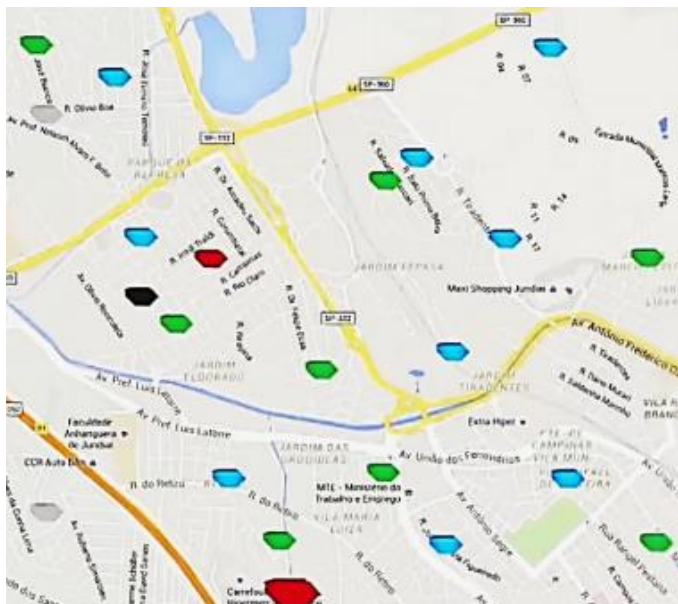
georreferenciadas, então, é possível fiscalizá-las diretamente (CARITA, 2019). As Figuras 17 e 18 ilustram o fluxograma e o layout do monitoramento das caçambas.

Figura 17 — Fluxograma do software Coletas Online



Fonte: Carita (2019).

Figura 18 — Monitoramento de caçambas do software Coletas Online



Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí (2018) apud Carita (2019).

Desta maneira, a digitalização do processo de gerenciamento de RCD auxilia a atividade de fiscalização de pequenos geradores de RCD. Atualmente, existem vários sistemas diferentes implantados em alguns municípios do país, conforme abordado no item 2.4., que podem incluir de forma mais ampla todos os atores participantes do processo de gerenciamento de RCD do que o software apresentado acima. No entanto, para a fiscalização dos pequenos geradores de RCD, acredita-se ser uma opção viável.

Assim, o cenário de fiscalização de pequenos geradores de resíduos de construção civil da PMC é passível de vários aspectos positivos, como a legislação vigente e o acesso digital a esta. Além disso, a instalação de Ecopontos a partir de 2014, seguindo a diretriz do PNRS (BRASIL, 2010) também se mostra eficiente no incentivo a entrega voluntária de resíduos, reduzindo o descarte irregular. Entretanto, a divulgação destes equipamentos pode ser otimizada por meio de veículos digitais como o *website* e o aplicativo 156.

Outro aspecto relevante para fiscalização de RCD é o acesso a informatizado a informações referente aos diferentes atores que contribuem da geração até o descarte final dos RCD, aumentando a quantidade e qualidade de informações para controle e análise da SMMA.

5 CONCLUSÃO

Com esta pesquisa foi possível obter informações sobre a gestão de RCD aplicável aos pequenos geradores praticada atualmente. Por meio do conhecimento da legislação de fiscalização de resíduos sólidos, informações disponíveis no *website* da PMC e entrevistas com gestores da SMMA, pôde-se identificar nas etapas deste processo suas características favoráveis ou não para o atingir o propósito da fiscalização e da redução de práticas irregulares relacionadas a RCD.

A partir da comparação do município de Curitiba com as outras capitais brasileiras, na disponibilidade de informações relevantes aos pequenos geradores de RCD, concluiu-se que há uma quantidade satisfatória de dados no *website* da PMC e no aplicativo 156, no entanto, há uma necessidade de divulgação de dados relacionados aos Ecopontos, principalmente no aplicativo da PMC.

As diretrizes para melhoria da atividade fiscalizatória de RCD foram classificadas em categorias como Ecopontos, *website* e aplicativo e fiscalização. Neste contexto, foram sugeridas ações como o controle dos geradores que descartam os RCD nos Ecopontos, por meio de um cadastro. Além disso, a utilização de um *software* de informações integradas aplicado ao gerenciamento de RCD otimizaria a comunicação entre os órgãos responsáveis na PMC.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos Sólidos - Classificação. **NBR 10004**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem. **NBR 15112**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Aterros. **NBR 15113**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil. **NBR 15114**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Uso de agregado reciclado de resíduos de construção em camadas de pavimentação. **NBR 15115**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Utilização de agregado reciclado de resíduos de construção em pavimentação e preparo de concreto não estrutural. **NBR 15116**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2017**. São Paulo, 2018.

ATLAS BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano do Brasil. 2010**. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking> >. Acesso em: 27 de novembro de 2019.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307** de 05 de julho de 2002. Brasília, 2002.

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 348** de 16 de agosto de 2004. Brasília, 2004.

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 431** de 24 de maio de 2011. Brasília, 2011.

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 448** de 18 de janeiro de 2012. Brasília, 2012.

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 469** de 29 de julho de 2015. Brasília, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988**. Artigo nº 175, Brasília, 1988.

_____. **Lei nº 12.305** de 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010.

_____. **Lei nº 13.467** de 13 de julho de 2017. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos**. Brasília, 2010. Disponível em: < https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gesto_resduos_construo_civil_cp_125.pdf >. Acesso em: 27 de novembro de 2019.

CARITA, V.B. **Proposição de estratégias e instrumentos para a gestão de resíduos da construção civil no município de Rio Claro/SP**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019.

CARVALHO, E. M. **Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2008.

CBIC. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Valor adicionado bruto – Construção Civil**. Disponível em: < <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil> >. Acesso em: 17 de dezembro de 2019.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Domicílios 2018**. Disponível em: < <https://www.cetic.br/tics/domicilios/2018/domicilios/A4/> >. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

CRESWELL, J.W. **Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches**. Thousand Oaks, SAGE Publications. 2 ed., 2007.

CURITIBA. **Decreto nº 1.068** de 18 de novembro de 2004. Institui o regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Curitiba, 2004.

_____. **Lei nº 9.380** de 30 de setembro de 1998. Dispõe sobre a Normatização para o transporte de resíduos no município de Curitiba. Curitiba, 1998.

_____. **Lei nº 7.833** de 19 de dezembro de 1991. Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências. Curitiba, 1991.

_____. **Decreto nº 1.120** de 24 de novembro de 1997. Regulamenta o Transporte e Disposição de Resíduos de Construção Civil. Curitiba, 1997.

_____. **Decreto nº 934** de 11 de setembro de 1997. Disciplina o Serviço de Carga e Descarga de Mercadorias na Área Central da Cidade de Curitiba. Curitiba, 1997.

_____. **Decreto nº 983** de 26 de outubro de 2004. Dispõe sobre a coleta, transporte, tratamento e a disposição final de resíduos sólidos no município de Curitiba. Curitiba, 2004.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico - **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Curitiba**. Curitiba, 2017.

_____. PREFEITURA. **Ecoponto do Alto Boqueirão é opção de descarte correto de resíduos**, 2019. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/ecoponto-do-alto-boqueirao-e-opcao-de-descarte-correto-de-residuos/51035>>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

DE CASTRO, A.P.V; DA SILVA, F.C.F; NAZÁRIO, P.L.; CERRI, J.A.; NAGALLI, A. **Sistema informatizado de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Techne: Revista de Tecnologia da Construção, São Paulo, 2012.

FERNANDES, M. P. M. **Apreciação de boas práticas visando a geração de um modelo para gestão municipal dos resíduos da construção civil**. 2013. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FILHO, N.M. **Resíduos da construção civil na cidade de Londrina: Análise da política de gerenciamento de resíduos da construção civil adotada pelo município e estudo de caso utilizando uma proposta de reciclagem baseada na técnica de estabilização por solidificação à base de cimento Portland**. 2015. Tese (Doutorado) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

FONSECA, A.; RESENDE, L. **Boas práticas de transparência, informatização e comunicação social no licenciamento ambiental brasileiro: uma análise comparada dos websites dos órgãos licenciadores estaduais**. Engenharia Sanitária e Ambiental, vol.21, n.2, pp.295-306, 2016.

Gazeta do Povo. **Construção é responsável por quase metade do lixo**, 2010. Disponível em: < <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/construcao-e-responsavel-por-quase-metade-do-lixo-1sxlysa5vogxtmjvuu6z3xdu6/>>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

Gazeta do Povo. **Lixo de construções tem destinação irregular**, 2012. Disponível em: < <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/lixo-de-construcoes-tem-destinacao-irregular-7y64cijb002jacbjgs93elzym/>>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

Gazeta do Povo. **Entulho da construção civil devasta encostas do Rio Belém**, 2016. Disponível em: < <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/entulho-da-construcao-civil-devasta-encostas-do-rio-belem-bbee4gxghyomsaf0dlxp2pymq/>> Acesso em: 01 de julho de 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Altas, 4 ed., 2002.

GUERRA, J.S. **Gestão de resíduos da construção civil em obras de edificações**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama de Curitiba**, 2010. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama> >. Acesso em 27 de novembro de 2019.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Nosso Bairro: Cidade Industrial**. Curitiba, 2015.

KLEIN, F. B. **Por dentro da caixa-preta das políticas municipais de resíduos sólidos urbanos: os arranjos institucionais e a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F. **A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais** *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 40, p. 483-506, 2017.

KLIMPEL, E.C. **Diagnóstico das deposições irregulares de resíduos de construção e demolição: Estudo de caso**. 2014. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

LIMA, R. M. S. R. **Sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos da construção civil na esfera municipal**. 2012. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LOMBARDI FILHO, P. **Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo**. 2017. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MARQUES NETO, J. C.; CÓRDOBA, R. E.; PUGLIESI, E.; BARROSO, L. F. de L. B. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Estância Turística de Olímpia-SP**. Olímpia, São Paulo, 2015.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio à decisão: avaliando cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MIRANDA, L. F. R.; NEVES, F. H.; OLIVEIRA, L. B.; UHMANN, I. M. S. **Conexões eficazes na gestão de resíduos de construção e demolição: diretrizes para Curitiba**. In: XV Encontro Nacional de Tecnologia do ambiente construído, Associação Nacional de Tecnologia do ambiente construído, Maceió, 2014.

MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável.** Uberlândia-MG, 2006.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.** São Paulo. Oficina de Texto, 2014.

OLIVEIRA, F. M. D. R.; BUFFON, N. M.; FREITAS, S. S. S. **Retroanálise do sistema de gestão de Resíduos da Construção no município de Curitiba.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PARANÁ. **Lei nº 17.321** de 25 de setembro de 2012. Curitiba, 2012.

PAZ, D. H. F. **Desenvolvimento de um sistema de apoio à gestão integrada de resíduos da construção e demolição.** 2019. Tese (Doutorado) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

ROCHA, G.R.P.; REBELO, S.; WAHRLICH, J.; SILVA, F.A.; SIMIONI, F.J. **Avaliação dos aspectos e impactos ambientais de uma unidade de reciclagem de resíduos da construção civil.** In: Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8 ed., 2017, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Instituto Venturi, 2017.

ROSADO, L. P.; PENTEADO, C. S. G. **Análise da eficiência dos Ecopontos a partir do georreferenciamento de áreas de disposição irregular de resíduos de construção e demolição.** 2018. Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2018

SCREMIN, L. B. **Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos da construção e demolição para municípios de pequeno porte.** 2007. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SCHNEIDER, D.M. **Deposições irregulares de Resíduos da Construção Civil na cidade de São Paulo.** 2003. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SEMRUSH. **SEO para Mobile: Como manter vantagem competitiva no mundo de Mobile-Friendly,** 2017. Disponível em: < <https://pt.semrush.com/blog/seo-para-mobile/> >. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

SILVA, M. C. G. **Utilização de método Analytic Hierarchy Process (AHP) para localização de usina de reciclagem de resíduos de construção civil.** 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

SINDUSCON. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP.** São Paulo, 2005.

VALENÇA, M. Z. **Resíduos da construção civil: o papel das empresas de coleta e transporte de entulho de obras para uma gestão integrada e sustentável na cidade de Recife, a partir da Resolução CONAMA 307/2002.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

VERGARA, S. E.; TCHOBANOGLOUS, G. **Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective.** 2012. In: The Annual Review of Environment and Resources, p. 37, p. 277-309, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre, Bookman 2 ed., 2001.

APÊNDICE A – Entrevista semiestruturada com funcionários da administração pública

Identificação:

Nome:

Departamento/Cargo:

Tempo no cargo atual:

Questões:

- 1) Quais os canais disponíveis para realização de denúncia de disposição irregular de RCD atualmente (fone, aplicativo, etc.)?
- 2) Como funciona o processo de fiscalização de RCD no município de Curitiba? Isto é, recebida a denúncia, que procedimentos a administração pública realiza?
- 3) Há participação e parcerias de órgãos externos neste processo?
- 4) Há procedimentos de fiscalização de rotina, como campanhas ou blitz?
- 5) Como se dá a fiscalização sobre documentos voltados à gestão de RCD apresentados à Prefeitura (PGRCC, MTR e RGRCC)?
- 6) Você acredita que a estrutura atual é suficiente para uma fiscalização adequada dos RCD? Se não, o que falta (quantas pessoas, sistemas, computadores, drones, etc.)
- 7) Quais são as principais dificuldades atualmente para fiscalizar os pequenos geradores de RCD?

- 8) Os Ecopontos foram instalados a partir de 2014 em Curitiba. Durante esses cinco anos, qual é avaliação desse sistema, na sua opinião? O que mudou para melhor e quais foram as dificuldades encontradas nesse tempo?

- 9) Em 2016 foi testado um sistema de monitoramento de caçambas em Curitiba, mas não foi implantado. Qual foi a avaliação dos gestores desse projeto-piloto?

ANEXO A – Modelo atual do Manifesto de Transporte de Resíduos de Curitiba

MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS		N.º DO MTR:	
TRANSPORTADOR			
Nome da Empresa:			
Razão Social:			
Inscrição Municipal:	CNPJ:		
Endereço:			
Telefone:			
Alvará N.º:			
Cadastro SMMA N.º:	Autorização Ambiental N.º:		
Órgão expedidor:	Validade: __/__/__		
GERADOR			
Nome:			
CPF/CNPJ:			
TÍTULO DA OBRA:			
N.º ALVARÁ (SMU):			
COLETA:			
Data: __/__/__			
Endereço:			
Indicação Fiscal:			
Placa do caminhão:	N.º da caçamba:	Volume da caçamba:	
DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS			
CLASSE A		CLASSE B	
<input type="checkbox"/>	Solos	<input type="checkbox"/>	Madeira
<input type="checkbox"/>	Material asfáltico	<input type="checkbox"/>	Plástico
<input type="checkbox"/>	Material cerâmico	<input type="checkbox"/>	Papel/Papelão
<input type="checkbox"/>	Concreto	<input type="checkbox"/>	Metal
<input type="checkbox"/>	Argamassa	<input type="checkbox"/>	Vidro
OUTROS:			
DESTINO			
Endereço:		Autorização Ambiental N.º:	
Indicação Fiscal:		Órgão expedidor:	
Município:		Validade: __/__/__	
ASSINATURA/ CARIMBOS			
Gerador	Transportador	Destinatário	