

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
ENGENHARIA AMBIENTAL

RODRIGO SHOJI NAKANO

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS
EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS DE LONDRINA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2019

RODRIGO SHOJI NAKANO

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS
EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS DE LONDRINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco

**LONDRINA
2019**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Campus Londrina
Coordenação de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis em
condomínios verticais de Londrina

por

Rodrigo Shoji Nakano

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 03 de julho de 2019 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Ajadir Fazolo
(UTFPR)

Profa. Dra. Kátia Valéria Marques Cardoso Prates
(UTFPR)

Profa. Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco
(UTFPR)
Orientadora

Profa. Dra. Edilaine Regina Pereira
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer minha família, que me incentivaram a continuar esta jornada, principalmente em momentos de maior necessidade.

Agradeço especialmente a minha mãe, Luzia Satiko Yano, por toda a ajuda nas amostragens, pela amizade, pelos conselhos e pelo café que me manteve acordado.

Agradeço e reverencio a Professora Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco pela sua dedicação durante a orientação, pela paciência, pelo aconselhamento, pela oportunidade de estágio e, principalmente, pelo seu tempo precioso.

Agradeço aos meus amigos, pelos momentos de conforto e risadas, pelos conselhos, pelo incentivo, pelas jantas seguidas de jogos de baralho.

À minha namorada, Mariana Midori Kawamura, agradeço imensamente por sempre estar ao meu lado, me incentivando a seguir em frente, mesmo em momentos que isto não parecia ser uma opção; por nunca duvidar da minha capacidade e por suportar minhas crises.

Agradeço ao síndico Hércules Chiararia pelo auxílio durante a etapa de aplicação de questionários aos moradores. Agradeço, também, à ConGP pelo auxílio e prontidão durante a aplicação de questionários para os síndicos de condomínios verticais da Zona Sul de Londrina.

Agradeço aos cooperados da Cooper Região pela colaboração neste estudo.

Por fim, agradeço à UTFPR Câmpus Londrina pelo material necessário ao desenvolvimento da pesquisa e pela Bolsa TCC (Edital n. 1/2018).

RESUMO

NAKANO, Rodrigo, S. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis em condomínios verticais de Londrina. 2019. 87f. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2. – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. Londrina, 2019.

Um dos grandes desafios do gerenciamento de resíduos está na quantidade gerada nos centros urbanos. Com a publicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em 2010, estabeleceram-se responsabilidades ao governo, às empresas e à população para o gerenciamento de resíduos, em especial no que diz respeito à coleta seletiva e aos sistemas de logística reversa. Diante disso, o presente trabalho visou caracterizar a dinâmica da geração de resíduos sólidos em condomínios verticais na região Sul de Londrina. Em um condomínio vertical com duas torres, totalizando 250 moradores com 180 apartamentos ocupados, determinou-se as características físicas dos resíduos: composição gravimétrica, geração per capita e massa específica. Um questionário estruturado foi aplicado aos moradores do referido condomínio com o objetivo de avaliar o seu conhecimento sobre a coleta seletiva municipal e a segregação dos resíduos na fonte. Outro questionário estruturado foi aplicado aos síndicos de condomínios verticais da região Sul de Londrina, de modo a obter informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos praticado nos condomínios e identificar o seu destino. Por fim, realizou-se uma entrevista e aplicou-se um questionário à Cooper Região, Cooperativa de catadores que atende a região Sul de Londrina, de modo a relatar como a coleta de recicláveis é praticada na região em estudo e identificar os desafios deste trabalho. A massa específica dos resíduos e a composição gravimétrica do condomínio vertical residencial apresentaram valores similares aos estudos comparativos disponíveis na literatura; já a geração per capita apresentou valores abaixo da média brasileira, com $0,41 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Os resultados obtidos nos questionários aplicados aos moradores e síndicos demonstram a necessidade de maior divulgação da coleta seletiva pública municipal e orientações quanto à segregação dos resíduos na fonte. A partir dos relatos obtidos na entrevista e questionário aplicado à Cooperativa, observou-se a diminuição da quantidade de resíduos recicláveis que chega até o sistema de coleta pública. Supõe-se que isso se dá em função da crise vivenciada pelo país nos últimos anos, resultando no menor consumo e, conseqüente geração de resíduos, e também em decorrência da atuação de “catadores informais” que exploram a região em estudo, coletando os resíduos recicláveis. Concluiu-se que o programa de coleta seletiva existente em Londrina precisa ser mais divulgado, assim como deve-se buscar a inserção dos “catadores informais” no sistema de coleta seletiva municipal, de modo que possam ser contemplados com direitos e deveres. Isso, possivelmente, resultará na melhoria da qualidade do serviço prestado, assim como na melhoria da qualidade ambiental da cidade.

Palavras-chave: coleta seletiva, composição gravimétrica, geração per capita, massa específica.

ABSTRACT

NAKANO, Rodrigo, S. Diagnosis of the recyclable solid waste management in vertical condominiums in Londrina 2019. 87f. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2. – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. Londrina, 2019.

One of the biggest waste management challenges it's in the amount generated in urban centers. The publication of the Brazilian Solid Waste Policy, in 2010, it were established responsibilities for the government, companies and the population for waste management, especially regarding selective collection and reverse logistics systems. Therefore, this study aimed to characterize the dynamics of solid waste management in vertical condominiums. In a two tower vertical condominium, with 250 residents and 180 apartments occupied, the waste physical characteristics were determined: gravimetric composition, per capita generation and specific mass. A structured questionnaire was applied to residents of the condominium to evaluate their knowledge about municipal selective collection and waste segregation at the source. Another structured questionnaire was applied to the syndics from vertical condominiums in the South region of Londrina, in order to obtain information on waste management in the condominiums and to identify their destiny. Then, an interview was conducted and a structure questionnaire was applied to the Cooper Region, a collector's cooperative that serves the South region of Londrina, in order to report how the recyclable waste collection has been done in the studied region and to identify this work's challenges. The waste specific mass and the gravimetric composition presented similar value in comparison to the studies available in the literature; the per capita generation presented lower values than the Brazilian average, $0,41 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. The results obtained from the questionnaires applied to residents and syndics shows that informations about municipal public selective collect and guidelines on waste segregation at source needs to be spread. From the reports obtained by the interview and questionnaire applied to the Cooperative, it was observed a decrease on the amount of recyclable waste that reaches the public collection system. It is assumed that this is due to the crisis experienced by the country in recent years, resulting in lower consumption and, consequent waste generation, and also as a result from "informal collector's" action that explores the studied area, collecting the recyclable waste. It was concluded that the selective collection program existing in Londrina needs to be more publicized, as should occur the inclusion of the "informal collectors" in the municipal selective collection system, with rights and duties. This, possibly, will improve the service provided, as well as in the improvement of the city's environmental quality.

Palavras-chave: selective collection, gravimetric composition, per capita generation and specific mass.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa.....	28
Figura 2 – Local de acondicionamento de resíduos orgânicos e recicláveis do condomínio estudado	29
Figura 3 – Técnica de amostragem - Quarteamento	31
Figura 4 – Urna disposta nos halls do condomínio estudado.....	34
Figura 5 – Lâmpada fluorescente espiral encontrada no resíduo reciclável do condomínio estudado	48
Figura 6 – Medicamentos encontrados no acondicionador de resíduos recicláveis ..	50
Figura 7 - Seringas encontradas nos resíduos recicláveis.....	51
Figura 8 – Vidros quebrados encontrados no resíduo reciclável.....	52
Figura 9 – Descarte correto de vidro quebrado	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Massa Específica de resíduos em um condomínio vertical de Londrina .	23
Tabela 2 – Comparação entre a composição gravimétrica média dos resíduos recicláveis do presente estudo com outros autores.	38
Tabela 3 – Comparação entre a massa específica dos resíduos.....	40
Tabela 4 - Alternativas assinaladas quanto à forma em que a informação sobre o manejo correto de resíduos foram passadas aos moradores do condomínio estudado	43
Tabela 5 – Motivos apresentados pelos moradores para a higienização ou não das embalagens recicláveis antes do descarte	43
Tabela 6 – Método de destinação de resíduos passíveis de logística reversa pelos moradores.....	46
Tabela 7 – Métodos de descarte de vidro pelos moradores	52
Tabela 8 – Meios para divulgação de informações a respeito de descarte correto de resíduos	54
Tabela 9 – Respostas dos moradores em relação ao conhecimento das cooperativas de reciclagem de Londrina	54
Tabela 10 – Área privativa dos condomínios representados pelos síndicos que responderam ao questionário da região sul de Londrina	56
Tabela 11 – Categorias previstas na área de armazenamento de resíduos dos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.....	56
Tabela 12 - Descrição do local de armazenamento de resíduos sólidos dos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.....	57
Tabela 13 - Métodos de disponibilização de resíduos para coleta nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.....	58
Tabela 14 – Frequência de coleta de resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.....	58
Tabela 15 – Responsáveis pela coleta de resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa	59
Tabela 16 – Relação de acordos de coleta entre catadores informais e condomínios da região sul de Londrina.....	60
Tabela 17 - Método de separação de resíduos com maior periculosidade para destinação nos condomínios.	61

Tabela 18 – Métodos de orientação aos condôminos acerca do gerenciamento de resíduos no condomínio	63
Tabela 19 – Melhores canais de comunicação para conscientização dos moradores dos condomínios segundo os síndicos entrevistados.	64
Tabela 20 - Principais desafios enfrentados pelos condomínios em relação ao gerenciamento de resíduos	64
Tabela 21 – Peso médio por mês dos resíduos comercializados em 2018 pela Cooper Região	65
Tabela 22– Tabela de preços para a comercialização dos materiais recicláveis	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Geração de resíduos sólidos recicláveis e orgânicos/rejeitos no condomínio vertical estudado.....	37
Gráfico 2 – Grau de escolaridade dos moradores do condomínio vertical	41
Gráfico 3 – Tempo de gestão dos síndicos da região sul de Londrina.....	55
Gráfico 4 – Classificação do gerenciamento de resíduos sólidos nos condomínios pelos síndicos entrevistados.	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICOS	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	16
3.2	LEGISLAÇÃO APLICADA A RESÍDUOS SÓLIDOS.....	18
3.3	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3.4	FATORES QUE INFLUENCIAM NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ...	23
3.5	COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR.....	24
4	MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1	ETAPAS DA PESQUISA.....	28
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO CONDOMÍNIO VERTICAL	28
4.3	AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS	29
4.4	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS.....	31
4.4.1	Composição Gravimétrica	31
4.4.2	Massa Específica	32
4.4.3	Geração per Capita	32
4.5	QUESTIONÁRIOS AOS MORADORES DO CONDOMÍNIO VERTICAL ESTUDADO	32
4.6	QUESTIONÁRIO COM SÍNDICOS DOS CONDOMÍNIOS VERTICAIS	35
4.7	QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA COM A COOPERATIVA.....	35
4.9	ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONDOMÍNIO VERTICAL.....	37
5.1.1	Composição gravimétrica	37
5.1.2	Massa Específica	39
5.1.3	Geração per Capita	40

5.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS MORADORES DO CONDOMÍNIO VERTICAL.....	41
5.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS AOS SÍNDICOS DA REGIÃO SUL DE LONDRINA.....	55
5.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO E DA ENTREVISTA À COOPER REGIÃO....	64
6 CONCLUSÕES.....	70
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO A SER APLICADO AOS MORADORES.....	77
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO A SER APLICADO AOS SÍNDICOS	81
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO A SER APLICADO À COOPERATIVA	86

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, a geração de resíduos sólidos esteve presente como resultado das principais ações de subsistência, destacando-se os resíduos decorrentes de caças, de consumo de vegetais, de dejetos humanos e animais. Todavia, os resíduos deste período eram de natureza exclusivamente orgânica e gerados em baixíssimas quantidades, não despertando preocupação quanto à sua destinação final. Isso mudou quando o homem passou a viver em grupos e problemas como a proliferação de vetores e doenças, mau cheiro e contaminação do solo e da água se tornaram uma das preocupações da sociedade. E ainda, houve o processo de desenvolvimento industrial, estimulado pela Revolução Industrial, que resultou no aumento populacional e na produção de bens de consumo, potencializando, ainda mais, a produção de resíduos sólidos (LEITE; ARAÚJO, 2006).

O crescimento populacional, juntamente com o padrão atual de consumo, resultou não só no aumento da quantidade de resíduos, mas também na diversidade de materiais descartados. A produção de resíduos é inevitável e, portanto, cada vez mais, se torna necessário o seu adequado gerenciamento, especialmente em áreas urbanas com maior densidade demográfica.

Nas grandes cidades, é comum as moradias serem verticais, localizadas em bairros residenciais e em centros urbanos, a fim de alocar mais pessoas em uma menor área. Percebe-se um crescimento nas moradias verticais em Londrina, visto que há, na cidade, empresas especializadas em habitações coletivas.

Com essa concentração de moradores em espaço reduzido, aumenta-se a quantidade de resíduos a ser manejada, armazenada e destinada corretamente e, conseqüentemente, surge a necessidade do seu gerenciamento adequado. Neste cenário, os programas de coleta seletiva têm papel fundamental para estimular o hábito da separação de resíduos sólidos na fonte geradora e a promoção da educação ambiental dos moradores e administradores de condomínios.

Em 2010, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispondo princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes adotados pelo Governo Federal para o gerenciamento adequado de resíduos (BRASIL, 2010). Foi a partir desta Política que se instaurou a obrigatoriedade da

população em se envolver e participar da coleta seletiva dos resíduos gerados, devendo segregá-los na fonte.

A coleta seletiva é realizada em 100% da área urbana de Londrina, incluindo distritos, patrimônios e vilas rurais, totalizando 230.095 domicílios, recolhendo, em média, 7.375.287 kg de material reciclável por ano, que são comercializados e encaminhados à reciclagem (CMTU, 2018, no prelo). Em Londrina há sete Cooperativas credenciadas para a prestação do serviço de coleta seletiva à CMTU (Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização). A cidade é dividida em setores, de modo a organizar o trabalho das cooperativas no atendimento a todos os domicílios (CMTU, 2018, no prelo).

Entretanto, ao circular pela cidade, nota-se a existência de catadores autônomos, não vinculados às cooperativas. Neste trabalho eles foram denominados de “catadores informais”. Sua atuação consiste na coleta dos resíduos recicláveis disponibilizados à coleta municipal ou a partir de acordo com os geradores/condomínios e sua segregação para posterior comercialização. A preocupação relacionada à atuação dos “catadores informais” ao sistema de coleta pública dos recicláveis se concentra na possibilidade de redução da quantidade de resíduos recicláveis coletada pelas cooperativas devidamente habilitadas para esta atividade, assim como na possibilidade de gerenciamento inadequado dos rejeitos presentes junto aos recicláveis, haja visto que no sistema atual de coleta seletiva em Londrina existe uma coleta sistematizada dos rejeitos gerados pelas cooperativas para garantir o correto destino deste material.

Neste sentido, este trabalho objetiva caracterizar a dinâmica da geração de resíduos em condomínios verticais da região Sul de Londrina, por meio de análises quali-quantitativas e aplicação de questionários.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a dinâmica da geração de resíduos sólidos em condomínios verticais da região Sul de Londrina.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Avaliar a geração e as características dos resíduos sólidos em um condomínio de moradia vertical;
- Aplicar questionário aos moradores do condomínio vertical estudado a fim de avaliar seu conhecimento sobre a coleta seletiva e a sua sensibilização em prol desta causa;
- Aplicar questionário junto aos síndicos de condomínios verticais da região Sul de Londrina para verificar a dinâmica do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Entrevistar a cooperativa responsável pela coleta de resíduos recicláveis na região estudada para verificar como a coleta de recicláveis é praticada e identificar os desafios deste trabalho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme a NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004a) tem-se:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004a).

A NBR 10.004 (ABNT, 2004a) apresenta uma classificação para os resíduos sólidos em função do risco que conferem ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente:

- Resíduos classe I - perigosos;
- Resíduos classe II – não perigosos;
 - Resíduos classe II A – não inertes;
 - Resíduos classe II B – inertes.

Esta classificação é dada de acordo com a atividade ou processo que originou os resíduos, seus constituintes, características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecida (ABNT, 2004a).

Para que um resíduo seja classificado como Classe I – perigoso, deve conter características que lhe conferem periculosidade como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade (ABNT, 2004a).

Os resíduos não perigosos da classe II A (não inertes) são aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I - perigosos ou de resíduos Classe II B - inertes, nos termos da Norma. No entanto, esses resíduos podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos Classe II B (inertes) são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004b), e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à

temperatura ambiente, conforme NBR 10006 (ABNT, 2004c), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (ABNT, 2004a).

Há também outra classificação, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, art. 13, inciso I (BRASIL, 2010), que separa os resíduos de acordo com sua origem:

a) Resíduos domiciliares: são os resíduos originários de atividades domésticas em casas, apartamentos e condomínios;

b) Resíduos de limpeza urbana: são os resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) Resíduos sólidos urbanos: a junção dos resíduos domiciliares com os resíduos de limpeza;

d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: são os resíduos gerados no comércio. Cada localidade possui uma legislação vigente sobre a classificação de um empreendimento comercial como pequeno ou grande gerador. No caso de Londrina – PR, o Decreto Municipal 1050/2009, art. 3º, inciso IV (LONDRINA, 2009a), determina que gerador doméstico ou pequeno gerador são pessoas, físicas ou jurídicas, que geram resíduos provenientes de habitações unifamiliares ou em cada unidade das habitações em série ou coletivas, cuja coleta é regular, limitada à quantidade máxima de 600 (seiscentos) litros por semana disponível à coleta pública;

e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: são os resíduos gerados nas atividades de saneamento, com exceção dos resíduos sólidos urbanos;

f) Resíduos industriais: são os resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) Resíduos de serviços de saúde: são os resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);

h) Resíduos da construção civil (RCC): são os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluído os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. De acordo com o Decreto Municipal nº 768 de 23 de setembro de 2009 (LONDRINA, 2009b), os geradores de RCC são classificados como pequeno gerador caso a obra gere

menos de 1m³ de resíduos deste tipo, e como grande gerador, caso a obra gere mais que 1m³ deste resíduo.

i) Resíduos agrossilvopastoris: são os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) Resíduos de serviços de transportes: são os resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) Resíduos de mineração: são os resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

3.2 LEGISLAÇÃO APLICADA A RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo seus princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes adotados pelo Governo Federal para um gerenciamento adequado de resíduos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público (BRASIL, 2010).

É estabelecido que o Estado deve elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, como previsto no art. 15, para fornecer um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos no Brasil, apresentar metas de redução, reutilização, reciclagem, além de programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas, visando à redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Um dos princípios da Lei Federal nº 12.305 de 2010 é o da responsabilidade compartilhada entre o governo, empresas e a população, que são responsabilizados pela destinação correta e gerenciamento de resíduos. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento (BRASIL, 2010).

A PNRS estabelece, no art. 33, a obrigatoriedade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos listados neste artigo, em relação à implementação de sistema de logística reversa, de maneira independente

da coleta seletiva municipal. De acordo com a ABRELPE (2016) a PNRS prevê a logística reversa como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de maneira a viabilizar um conjunto de ações que visam à coleta e à restituição dos produtos e resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar o envio de materiais para disposição.

De acordo com o art. 33 (BRASIL, 2010) os resíduos voltados para o sistema de logística reversa são: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Embora a PNRS tenha imposto a obrigatoriedade de implantar sistemas de logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, ainda há aqueles que não firmaram acordos com a união. O Decreto nº 9.177 de 23 de Outubro de 2017, no art. 5º, estabeleceu isonomia entre os envolvidos com os acordos de sistemas de logística reversa (BRASIL, 2017).

“Em caso de descumprimento das obrigações previstas em acordo setorial ou termo de compromisso, inclusive daquelas decorrentes do disposto no art. 2º ou no art. 3º, aplicam-se aos signatários, aos aderentes e aos não signatários as penalidades previstas na legislação ambiental” (BRASIL, 2017).

São quinze os objetivos listados na PNRS, entre os quais se destacam a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, gestão integrada de resíduos sólidos e integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A PNRS demonstra a importância dos catadores de resíduos para o processo da reciclagem, incentivando a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou outra forma de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis conforme consta no art. 8º parágrafo IV. Os catadores estão atuando em cooperativas ou associações de reciclagem, recebendo capacitação para que sua triagem seja mais

eficiente, aumentando a quantidade e a qualidade do material reciclável a ser separado, promovendo a contratação de seus serviços (BESEN, 2011).

A Assembleia Legislativa do Estado do Paraná publicou a Lei nº 12.493, em 22 de janeiro de 1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências (PARANÁ, 1999).

De acordo com o art. 3º da referida Lei, a geração de resíduos no território Paranaense, deverá ser minimizada por meio da adoção de processos de baixa geração de resíduos e da reutilização e/ou reciclagem de resíduos sólidos, dando-se prioridade à reutilização e/ou reciclagem a despeito de outras formas de tratamento e disposição final, exceto nos casos em que não exista tecnologia viável (PARANÁ, 1999). Este artigo é complementado pelo art. 5º, que destaca que os resíduos sólidos deverão sofrer acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final adequados, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, respeitadas as demais normas legais vigentes.

No município de Londrina foi instituído pelo Decreto Municipal nº 769 de 2009 (LONDRINA, 2009b) o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Orgânicos e Rejeitos de responsabilidade pública e privada, em que cabe ao município a remoção, por meio da coleta dos resíduos sólidos produzidos pelos geradores domésticos, que devem segregá-los previamente, acondicioná-los e dispô-los para coleta seletiva. Já os geradores comerciais ou grandes geradores são responsáveis por segregar os resíduos e arcar com todo o ônus.

3.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabalipa e Fiori (2006) afirmam que é primordial que se estude a composição dos resíduos sólidos antes de qualquer tentativa de gestão, visto que a caracterização física dos resíduos é essencial para a efetividade da gestão adequada de limpeza urbana. Dentre estas características, pode-se destacar a

geração per capita, a composição gravimétrica e a massa específica de resíduos sólidos.

A geração per capita é uma característica física que relaciona a quantidade de resíduos sólidos gerada diariamente e o número de habitantes de um determinado local (MONTEIRO et al., 2001). Este dado pode ser obtido por meio de amostragens e determinação do número de habitantes, podendo variar de acordo com as características locais como: fatores culturais, hábitos de consumo, padrão de vida e renda familiar (CAMPOS, 2012).

No diagnóstico do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Curitiba-PR, no ano de 2010, obteve-se um valor de geração per capita de $1,383 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, sendo a população deste período de 1.851.215 habitantes, totalizando 2.560 toneladas de resíduos por dia (CURITIBA, 2010). Há também o PMGIRS do município de Rio de Janeiro, do ano de 2014 que apresentou uma geração per capita de $1,43 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, sendo a população de 6.453.682 e a geração de 9.227 toneladas de resíduos por dia (RIO, 2015).

Nestes casos, o valor da geração per capita se mostraram acima da média brasileira, que segundo MONTEIRO et al. (2001) é de 0,5 a $0,8 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Segundo a ABRELPE (2016) o valor de geração per capita no ano de 2015 foi de $1,071 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Nota-se, que o valor foi maior nesse ano e este fato se deve às condições de crescimento econômico do país, mudanças no padrão de consumo, políticas de incentivo ao consumo, entre outros fatores. Por outro lado, notou-se uma diminuição da geração per capita no ano de 2016 ($1,040 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), o equivalente a 2,89% em relação a 2015 (ABRELPE, 2016). Este valor é associado à crise econômica pela qual o país vem passando.

No município de Toledo-PR destacou-se que no ano de 2000 a população era de 85.920 habitantes e a produção de resíduos sólidos era de, aproximadamente, 15.000 toneladas/ano. Com estes dados, obteve-se uma geração per capita de $0,476 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, valor baixo em relação a outras cidades e que evidencia a destinação correta de resíduos do município, principalmente pela existência de campanhas de coleta seletiva como o Programa Lixo Útil – Coleta Seletiva (TOLEDO, 2011).

A composição gravimétrica representa o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisada, como: papel/papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica, rejeito, entre outros (MONTEIRO et al.,

2001). Conhecer a composição gravimétrica dos resíduos sólidos é a primeira e mais importante etapa para qualquer estudo referente a tais resíduos, quer seja no planejamento da limpeza urbana, na orientação ou na determinação do sistema mais adequado para o tratamento e disposição (CASTRO, 1996).

Em estudos quantitativos dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Jardim América e Ameriquinha de Jaú-SP em 2010, notou-se que esta população gerou: 49,4% de matéria orgânica, 25,1% de rejeitos, aproximadamente 25% de recicláveis, envolvendo PET, papel, plástico duro e mole, metal, tecidos, borracha, etc (REZENDE et al., 2013).

Em 2012 foi realizada uma caracterização de resíduos sólidos em um condomínio vertical na zona central da cidade de Londrina-PR e verificou-se que 78,96% dos resíduos eram destinados como resíduos orgânicos e apenas 21,04% como resíduos recicláveis (SALSA, 2013), evidenciando o descaso dos moradores deste condomínio, que descartavam muito material reciclável, de maneira equivocada, como orgânico

A massa específica representa a massa do resíduo em função do volume por este ocupado, expresso em kg.m^{-3} , é uma importante característica a ser determinada para o correto dimensionamento de equipamentos e instalações. Em casos de ausência de dados, recomenda-se utilizar a estimativa de 230 kg.m^{-3} para o resíduo domiciliar, 280 kg.m^{-3} para resíduos de serviços de saúde e 1300 kg.m^{-3} para resíduos de entulhos de obras (MONTEIRO et al., 2001). No entanto, estes valores são estimados e podem não representar os resíduos em estudo.

Para o caso dos bairros de Jaú-SP, obteve-se, em 2010, como estimativa de massa específica dos resíduos gerados, $136,2 \text{ kg.m}^{-3}$, sendo este inferior à estimativa de 2001 ($143,9 \text{ kg.m}^{-3}$). Isso indica o aumento do volume em relação à massa dos resíduos gerados, sendo necessário um novo estudo para o gerenciamento de coleta, transporte e disposição final frente a esta nova realidade dos resíduos (REZENDE et al., 2013).

Para um condomínio vertical de Londrina, Salsa (2013) determinou a massa específica para cada material segregado, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Massa Específica de resíduos em um condomínio vertical de Londrina

Material	Massa Específica (kg.m⁻³)
Vidro	129,15
Papel	66,59
Metal	28,47
Plástico	26,25
Remédio	16,67
Isopor	16,67
Outros	53,7

Fonte: Salsa, 2013.

O cálculo da geração per capita para este condomínio vertical resultou em 0,757 kg.hab⁻¹.dia⁻¹ (SALSA, 2013), valor próximo ao relatado pela ABRELPE (2011).

3.4 FATORES QUE INFLUENCIAM NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para Roth e Garcias (2008) uma das principais causas da grande quantidade de resíduos sólidos gerados é o padrão de consumo atual adotado na maioria dos países, juntamente com o consumo exacerbado, principalmente pela descartabilidade e o desperdício, transformando supérfluos em necessidades.

Para Campos (2012) as características de resíduos se alteram em função de fatores culturais, hábito de consumo, padrão de vida e renda familiar, sendo os resíduos, portanto, passíveis de utilização como indicadores socioeconômicos.

Há hipóteses que fundamentaram o aumento da geração per capita de resíduos no Brasil, como: aumento de emprego e elevação salarial; redução do número de pessoas por domicílio; maior participação da mulher no mercado de trabalho; maior obtenção de crédito para consumo; não cobrança pelos serviços de coleta e manejo de resíduos domiciliares; uso indiscriminado de resíduos descartáveis (CAMPOS, 2012). Ainda, neste mesmo estudo há hipóteses sobre a redução da geração per capita de resíduos no Brasil, tais como: aplicação da logística reversa, incentivo à implantação de compostagem domiciliar, cobrança pelo serviço de coleta de resíduos, aumento de número de geladores causando redução dos resíduos orgânicos, entre outros (CAMPOS, 2012).

É perceptível que a geração de resíduos pode ser correlacionada com ao padrão financeiro da sociedade analisada. Quanto mais economicamente desenvolvida, maior o consumo e a geração de resíduos sólidos (ROTH e GARCIA, 2008). Segundo Campos (2012) as pessoas com maior poder aquisitivo, de localidades mais desenvolvidas, apresentam índices de geração per capita superiores a outras famílias com menor poder aquisitivo, além de apresentar diferenças em sua composição gravimétrica; as famílias com maior poder aquisitivo geram um resíduo domiciliar diferente da família com menor poder aquisitivo, em relação à quantidade de material descartável e orgânico (MATTOS, 2006).

De acordo com Jacobi e Besen (2011) os países mais ricos geram maiores quantidades de resíduos, entretanto possuem maior capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Já em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito acelerada, verificam-se déficits na capacidade financeira e administrativa dessas em prover infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, coleta e destinação adequada dos resíduos e moradia, e em assegurar segurança e controle da qualidade ambiental para a população.

Ainda, a geração de resíduos sólidos pode ser intensificada em épocas comemorativas, nas quais o consumo de presentes e embalagens apresentam um aumento exacerbado para suprir as demandas do consumidor, além do aumento do consumo de outros produtos como bebidas, embalagens e alimentos. Porém, a geração de resíduos pode ser reduzida em épocas de férias escolares em municípios contendo grandes polos estudantis (MONTEIRO et al. 2001).

3.5 COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA – PR

De acordo com o art. 3º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a definição de coleta seletiva é: “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010). A coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras – residências, empresas, escolas, comércio, indústrias,

unidades de saúde –, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem (RIBEIRO; BESEN, 2007).

Segundo Ribeiro e Besen (2007) as parcerias das prefeituras com organizações de catadores iniciaram em 1990 e se operacionalizam, na maior parte dos casos, a partir da cessão pelas prefeituras de galpões de triagem, equipamentos e veículos de coleta e apoio nas campanhas de conscientização e divulgação. Os catadores organizados realizam atividades de triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais e, em alguns casos, também de coleta. Os programas municipais de coleta seletiva são implementados com recursos orçamentários municipais oriundos de taxa de limpeza pública específica ou de taxa arrecadada juntamente com o Imposto Territorial Urbano (IPTU), que tem como base de cálculo a área edificada.

Em Londrina, o programa “Londrina Recicla”, instituído pelo Decreto Municipal nº 829/2009, passou a estimular a formação de cooperativas de trabalho, a qualificação e aprimoramento das práticas já existentes, assim como a humanização do trabalho realizado pelos catadores (CMTU, 2017).

Atualmente, a coleta seletiva é realizada em 100% da área urbana, incluindo distritos, patrimônios e vilas rurais, totalizando 230.095 domicílios, recolhendo em média 7.375.287 kg de material reciclável por ano que é comercializado diretamente no mercado. O apoio da CMTU às cooperativas custou R\$ 4.898.109,46 em 2016 (CMTU, 2018, no prelo). Do total de domicílios da cidade, os serviços são distribuídos para as sete cooperativas devidamente credenciadas que empregam 360 recicladores, divididos da seguinte forma:

- Cooper Região atende 37,98%;
- Cooper Oeste atende 12,58%;
- Coocepeve atende 11,01%;
- Cooper Mudança atende 8,83%;
- Coopernorth atende 8,98%;
- Cooper Refum atende 10,67%;
- Ecorecin atende 9,96%.

A coleta seletiva trouxe muitos benefícios ao meio ambiente devido à segregação e destinação correta dos resíduos na fonte. Além deste aspecto, é um processo que gera renda e que vem transformando a vida de pessoas antes sujeitas

a condições impróprias de trabalho e que hoje possuem um serviço digno em cooperativas de reciclagem, com todos os benefícios de um trabalhador formal. Com isso, houve uma mudança de cenário dos resíduos sólidos, visto que antes simbolizava algo sem valor e/ou utilidade e agora possui potencial econômico (RIBEIRO; BESEN, 2007).

De acordo com Valle et al. (2013) os catadores de materiais recicláveis denotam a vantagem de gerar emprego e renda, resgatar a cidadania de indivíduos marginalizados, reduzir as despesas com programas de reciclagem, organizar o trabalho e reduzir as despesas com coleta, transferência e disposição final de resíduos.

Estima-se que em 2005 o programa “Reciclando Vidas” envolvia cerca de 500 pessoas, sendo estes catadores de rua informais e desempregados. Em face a esse cenário, tornou-se necessário a inclusão social e a geração de renda para estas pessoas (JACOBI, 2017). Sendo assim, em 2010 foi promulgada a PNRS que trouxe mudanças para o cenário de resíduos sólidos no quesito responsabilidade. Os municípios devem investir em modelos de coleta seletiva e, para isso é importante conhecer as características dos resíduos sólidos gerados, para que se possa realizar um dimensionamento adequado desse sistema e conhecer seu potencial para a reciclagem. A PNRS atribuiu à população a responsabilidade de cooperar com a coleta seletiva, realizando a segregação de seus resíduos na fonte.

Do ponto de vista ambiental, esta mudança representa uma transição importante para a preservação dos bens não renováveis, porém do ponto de vista econômico tornou-se objeto de cobiça devido a seu valor agregado. Embora esse material originalmente devesse ser destinado à coleta seletiva, muitas pessoas guardam para vendê-los, ou ainda, circulam pela cidade em busca de recicláveis, sendo então denominados de “catadores informais” (BESEN, 2011).

Puech (2008) descreve os catadores informais como trabalhadores que garantem o seu sustento e de sua família a partir da catação de material reciclável encontrado nas ruas, nas indústrias, nas residências e que, muitas vezes, utilizam da tração humana ou meio de locomoção pessoal para se deslocarem e transportarem o resíduo coletado.

Em Londrina, apesar da existência do sistema de coleta seletiva municipal, nota-se a presença dos catadores informais nas ruas da cidade. Em 2016 o jornal local, denominado “Folha de Londrina” abordou a temática e destacou:

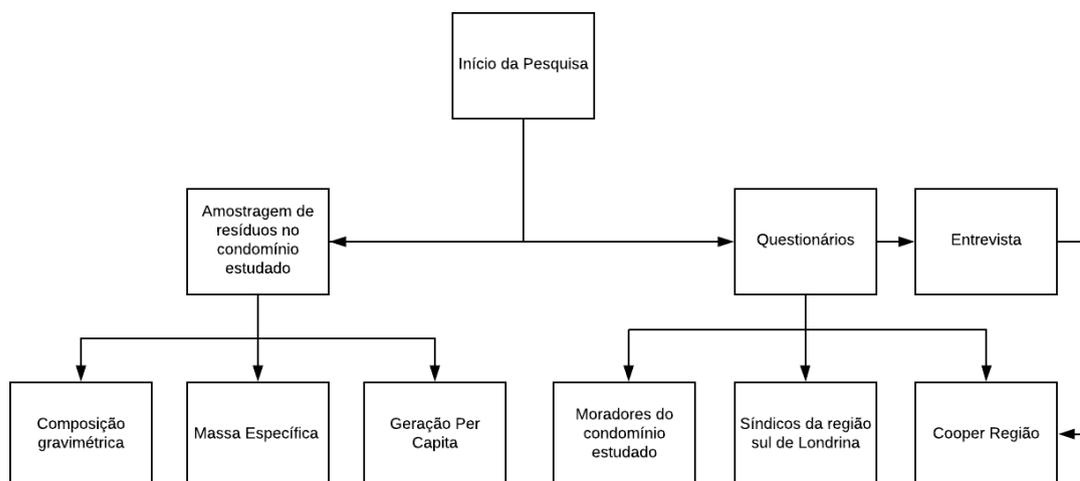
Segundo nota da CMTU, a entidade tem um Serviço de Atendimento à Comunidade (SAC), que recebe, diariamente, as demandas da cidade e foi constatado que a queixa da coleta de catadores irregulares tem sido comum. A coleta irregular, diz o texto, dificulta o trabalho dos catadores das cooperativas, pois os sacos são abertos para o "garimpo" dos materiais, ficando "as sobras" e ainda lixo espalhado, em alguns locais. A nota da assessoria aponta que não há como a autarquia interferir na atuação dos catadores informais e, por este motivo, incentiva o trabalho de atração deles para as cooperativas (FOLHA DE LONDRINA, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ETAPAS DA PESQUISA

Este trabalho contou com as etapas apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Autoria própria.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONDOMÍNIO VERTICAL

O condomínio em que a determinação das características físicas foi realizado está localizado no bairro Aurora, na cidade de Londrina-PR. Possui duas torres de habitação, cada uma contendo 26 andares, com quatro apartamentos por andar. No momento, o condomínio conta com 250 moradores.

Cada apartamento possui uma metragem de área privada de, aproximadamente, 70m², além de uma área reservada para churrascos ao lado de uma piscina infantil e adulta, um espaço gourmet, quadra poliesportiva, brinquedoteca, salão de festas e salas de jogos.

Os resíduos deste condomínio são levados pelos moradores a um local específico para o acondicionamento de resíduos, conforme a Figura 2. Os resíduos são separados entre orgânicos/rejeitos e recicláveis, sendo acomodados na parte superior e inferior, respectivamente. A coleta de resíduos orgânicos ocorre na

segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira pela Kurica Ambiental (CMTU, 2019). A coleta dos resíduos recicláveis ocorre na terça-feira e sexta-feira pela Cooperativa Cooper Região, responsável por 37,98% da coleta seletiva de Londrina (CMTU, 2018, no prelo).

Figura 2 – Local de acondicionamento de resíduos orgânicos e recicláveis do condomínio estudado.



Fonte: Autoria própria.

4.3 AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS

A amostragem no condomínio foi realizada durante o mês de setembro de 2018 com auxílio do zelador, responsável pelo gerenciamento de resíduos no condomínio estudado.

A amostragem de resíduos recicláveis e orgânicos ocorreu, diariamente, por 30 dias, durante o período matutino e vespertino, de modo que pela manhã ocorresse antes da coleta e pela tarde ocorresse em horário após o expediente dos moradores.

Os resíduos orgânicos foram avaliados de forma quantitativa, ou seja, pesando todos os sacos com o auxílio de uma balança. Os resíduos recicláveis

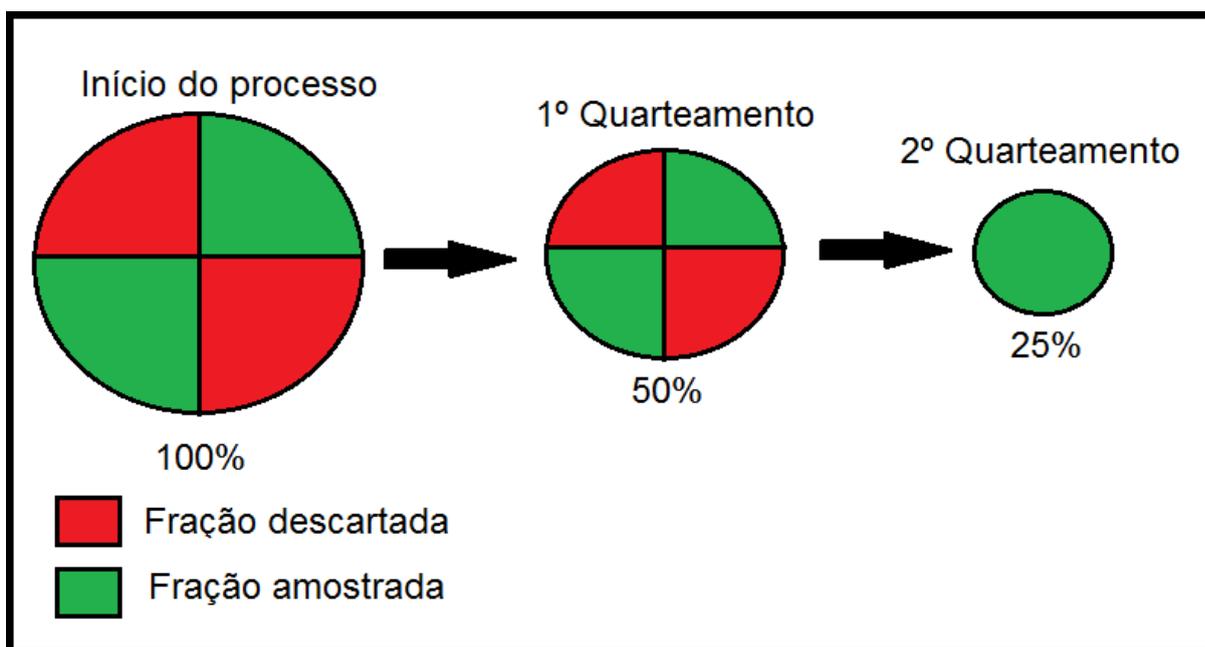
foram avaliados de forma qualitativa e quantitativa, ou seja, após serem pesados, os sacos foram abertos para separação em: papel, papelão, plástico, embalagens cartonadas, metal, vidro e isopor além de orgânico e rejeito (quando havia junto aos recicláveis). Durante a análise foram registrados, por meio de fotografias, casos de descarte incorreto de resíduos recicláveis que, potencialmente, colocariam a saúde do zelador em risco e, conseqüentemente, dos coletores e catadores de resíduos sólidos.

Os resíduos recicláveis foram avaliados de forma qualitativa e quantitativa, ou seja, após serem todos pesados, os sacos foram abertos para separação em: papel, plástico, metal, isopor, vidro, até mesmo orgânico e rejeito (quando havia). Vale ressaltar que foi realizado o quarteamento para obtenção de uma amostra representativa dos resíduos.

De acordo com a ABNT 10.007 (2004b), quarteamento é um processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes postas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado.

Na Figura 3 representa-se, de modo simplificado, como foi a divisão realizada pelo quarteamento dos resíduos e qual o volume final que foi utilizado para a amostragem e determinação dos parâmetros neste estudo.

Figura 3 – Técnica de amostragem - Quarteamento



Fonte: Autoria Própria

Durante os períodos de amostragem foi levado em conta a sazonalidade e a ocorrência de festas/eventos do condomínio, que podem alterar as características dos resíduos, assim como sua geração total.

4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS

A partir da amostragem dos resíduos, a caracterização física foi realizada por meio dos parâmetros: composição gravimétrica (%), massa específica (kg.m^{-3}) e geração per capita ($\text{kg.hab}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$).

4.4.1 Composição Gravimétrica

Para a determinação deste parâmetro foi utilizado uma balança digital para pesagem dos resíduos devidamente separados (em papel, papelão, plástico, embalagens cartonadas, metal, vidro e isopor) e acondicionados em sacos plásticos. Após a determinação do peso total da amostra de resíduos, foi pesado cada material individualmente para, por meio da equação 1, obter a porcentagem correspondente:

$$\text{Composição gravimétrica (\%)} = \frac{\text{Peso do material}}{\text{Peso total da amostra}} \times 100 \quad (1)$$

4.4.2 Massa Específica

Para a determinação deste parâmetro foi utilizado um recipiente de volume conhecido com uma porção de resíduo previamente pesado, aplicando-os numericamente na equação 2.

Este método apresenta um grau de incerteza elevado, visto que, na prática, o preenchimento do recipiente não ocorre completamente, restando espaços vazios entre os resíduos. Neste caso, foi realizado cinco vezes para cada material, tomando a média aritmética como resultado final.

$$\frac{\text{Massa do resíduo}}{\text{Volume do recipiente}} = \frac{\text{Massa do resíduo}}{\text{Volume do recipiente}} \quad (2)$$

4.4.3 Geração per Capita

Para determinação deste parâmetro eram utilizados os dados obtidos como massa dos resíduos, tempo de acúmulo destes e o número de contribuintes, como pode ser observado na equação 3.

$$\frac{\text{Massa dos resíduos}}{\text{Número de contribuintes} \times \text{Tempo de acúmulo}} = \frac{\text{Massa dos resíduos}}{\text{Número de contribuintes} \times \text{Tempo de acúmulo}} \quad (3)$$

Vale ressaltar que a massa dos resíduos deve incluir a quantidade retirada pelo método do quarteamento, para que o valor seja calculado e analisado corretamente.

4.5 QUESTIONÁRIOS AOS MORADORES DO CONDOMÍNIO VERTICAL ESTUDADO

A aplicação de questionários requer medidas preventivas, como análise de perguntas, extensão do documento, indicação de público alvo, entre outros, para que não cause desconforto aos participantes. Por isso, este projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que possui como objetivo a defesa dos interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade, contribuindo no

desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O número de processo é CAAE: 01938318.1.0000.5547.

O questionário impresso (Apêndice A) foi entregue aos moradores do condomínio vertical onde o estudo de caracterização física dos resíduos foi realizado, com o intuito de obter informações sobre o nível educacional, conhecimento sobre destinação final de resíduos e cumprimento das responsabilidades da coleta seletiva pelos geradores. A entrega ocorreu durante o mês de dezembro de 2018, abordando os moradores em seus apartamentos. Em cada apartamento era deixado um envelope contendo um questionário, o TCLE (TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO) e uma carta explicativa dos objetivos do estudo. Ainda, informativos explicativos quanto à pesquisa também foram colocados nos elevadores.

A fórmula de amostragem sistemática, estabelecida por Barbetta (2012) foi utilizada para determinar o número de moradores para os quais deveriam ser entregues os questionários. Primeiramente foi realizado um cálculo, sem conhecer o tamanho da população, considerando um erro amostral de 10% (Equação 4):

$$n = \frac{1}{e^2} \quad (4)$$

Sendo:

n = número de amostras a serem selecionadas

e = erro amostral

Logo,

$$n = \frac{1}{(0,1)^2} = 100 \quad (4)$$

Sabe-se que o condomínio em estudo possui 208 apartamentos, todavia, 28 estão desocupados, totalizando 180. Logo, aplicou-se a equação 5 considerando-se 10% de erro amostral (equação 5).

$$n = \frac{n \cdot N}{n + N} = \frac{100 \cdot 180}{100 + 180} = 64,28 = 64 \quad (5)$$

Com isso, determinou-se que o número de questionários a serem respondidos para que a amostra fosse representativa era de, no mínimo, 64, considerando o

número de apartamentos habitados no condomínio. Deste modo, o questionário foi entregue a todos os apartamentos ocupados e a amostragem se deu conforme o interesse das pessoas em participar da pesquisa.

O recolhimento do questionário se deu a partir da disposição de duas urnas, uma em cada torre de habitação, na saída do elevador no térreo, a fim de promover a comodidade dos participantes na entrega dos envelopes, como demonstrado na Figura 6.

Figura 4 – Urna disposta nos halls do condomínio estudado



Fonte: Autoria própria.

No início de fevereiro de 2019 foi verificado que o número de questionários foi suficiente, totalizando 69 questionários respondidos. Em seguida, os dados foram tabulados e analisados.

4.6 QUESTIONÁRIO COM SÍNDICOS DOS CONDOMÍNIOS VERTICAIS

Para a aplicação deste questionário, contactou-se a Associação de Condomínios Residenciais e Comerciais da Gleba Palhano (ConGP), de modo a obter o auxílio no sentido de identificar os condomínios existentes na região Sul de Londrina. Segundo a listagem do ConGP, na região estudada, há 96 condomínios residenciais verticais.

Considerando a equação 4 sugerida por Barbetta (2012) para o cálculo de amostragem representativa, adotando-se o erro amostral de 10%, uma vez que a população é menor que n , este poderia ser adotado como o tamanho da amostra, sendo $n=N$. Deste modo, foram distribuídos os questionários aos 96 síndicos contidos na listagem da ConGP.

Os síndicos receberam, no mês de abril e maio de 2019, um questionário impresso (Apêndice B), contendo questões objetivas e sucintas, além de espaço para acrescentar a opinião dos entrevistados, o TCLE e uma carta de apresentação do estudo. Esperava-se obter informações da situação atual de gerenciamento de resíduos dos condomínios amostrados.

Após término do prazo de coleta dos questionários, apenas 19 condomínios residenciais retornaram. Deste modo, neste trabalho os resultados apresentados referem-se aos 19 condomínios cujos representantes aceitaram participar da pesquisa e devolveram o questionário no prazo estipulado.

4.7 QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA COM A COOPERATIVA

Um questionário impresso (Apêndice C) foi elaborado para obter informações junto ao Diretor Presidente da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Metropolitana de Londrina (Cooper Região), que atende a região em que este estudo foi realizado. O intuito deste questionário foi levantar informações sobre a forma como a coleta seletiva ocorre hoje em Londrina, no bairro estudado, bem como os principais desafios deste trabalho.

Utilizando-se do Termo de Consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV), aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR, uma entrevista com o Diretor

Presidente da Cooper Região foi realizada com o auxílio de um gravador de áudio para posterior análise e transcrição das informações.

O objetivo da entrevista foi complementar as informações obtidas pelo questionário, bem como identificar as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Cooperativa na realização da coleta seletiva em Londrina.

4.9 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quanto à caracterização do gerenciamento de resíduos sólidos no condomínio, dados médios dos resíduos gerados (geração per capita, composição gravimétrica e peso específico) foram utilizados. A partir dos dados qualitativos desta etapa do projeto, registrados em formato de anotações e registros fotográficos, foi elaborado o diagnóstico da situação atual deste condomínio, indicando possíveis melhorias e apontando os pontos positivos encontrados durante a amostragem.

A fim de analisar os dados obtidos por meio dos questionários, foram compiladas as principais informações em forma de gráficos, tabelas e em texto. Os dados dos questionários dos moradores foram catalogados assim como o dos síndicos.

Em relação à Cooperativa, foram compilados os dados referentes ao questionário e à entrevista e, posteriormente, os mesmos foram analisados, de modo a complementar as informações quanto ao cenário da coleta seletiva na região Sul de Londrina.

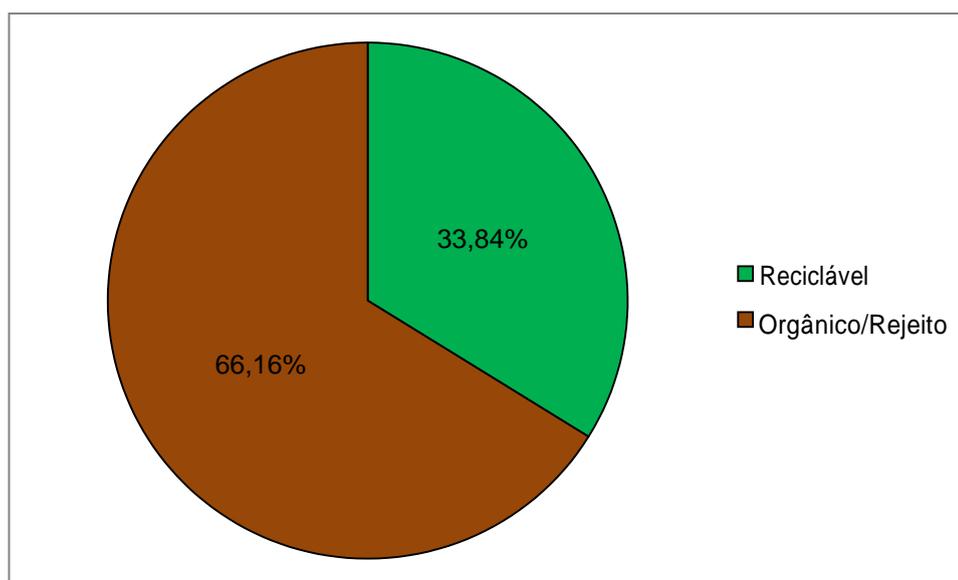
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONDOMÍNIO VERTICAL

5.1.1 Composição gravimétrica

No Gráfico 1 apresenta-se a geração de resíduos sólidos recicláveis e orgânicos/rejeitos no condomínio estudado.

Gráfico 1 – Geração de resíduos sólidos recicláveis e orgânicos/rejeitos no condomínio vertical estudado



Fonte: Autoria própria.

A composição gravimétrica dos resíduos no Brasil é composta por 31,9% de recicláveis, 51,4% de orgânicos e 16,7% de outros (ABRELPE, 2011), dados similares aos encontrados no condomínio estudado.

Observa-se que a maior parte dos resíduos gerados no condomínio estudado são orgânicos e rejeitos, representados por 66,16%. Este resultado pode ser comparado com os dados obtidos por Salsa (2013), que obteve resultados semelhantes, com 79,82% de resíduos orgânicos e de resíduos recicláveis, 21,18%. A variação entre os dados apresentados pelos autores em relação a este trabalho

pode ser atribuída a fatores como sazonalidade, presença de datas comemorativas e poder aquisitivo da população no local de estudo (MONTEIRO et al. 2001).

Em resposta ao quarteamento realizado, a composição gravimétrica média dos resíduos recicláveis do condomínio estudado pode ser observada na Tabela 2. Para complementar a análise dos resultados, foi inserido na Tabela 2 os dados referentes a outros estudos que determinaram este parâmetro. Destaca-se que CEMPRE (2018) trata-se de uma empresa que reúne informações a respeito de programas de coleta seletiva desenvolvidos por prefeituras. São aplicados questionários e, em seguida, os resultados são publicados para consulta pública. Os estudos realizados por Salsa et al. (2018) e Mazeto e Abreu (2014) abordaram o gerenciamento de resíduos sólidos em condomínios residenciais, sendo que este ocorreu em Curitiba – PR e aquele em Londrina-PR.

Tabela 2 – Comparação entre a composição gravimétrica média dos resíduos recicláveis do presente estudo com outros autores.

Material	Condomínio Estudado	CEMPRE (2018)	Salsa et al. (2018)	Mazeto e Abreu (2014)
Plástico	21,26%	17,00%	14,17%	30,00%
Papel	24,88%	21,00%	54,83%	33,30%
Vidro	28,06%	8,00%	12,73%	18,60%
Embalagens Cartonadas	4,89%	2,00%	-	7,26%
PET	10,87%	-	-	-
Metal	6,08%	9,00%	5,54%	8,92%
Isopor	2,11%	-	0,62%	1,97%
Outros	1,86%	7,00%	7,80%	-

Fonte: Autoria própria.

Pode-se perceber na Tabela 2 que os materiais mais observados em todos os estudos foram: vidro, papel (que inclui papelão, jornal e embalagens cartonadas) e plástico. Uma possível explicação para tal comportamento é o consumo de produtos industrializados que utilizam tais materiais como embalagens, principalmente o plástico. Atualmente, um terço do resíduo doméstico é composto por embalagens, sendo que 80% destas são descartadas após apenas uma utilização (BRASIL, 2018).

A presença significativa de vidro no condomínio estudado está relacionada com a quantidade de festas nos espaços públicos, como churrasqueira e salões de festa, onde são gerados pelo consumo de bebidas envasadas em vidro.

Foram encontrados resíduos orgânicos misturados ao resíduo reciclável, caracterizado como outros, na Tabela 2. Além de orgânicos, esta categoria inclui rejeitos (de banheiro), materiais perfurocortantes (seringas e agulhas), lâmpadas e roupas velhas. Embora esta categoria englobe todos estes itens, resultou em um percentual de 1,86%, consideravelmente menor se comparado ao CEMPRE (2018) e ao estudo de Salsa et al. (2018) que obtiveram percentuais de 7,00% e 7,80%, respectivamente.

O descarte de resíduos orgânicos em locais inadequados gera repercussões a longo prazo. Na visão de Araujo e Pimentel (2016) o descarte e acúmulo inadequado de resíduos causa mau cheiro, proliferação de insetos e vetores de doenças, além de possíveis alagamentos de ruas decorrentes dos entupimentos de bueiros pelos resíduos. Ainda, a mistura de resíduos orgânicos e recicláveis torna-se um empecilho para a triagem dos trabalhadores de cooperativas de reciclagem, tanto em relação ao desconforto causado pelas consequências citadas (ARAUJO E PIMENTEL, 2016), quanto pela redução da reciclabilidade/rentabilidade do material.

Segundo Aguiar (1999) este fato pode resultar em impactos negativos no ambiente de diversas formas, como tornar o solo, as águas e o ar impróprios aos usos diversos, ou até prejudiciais à saúde, devido ao potencial poluidor.

5.12 Massa Específica

Os valores apresentados na Tabela 3 são referentes à massa específica de cada material estudado. Também são apresentados valores de massa específica obtidos por outros autores, para fins de comparação. Enfatiza-se que Salsa et al. (2018) trabalharam com resíduos em um condomínio vertical, Yoshida (2016b) com resíduos em um colégio e Albertoni (2013) com resíduos de um restaurante universitário.

Observa-se que os resultados obtidos estão próximos dos dados apresentados pelos autores citados anteriormente, exceto para o vidro, se comparado com Yoshida (2016b) e Albertoni (2013), e orgânico, se comparado com Albertoni (2013). A discrepância dos valores para o vidro é justificada pela presença

abundante de garrafas de vidro no condomínio estudado e pelo método de obtenção deste parâmetro. Ao inserir as garrafas nos baldes graduados, não se levou em conta o fato destas possuírem o interior vazio, resultando em uma massa menor em um volume maior. Outra razão para a variação nos valores é associada com as características do local de geração de resíduos, sendo que um restaurante universitário apresenta parâmetros físicos diferentes de um condomínio vertical. Por fim, os dados obtidos por Salsa et al. (2013) apresentaram semelhanças, tendo em vista que ambos estudos foram realizados em condomínios verticais no município de Londrina – PR.

Tabela 3 – Comparação entre a massa específica dos resíduos

Material	Massa Específica (kg.m ⁻³)			
	Condomínio Estudado	Salsa et al. (2018)	Yoshida (2016b)	Albertoni (2013)
Papel	38,65	66,59	40	24,51
Vidro	123,37	129,15	449,3	590,25
Metal	26,63	28,47	48,7	52,44
Plástico	31,59	26,25	40,6	-
Embalagens Cartonadas	23,13	-	50,7	46,46
Isopor	14,94	16,67	-	-
PET	27,78	-	-	29,36
Orgânico	176,82	-	110,4	481,56

Fonte: Autoria própria.

5.1.3 Geração per Capita

O condomínio apresentou uma geração per capita média de 0,41 kg.hab⁻¹.dia⁻¹. Ao comparar este valor com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina de 2015 (LONDRINA, 2015), que apresentou um valor de 0,93 kg.hab⁻¹.dia⁻¹, evidencia-se uma diferença significativa de 0,52 kg.hab⁻¹.dia⁻¹. Uma possível justificativa para esta discrepância pode ser pela grande quantidade de embalagens recicláveis encontradas durante as visitas diárias ao acondicionador de resíduos. Supõe-se que houve redução de resíduos orgânicos e, conseqüentemente, aumento na geração de resíduos recicláveis, reduzindo o peso total dos resíduos.

O valor encontrado de geração per capita para o condomínio estudado encontra-se abaixo da média brasileira, segundo ABRELPE (2017), pois a geração per capita de resíduos sólidos urbanos para este ano é de 1,035 kg.hab⁻¹.dia⁻¹,

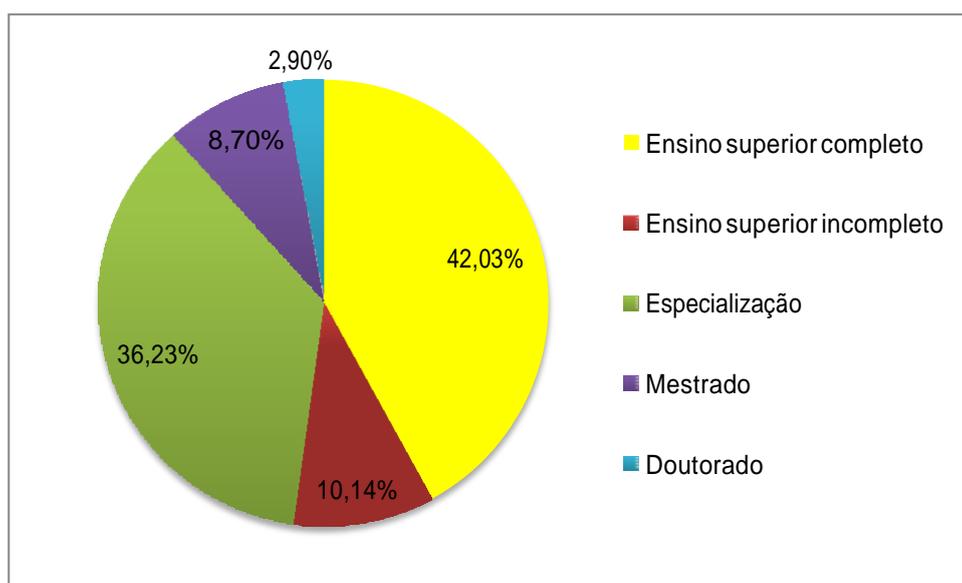
representando um aumento de 0,48% em relação ao ano anterior (2016), que era de 1,032 kg.hab⁻¹.dia⁻¹.

Além disso, foi observado que grande parte dos moradores transportam seus resíduos para o acondicionador pela manhã, antes das 08:00, ou pela tarde, após às 18:00, ou seja, transportam seus resíduos antes ou depois do horário de expediente. Com isso, espera-se que seja gerado menos resíduos nas residências, visto que acabam por passar mais tempo fora de casa.

52 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS MORADORES DO CONDOMÍNIO VERTICAL

Observou-se que a maior parte dos moradores do condomínio vertical possui ensino superior completo e especialização, como pode ser notado no Gráfico 2. De acordo com Monteiro et al. (2001) o nível educacional é um dos principais fatores que influenciam as características dos resíduos amostrados, de modo que quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica. Este fato está diretamente ligado com o poder aquisitivo atribuído a indivíduos com este nível educacional, pois aumenta o consumo de supérfluos, aumentando embalagens e, conseqüentemente, aumentando a porção reciclável em seus resíduos (MONTEIRO et al. 2001).

Gráfico 2 – Grau de escolaridade dos moradores do condomínio vertical



Fonte: Autoria própria.

Quando questionados sobre a realização da separação de resíduos em sua residência, a maior parte dos moradores, cerca de 97%, afirmaram que separam os resíduos e, ainda, explicaram como esta ocorre. Aproximadamente 84% das famílias separam o resíduo reciclável e misturam os resíduos orgânicos e rejeitos; aproximadamente 13% separam os resíduos em recicláveis, orgânicos e rejeitos e aproximadamente 3% separam apenas os resíduos orgânicos e recicláveis. Este resultado é semelhante ao encontrado por Mazeto e Abreu (2014) em seu estudo realizado em um condomínio em Curitiba, onde a maioria dos moradores também afirmaram realizar a separação de resíduos orgânicos e recicláveis em sua residência.

Nos bairros dos municípios Ouro Preto, Mariana e Itabirito avaliou-se a eficiência de programas de coleta seletiva e constatou-se que 62,5%, 81,4% e 77,8%, respectivamente, das moradias realizam a separação de resíduos recicláveis e orgânicos, por meio de programas de coleta seletivas municipais (SANTANA, 2013), sendo estes dados similares ao do condomínio estudado.

Para complementar esta questão, foi questionado se há lixeiras separadas para cada tipo de resíduo nos apartamentos e obteve-se que 92,75% das famílias as possuem, colaborando para a separação adequada na fonte.

Perguntou-se aos moradores se foi passado alguma orientação, em qualquer momento de sua moradia, referente ao gerenciamento de resíduos sólidos do condomínio. Obteve-se que 57,97% famílias receberam estas informações, de alguma maneira.

Como pode ser visto na Tabela 4 as melhores alternativas para a disseminação destas informações no condomínio foram apontadas pelos moradores como sendo por meio de informativos em áreas públicas e locais de armazenamento de resíduos e por meio de orientação de um funcionário do condomínio, no caso, o zelador e responsável pelo manejo de resíduos. A utilização de informativos também se mostrou como o método mais eficiente para divulgação de informações em um estudo realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Londrina, segundo Yoshida (2016a), atingindo cerca de 32% de eficiência, em comparação aos demais métodos que atingiram menos de 10%.

Tabela 4 - Alternativas assinaladas quanto à forma em que a informação sobre o manejo correto de resíduos foram passadas aos moradores do condomínio estudado.

Há informativos contendo informações em áreas públicas e no local de armazenamento de resíduos do condomínio.	43,39%
Um funcionário do prédio nos orientou quando nos mudamos para o condomínio.	32,07%
Houve uma assembleia do condomínio que abordou este assunto.	7,55%
Busquei informações com os vizinhos.	7,55%
O síndico nos orientou quando nos mudamos para o condomínio.	5,67%
A imobiliária responsável pela locação/compra do apartamento nos passou as instruções.	3,77%

Fonte: Autoria própria.

Quando abordados em relação à lavagem e secagem de resíduos recicláveis contendo resquícios de orgânicos, quase metade dos moradores relataram que não o realizam por diversos motivos. Determinou-se que 56,52% das famílias realizam este tipo de limpeza no condomínio estudado. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Souza (2016), em seu estudo sobre coleta seletiva no município de Itapetininga – SP, no qual 50,9% dos questionados realizam a separação e lavagem de resíduos recicláveis. Os motivos para a realização, assim como para a não-realização da lavagem de resíduos, estão demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Motivos apresentados pelos moradores para a higienização ou não das embalagens recicláveis antes do descarte.

Resposta	Motivo	%	Resposta	Motivo	%
Sim	Evitar mau cheiro e atração de vetores	37,68	Não	Acho importante, porém não o faço por preguiça/falta de tempo	24,64
Sim	Ajudar os catadores em seu trabalho	10,14	Não	Nunca pensei sobre	13,04
Sim	Hábito	7,24	Não	Acho desnecessário	5,80
Sim	Para evitar que atraia animais no momento da coleta	1,44			

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que a maior parte dos moradores não realizam a lavagem e secagem destes resíduos devido à preguiça e falta de tempo. Levando em consideração que o município de Londrina possui coleta seletiva em 100% de sua área urbana (CMTU, 2018, no prelo), esperava-se maior comprometimento e empatia por parte dos moradores em relação à participação na separação de resíduos recicláveis, assim como na lavagem destes.

Em casos de resquícios de resíduos orgânicos em resíduos recicláveis, considerando o intervalo da geração e seu transporte até a cooperativa de reciclagem, é provável que apresente odor característico de alimentos podres. Segundo Ferreira e Anjos (2001) o odor emanado por resíduos pode causar mal estar, cefaléia e náuseas aos trabalhadores e pessoas que se encontrem próximos a equipamentos de coleta ou de sistemas de manuseio, transporte e destinação final.

Embora os resultados obtidos não sejam satisfatórios, estes condizem com a realidade vivenciada em uma moradia coletiva, estudada por Mazeto e Abreu (2014). Em seu estudo, determinou-se que 43% dos moradores não realizam a lavagem de resíduos recicláveis, 48% fazem às vezes e, somente, 9% o fazem regularmente, sendo tais proporções similares aos encontrados no condomínio estudado.

Questionou-se em seguida sobre o conhecimento dos moradores acerca do responsável pela coleta dos resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis do condomínio, e obteve-se que, aproximadamente, 68% dos moradores desconhecem o destino de seus resíduos, seja por empresas ou cooperativas. Este resultado indica que os programas municipais de coleta seletiva, tais como o Programa Londrina Recicla (CMTU, 2017), ainda não alcançam todas as parcelas da população, sendo necessário melhorias nas propagandas, assim como a adoção de outros meios de comunicação. Todavia, não somente a gestão municipal deve se comprometer a fazer melhorias na divulgação, mas também os próprios condomínios, visto que a conscientização dos moradores é essencial para o funcionamento do gerenciamento de resíduos sólidos municipal. Segundo Silva et al. (2018) a principal dificuldade enfrentada no cotidiano de trabalho do catador é o descaso da população quanto ao descarte de resíduos orgânicos e/ou resíduos de serviços de saúde, os quais são encaminhados às cooperativas misturados com os resíduos com potencial de reciclagem.

Além dos resíduos domésticos, como orgânicos, rejeitos e recicláveis, há outros que requerem um cuidado maior ao serem descartados devido às suas

características físicas e químicas. De acordo com a PNRS para resíduos como: pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, óleo de cozinha, remédios vencidos, resíduos de atendimento médico domiciliar e restos de tintas e pincéis, que apresenta um potencial poluidor caso seja descartado incorretamente, deve-se implantar sistemas de logística reversa a fim de reduzir tais impactos ambientais (BRASIL, 2010).

Em vista disso, questionou-se aos moradores sobre o método e o local de descarte destes resíduos. As respostas estão demonstradas na Tabela 6.

Tabela 6 – Método de destinação de resíduos passíveis de logística reversa pelos moradores

Resíduo	Destino	Porcentagem (%)
Pilhas e Baterias	Não sabe	27,54%
	Lixo reciclável	24,64%
	Acumula em casa	21,74%
	ONG E-Lixo	17,39%
	Uso pilhas recarregáveis	8,70%
Lâmpadas Fluorescentes	Pontos de Coleta municipal	27,54%
	Acumula em casa	24,64%
	Não sabe	24,64%
	Lixo reciclável	23,19%
Eletroeletrônicos	Acumula em casa	33,33%
	Não sabe	24,64%
	ONG e-lixo	21,74%
	Lixo Reciclável	20,29%
Oleo de cozinha	Garrafas identificadas no condicionador do condomínio	30,43%
	Sabão	18,84%
	Não utiliza	14,49%
	Ralo	13,04%
	Lixo Orgânico	10,14%
	Não sabe	7,25%
Mercados (ponto de coleta)	5,80%	
Remédios vencidos	Farmácia	40,58%
	Não sabe	21,74%
	Lixo Orgânico	28,99%
	Lixo Reciclável	5,80%
	Pia/Descarga	2,90%
Resíduo de Atendimento Médico Domiciliar	Não produz	53,62%
	Não sabe	18,84%
	Lixo Comum	14,49%
	Posto de saúde	13,04%
Restos de tintas e pincéis	Não produz	52,17%
	Lixo Comum	21,74%
	Não sabe	18,84%
	Caçambas de Construção na rua	7,25%

Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que em todos os tipos de resíduos investigados tem-se como destino o “lixo reciclável” ou “lixo orgânico”, embora nenhum destes possam ser descartados assim, devido à alguma característica que lhes confere um potencial poluidor de risco à saúde.

As pilhas e baterias não podem ser destinadas para o lixo comum, pois possuem em sua composição metais como chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, prata, entre outros, que conferem características de corrosividade, reatividade e toxicidade, classificando a pilha como um resíduo perigoso (MONTEIRO et al. 2001).

Observando o destino dado para as pilhas e baterias pelos moradores percebe-se que mais de 50% não sabem como descartar este resíduo ou o descartam incorretamente no lixo reciclável. Ainda, não houve uma única resposta que destine pilhas e baterias para um ponto de coleta municipal, demonstrando que as informações relacionadas a ponto de coleta deste tipo de resíduo em Londrina não alcançaram esta parcela da população ou não houve interesse dos moradores em pesquisar possíveis destinos para estes resíduos. Sendo assim, mostra-se necessário a implantação de mais pontos de coleta municipais e/ou aumento da divulgação dos pontos, tanto novos quanto existentes. Atualmente, em Londrina, há um ponto de coleta específico para pilhas e baterias usadas, no Atacadão Norte Londrina, localizado na Rua Tapuias, 845 – Vila Casoni. Além deste, há outros pontos de coletas para outros tipos de resíduos, sendo estas informações fornecidas pelo site da prefeitura de Londrina (LONDRINA, 2019).

Em relação às lâmpadas fluorescentes, 27,54% dos moradores destinam para pontos de coletas municipais. Atualmente, Londrina possui 44 pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes em parceria com a empresa Recyclus (LONDRINA, 2019). A empresa recebe um recipiente da Recyclus que acomoda lâmpadas de vários formatos e esta realiza a coleta das lâmpadas periodicamente para destinação.

Durante as análises foi encontrado um caso de descarte de lâmpada fluorescente espiral nos resíduos recicláveis, como pode ser visto na Figura 5. Embora não esteja quebrada, ainda representa uma situação de risco ao responsável pelo gerenciamento de resíduos local, seja por risco de corte ou pela inalação do vapor de mercúrio liberado quando quebrada. Segundo Monteiro et al. (2001) as lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, o que as transforma em resíduo Classe I, uma vez que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano.

Figura 5 – Lâmpada fluorescente espiral encontrada no resíduo reciclável do condomínio estudado



Fonte: Autoria própria.

Em relação aos resíduos eletrônicos, observou-se que a maior parte dos moradores optam por acumulá-los em sua residência (33,33%). Este acúmulo está diretamente relacionado com o tempo de obsolescência planejada dos produtos eletrônicos, juntamente com a inovação tecnológica e o padrão de consumo da população (SANTANNA; MACHADO; BRITO, 2014).

Outra parcela dos moradores, 21,74%, citaram como destino um ponto de coleta municipal denominado ONG e-lixo, embora atualmente se denomine ONG e-letro. Esta organização foi constituída em 17 de março de 2008, possui licença ambiental de operação expedida pelo IAP e está situada em Londrina na Rua Ermelindo Leão, 385 - Vila Casoni (ONG E-LETRO, 2019).

A implantação de pontos de coletas para resíduos eletrônicos satisfaz as disposições do art. 33 da Lei nº 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010), a qual obriga a implementação de sistemas de logística reversa. Nota-se, portanto, que 44,93% dos moradores ainda precisam de orientação para o descarte deste tipo de resíduo. Por

isso, torna-se necessário a implantação de mais pontos de coleta pela gestão municipal, a fim de facilitar o acesso e o descarte pela população.

Quando questionados em relação ao óleo de cozinha, a maior parte dos moradores, 30,43%, optam por armazená-los em garrafas e levá-los ao acondicionador de resíduos do condomínio. Este método de descarte torna-se viável devido à reutilização deste resíduo na produção de sabão. Segundo o síndico, estabeleceu-se uma parceria com uma instituição de Londrina que coleta o óleo usado, desde que seja descartado em garrafas fechadas. Seu destino é a produção de sabão caseiro.

O descarte deste resíduo no ralo, opção escolhida por alguns moradores (13,04%), pode causar mau funcionamento e obstrução de canalizações e redes de esgoto, além de encarecer o tratamento de efluentes (CASTELLANI et al., 2007).

De acordo com o art. 1º do Decreto Federal nº 9.177/2017 (BRASIL, 2017), os medicamentos passam a ser resíduos alvos para o sistema de logística reversa, sendo obrigatório a participação de importadores, fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores neste ciclo de mercadorias, conforme as disposições da PNRS. Sendo assim, obteve-se que 40,58% dos moradores estão realizando o descarte corretamente, embora 37,69% dos demais ainda descartam em lixo comum e em pia/descarga. Durante as análises dos resíduos foi encontrado um saco plástico contendo medicamentos, como pode ser visto na Figura 6, sendo que alguns estavam vazios, enquanto outros possuíam parte de seu conteúdo.

Figura 6 – Medicamentos encontrados no acondicionador de resíduos recicláveis



Fonte: Autoria própria.

Neste caso, especificamente, de descarte, há dois riscos simultâneos para o responsável pelo gerenciamento de resíduos, o manuseio com materiais de vidro seguido pela exposição ao medicamento de origem e validade desconhecidas. Acidentes de trabalho, envolvendo cortes com vidros ocorrem com frequência em cooperativas de reciclagem, mesmo com a utilização de EPI's, além de cortes com outros materiais perfurocortantes (RIBEIRO; BESEN, 2007).

Ainda durante as análises, foi encontrado em meio a um saco plástico contendo resíduos recicláveis convencionais uma seringa quebrada com a ponta metálica dentro da proteção plástica e partes de outra seringa, embora a agulha não fora encontrada (Figura 7).

Figura 7 - Seringas encontradas nos resíduos recicláveis



Fonte: Autoria própria.

Embora grande parte dos moradores do condomínio, 53,62%, afirmaram que não produzem resíduos de atendimento médico domiciliar, há 14,49% destes que produzem e descartam no lixo comum do condomínio, acarretando em eventos exemplificados na Figura 9. Todavia, 13,04% dos moradores destinam estes resíduos adequadamente, seguindo as disposições do Decreto Federal nº 9.177/2017 (BRASIL, 2017).

Quando questionados sobre resíduos como restos de tintas e pincéis, os moradores afirmaram, em sua maioria (52,17%), não produzir este tipo de resíduo. Segundo o zelador, estes resíduos foram produzidos em grandes quantidades durante os primeiros meses de inauguração do condomínio, mas não é mais gerado ou ocorre em pequenas quantidades.

Embora sua geração seja baixa, constatou-se que 7,25% das respostas citaram como destino “Caçambas de construção na rua”. De acordo com o art. 3º do Decreto Municipal nº 768/2009, resíduos como tinta são classificados como Classe D, resíduos perigosos oriundos do processo de construção civil que possam ser nocivos à saúde (LONDRINA, 2009b). Sendo assim, seu descarte em caçambas pode acarretar na contaminação de outros resíduos presentes nesta.

Em relação ao descarte de vidro quebrado, como copos e garrafas quebradas, as respostas dos moradores foram divididas em três categorias: embalado e identificado, apenas embalado e não embalado, como pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 – Métodos de descarte de vidro pelos moradores

Método de descarte	Porcentagem
Embalado e identificado	53,62%
Apenas embalado	42,03%
Não embalado	4,35%

Fonte: Autoria própria.

Foi encontrado, em meio a um saco plástico contendo outros resíduos recicláveis, pedaços de vidro quebrado e, ainda, sujos com resto de leite condensado. Percebe-se que os cacos menores de vidro estavam juntos dos maiores que, por sorte, rasgaram o saco plástico que os acondicionava e tornou visível sua presença. Segundo o zelador do condomínio, eventos como este, demonstrado na Figura 8, são muito frequentes, especialmente quando são retirados os sacos plásticos dos condicionadores de resíduos do salão de festas e da churrasqueira.

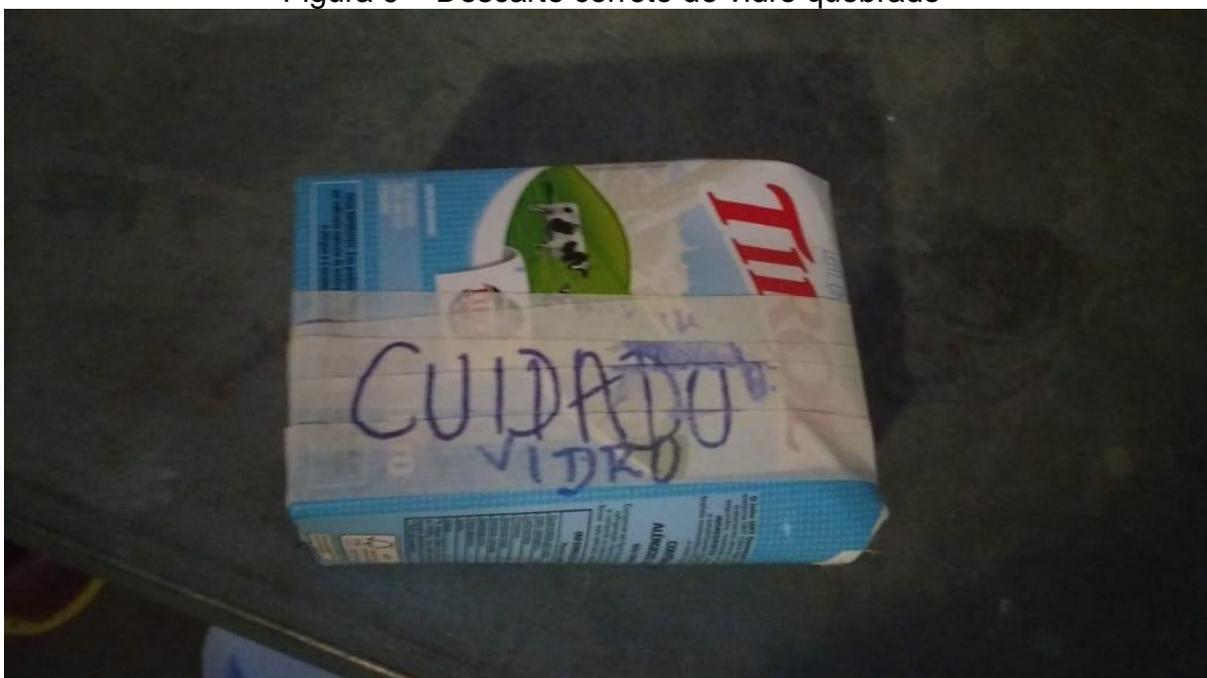
Figura 8 – Vidros quebrados encontrados no resíduo reciclável



Fonte: Autoria própria.

Todavia, foi encontrado um caso de descarte correto para o vidro, que representa 53,62% das respostas dos moradores, como pode ser observado na Figura 9. O morador utilizou de uma embalagem tetrapak[®] de leite para proteger o vidro quebrado e identificou corretamente, a fim de diminuir o risco para o manuseio do zelador e do catador na cooperativa de reciclagem. Ações como estas, de proteção, portanto, são fundamentais. Segundo Ferreira e Anjos (2001) cortes com vidro caracterizam o acidente mais comum entre trabalhadores da coleta domiciliar e esteiras de triagem de usinas de reciclagem.

Figura 9 – Descarte correto de vidro quebrado



Fonte: Autoria própria.

Para remediar situações de descarte incorreto, foi perguntado aos moradores sobre as melhores maneiras de repassar informações a respeito de resíduos. Esta pergunta no questionário possuía as alternativas mais viáveis e os moradores poderiam marcar mais de uma opção, caso seja necessário. As respostas estão apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Meios para divulgação de informações a respeito de descarte correto de resíduos

Método	Quantidade de vezes em que a opção foi selecionada
Informativos no elevador	53
E-mail	39
Assembleia Geral	18
Informativos impressos	10
Abordagem pessoal pelos funcionários	6
Sistema Con21*	3

Fonte: Autoria própria.

*Nota: O sistema Con21 trata-se de uma plataforma de gestão para condomínios de grande, médio ou pequeno porte focado na organização financeira para síndicos e administradores e comunicação entre todas as partes.

Como mostrado na Tabela 8, o meio preferido para o repasse de informações envolve o aspecto visual em um espaço de grande movimentação pelos moradores, nestes caso, o elevador. Este resultado pode ser comparado com o estudo de Yoshida (2016a), no qual foi determinado que banners, pôsteres e murais espalhados pelo restaurante universitário foram a estratégia mais relevante na divulgação de informações relacionadas à coleta seletiva.

Por fim, os moradores foram questionados se sabiam que em Londrina há sete cooperativas de catadores, totalizando 343 pessoas, que dependem dos materiais recicláveis para o sustento de suas famílias. Esta pergunta possuía mais de uma alternativa e os moradores poderiam assinalar mais de uma opção. As respostas estão demonstradas na Tabela 9.

Tabela 9 – Respostas dos moradores em relação ao conhecimento das cooperativas de reciclagem de Londrina

Não, nunca tive acesso a essa informação	33,33%
Sim, já os vi na rua coletando os resíduos	30,10%
Sim, soube pelas notícias em Jornal/TV	15,05%
Não, apenas sabia da cooperativa que coleta em meu bairro	11,83%
Sim, soube por meio da Internet	8,60%
Não, essa informação nunca foi de meu interesse	1,08%

Fonte: Autoria própria.

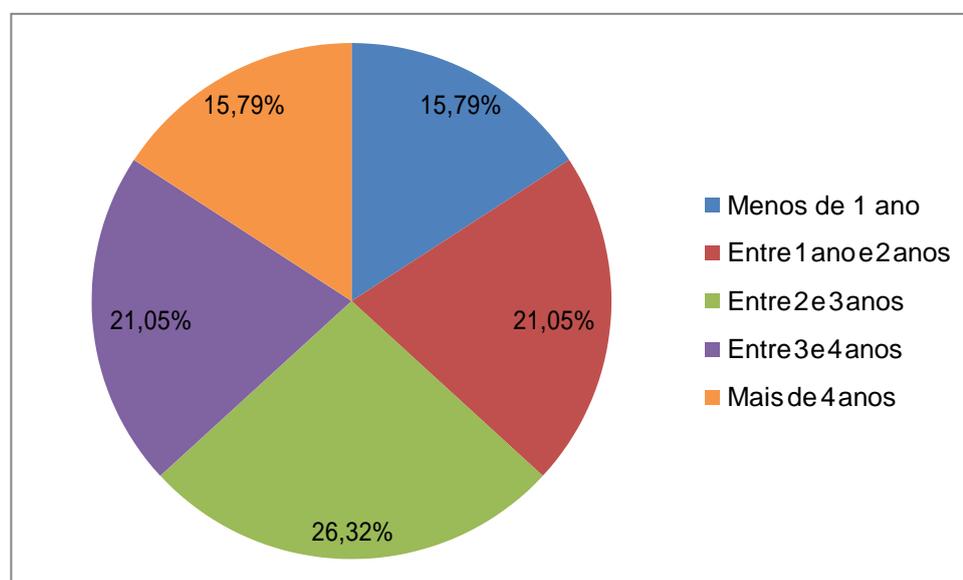
Embora as cooperativas de reciclagem em Londrina operem desde 2010 (CMTU, 2017), obteve-se 43 respostas negativas quanto ao conhecimento,

independente do motivo. Isso demonstra que a visibilidade do serviço desempenhado pelas cooperativas de reciclagem em Londrina está baixa, sendo necessário campanhas de sensibilização para a população deste município. Em contrapartida, 50 respostas foram positivas quanto ao conhecimento, independente do motivo. Embora o número deste seja superior àquele, vê-se necessário a divulgação dos programas de coleta seletiva municipal.

53 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS AOS SÍNDICOS DA REGIÃO SUL DE LONDRINA

Observou-se que a maior parte dos síndicos possui mais de um ano de gestão nos condomínios, representando um percentual de 84,21%, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Tempo de gestão dos síndicos da região sul de Londrina.



Fonte: Autoria própria.

Como pode ser visto na Tabela 10, a maior parte dos apartamentos dos condomínios representados pelos síndicos que responderam ao questionário possui entre 150m² e 200m² (36,84%), seguidos por apartamentos de 50m² a 100m² (26,32%).

Tabela 10 – Área privativa dos condomínios representados pelos síndicos que responderam ao questionário da região sul de Londrina.

Área privativa dos apartamentos	Porcentagem
Entre 50m ² e 100m ²	26,32%
Entre 100m ² e 150m ²	15,79%
Entre 150m ² e 200m ²	36,84%
Entre 200m ² e 250m ²	10,53%
Mais de 250m ²	5,26%
Não informou	5,26%

Fonte: Autoria própria.

Dos condomínios estudados, obteve-se que em 68,42% os moradores separam os resíduos em duas categorias, sendo resíduos recicláveis e resíduos orgânicos + rejeitos; 21,05% separam em três categorias, sendo resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos e 5,26% não separam os resíduos no condomínio. Ainda, 5,26% afirmaram que separam em mais categorias, sendo resíduos recicláveis, resíduos orgânicos, rejeitos, latinha de alumínio, vidro, pilha, lâmpada, baterias, eletrônicos e óleo vegetal usado.

Para complementar esta questão, foi questionado se há espaços separados para os resíduos na área de armazenamento do condomínio e obteve-se que 94,74% dos condomínios o possuem. Ainda, como pode ser notado na Tabela 11, os resíduos são armazenados em diferentes categorias nos condomínios.

Tabela 11 – Categorias previstas na área de armazenamento de resíduos dos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.

Resíduos	Percentual	Resíduos	Percentual
Recicláveis	100,00%	Pilha	5,56%
Orgânico + Rejeito	55,56%	Roupas, calçados	5,56%
Orgânico	38,89%	Vidro quebrado	5,56%
Óleo Vegetal	44,44%	Resíduos de serviço de saúde	-
Rejeito	27,78%	Resíduos de obra	-
Lâmpada	22,22%		

Fonte: Autoria própria.

Depois de determinar o percentual das categorias de resíduos separados, questionou-se como é o local de armazenamento de resíduos sólidos pelos

condomínios. As respostas apresentadas pelos síndicos estão demonstradas na Tabela 12.

Tabela 12 - Descrição do local de armazenamento de resíduos sólidos dos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.

Local de Armazenamento	Percentual
Área coberta, com piso impermeável	73,68%
Contêiner	15,79%
Área sem cobertura, com piso impermeável	5,26%
Não há separação	5,26%

Fonte: Autoria própria.

Observa-se predominância em armazenamento de resíduos em área coberta com piso impermeável, sendo caracterizado por uma sala próxima à calçada com acesso externo através de uma porta, para que os responsáveis pela coleta de resíduos possam acessar pela via pública, caso seja requisitado ao condomínio. Ainda, determinou-se que em 63,16% dos casos, o morador deve transportar seu resíduo até o local de armazenamento, enquanto nos demais 36,84% o resíduo é levado até um local temporário em cada andar e, depois, um funcionário do condomínio se encarrega de fazer o deslocamento.

Conforme exposto na Tabela 13, os condomínios utilizam diferentes métodos para dispor seus resíduos para coleta, sendo que o mais utilizado, 42,11%, envolve a disposição de sacos de lixo diretamente na calçada, enquanto o menos utilizado envolve a entrada do catador no local de armazenamento de resíduos do condomínio (10,53%). Segundo comentários deixados por síndicos no questionário, este método acarreta na diminuição de eficiência na coleta, já que aumenta o tempo levado pelo catador por condomínio, por isso, segundo eles, é aconselhado que os resíduos fiquem na via pública para auxiliar no trabalho da cooperativa.

Tabela 13 - Métodos de disponibilização de resíduos para coleta nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.

Método de disponibilização de resíduos para coleta	Percentual
Os sacos de lixo são empilhados na calçada.	42,11%
Os sacos de lixo são inseridos em tambores plásticos e levados até a calçada.	26,32%
Os sacos de lixo são colocados em contêineres de plástico que são levados para a calçada no dia da coleta.	21,05%
Os sacos de lixo são recolhidos diretamente do local de armazenamento.	10,53%

Fonte: Autoria própria.

Como pode ser observado na Tabela 14 a frequência de coleta de resíduos orgânicos/rejeitos é maior que dos resíduos recicláveis. Isso se deve às repercussões causadas pela decomposição destes resíduos, portanto, devem ser coletados em um menor intervalo de tempo. Segundo Monteiro et al. (2001) a regularidade da coleta é um dos mais importantes atributos de serviço a serem considerados. Ainda, no Brasil, por razões climáticas, o tempo decorrido entre a geração do resíduo domiciliar e seu destino final não deve exceder uma semana para evitar a proliferação de vetores e aumento de mau cheiro (MONTEIRO et al. 2001).

Tabela 14 – Frequência de coleta de resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.

Orgânico/Rejeito	Percentual	Reciclável	Percentual
Todo os dias	63,16%	Uma vez por semana	68,42%
Três vezes por semana	21,05%	Duas vezes por semana	26,32%
Seis vezes por semana	15,79%	Não sabe	5,26%

Fonte: Autoria própria.

A fim de avaliar o conhecimento dos síndicos sobre o responsável pela coleta dos resíduos de seus respectivos condomínios, perguntou-se, por meio de pergunta descritiva, quem coleta os resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos. Na Tabela 15 apresenta-se informações acerca dos responsáveis, tanto para os resíduos orgânicos/rejeitos quanto para os resíduos recicláveis.

Tabela 15 – Responsáveis pela coleta de resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis nos condomínios representados pelos síndicos que participaram da pesquisa.

Orgânico/Rejeito	Percentual	Reciclável	Percentual
CMTU	84,21%	Cooper região	68,42%
Kurica	10,53%	Informais	15,79%
Não sabe	5,26%	Não respondeu	10,53%
-	-	Coleta particular	5,26%

Fonte: Autoria própria.

Além disso, evidenciou-se a presença de 15,79% de catadores informais nos condomínios analisados. A preocupação relacionada à atuação dos catadores informais se refere ao impacto causado na diminuição da quantidade de resíduos recicláveis destinada às cooperativas, que são entidades organizadas e que prestam um serviço à municipalidade, tendo, portanto, obrigações e direitos, além da preocupação com a disposição final dos materiais que são considerados como rejeitos no sistema de triagem dos resíduos recicláveis. Em São Paulo, Puech (2008) também relatou a presença de catadores informais organizados, os quais representam um desafio ao desenvolvimento dos Programas de Coleta Seletiva Municipal.

Questionou-se os síndicos se, em caso de coleta de catadores informais no local, há algum contrato e/ou acordo entre as partes, como pode ser observado na Tabela 16. Tratando-se de catadores informais, não há nenhum caso de contrato de serviço firmado com os condomínios. Além disso, 42,11% dos participantes não responderam a este questionamento, resultando em ponderações acerca do número real de condomínios que podem ter sua coleta seletiva realizada por catadores informais.

Tabela 16 – Relação de acordos de coleta entre catadores informais e condomínios da região sul de Londrina.

Acordos entre catadores informais com condomínios	Percentual
Não respondeu	42,11%
Não há acordo com catadores informais no condomínio	36,84%
Não há acordo com catadores informais no condomínio, porém realizam coleta	21,05%

Fonte: Autoria própria.

Em vista dos resíduos passíveis de logística reversa, tais como: lâmpadas, pilhas, baterias, remédios vencidos, óleo de cozinha e outros (BRASIL, 2010), questionou-se os síndicos a respeito do método de separação utilizado no condomínio para estes resíduos. As respostas estão demonstradas na Tabela 17.

Tabela 17 - Método de separação de resíduos com maior periculosidade para destinação nos condomínios.

RESÍDUO	MÉTODO DE SEPARAÇÃO	(%)
Óleo Usado	O morador coloca este resíduo dentro de um tambor disponibilizado pelo condomínio e o condomínio se responsabiliza por dar a destinação.	52,38%
	Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.	28,57%
	Não possui conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.	19,05%
Pilhas/Baterias/Lâmpadas fluorescentes	O morador destina estes resíduos para um tanque/recipiente de uso coletivo do condomínio para a coleta e, depois, o condomínio faz a destinação.	31,58%
	Não possui conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.	26,32%
	Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.	21,05%
	O morador destina estes resíduos por conta própria para o sistema de logística reversa.	21,05%
Remédios vencidos/ resíduo de atendimento médico domiciliar	Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.	50,00%
	O morador destina estes resíduos para um tanque/recipiente de uso coletivo do condomínio para a coleta e, depois, o condomínio faz a destinação.	27,27%
	Não possui conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.	13,64%
	Morador destina os próprios remédios	13,64%
	O morador destina estes resíduos juntamente com o rejeito de banheiro.	9,09%

Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que em todos os tipos de resíduos houve a opção pela resposta: “Não possui conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores” ou “Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio”, inclusive, com alta porcentagem de respostas. Isso demonstra que a maior parte dos condomínios não fornecem acondicionadores ou destinação adequados para estes resíduos gerados, desconsiderando o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de produtos estipulada pelo art. 6º inciso VII e art. 30 da Lei nº 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010).

Observando o método de separação do óleo usado, percebe-se que 52,38% dos condomínios optam por guardá-lo em tambores na área de armazenamento de resíduos e se responsabilizam pelo destino. Destes, 50% doam para instituições como igrejas, creches, escolas para fins de fabricação de sabão caseiro e os demais

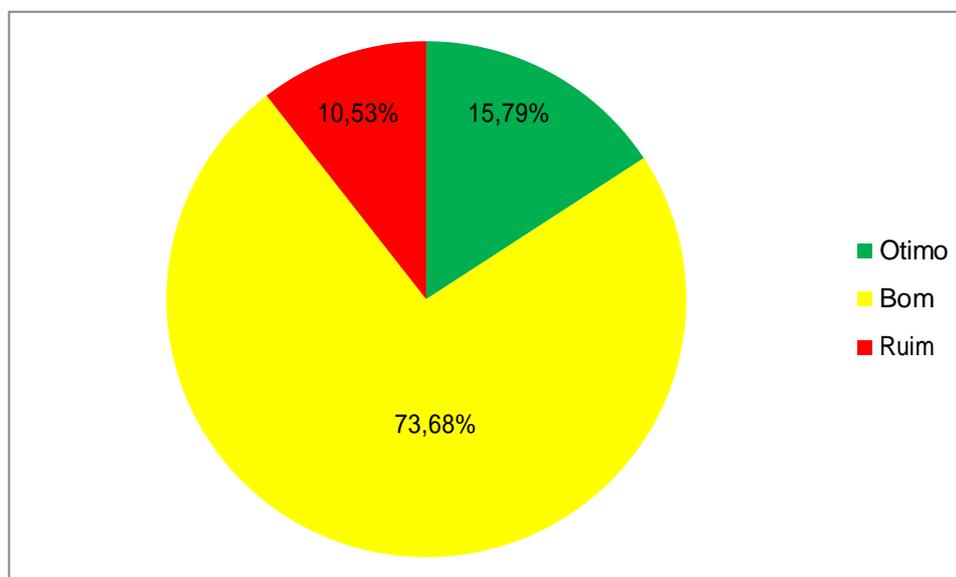
50% destinam para funcionários do próprio condomínio para a mesma finalidade. Além disso, para os 47,62% dos condomínios que não possuem coletor e/ou não possuem conhecimento acerca da destinação deste resíduo, deve-se buscar alternativas viáveis para o descarte correto de óleo usado.

Em relação às pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, observa-se que 47,37% dos condomínios, novamente, não possuem e/ou desconhecem métodos para separação e destinação destes resíduos, sendo necessário a conscientização ambiental por parte da gestão e moradores do condomínio acerca de resíduos de maior periculosidade. Porém, não somente os moradores, cabe também à gestão municipal desenvolver campanhas de conscientização acerca dos resíduos sólidos de modo a atender a todos os habitantes, a fim de mobilizá-los e incentivá-los a participar da coleta seletiva. Além disso, de acordo com o art. 33 (BRASIL, 2010) os fabricantes destes resíduos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, para que o produto retorne após o uso dos consumidores. Segundo Persich e Silveira (2011) a conscientização da população também é um fator de extrema importância para que as políticas ambientais tenham sucesso. A colaboração, como uma corrente entre a sociedade e o poder executivo, estimula e possibilita uma melhor atuação das políticas públicas no município. As campanhas educativas contribuem para mobilizar a comunidade, para sua participação efetiva e ativa na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos, separando os materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração.

Por fim, metade dos condomínios desconhecem a destinação de remédios pelos moradores, enquanto apenas 13,64% dos moradores destinam os próprios medicamentos. Estes resultados simbolizam a periculosidade envolvida no desconhecimento de destinação e provável descarte incorreto destes resíduo, tendo em vista que os remédios possuem riscos ambientais se descartados incorretamente, podendo contaminar o solo, lençóis freáticos, lagos, rios e represas, podendo afetar também a fauna e flora local (UEDA, 2009).

Embora estes resultados não sejam satisfatórios, observa-se no Gráfico 4 que a maior parte dos síndicos (73,68%) classificaram seu gerenciamento de resíduos sólidos como “bom” e 15,79% como “ótimo”. Ainda foi apontado possíveis melhorias e/ou mudanças, como conscientização dos moradores, coleta de resíduos com maior frequência e a aquisição de coletores para cada tipo de resíduos.

Gráfico 4 – Classificação do gerenciamento de resíduos sólidos nos condomínios pelos síndicos entrevistados.



Fonte: Autoria própria.

Nos condomínios analisados, felizmente, não houve nenhum caso de acidente envolvendo descarte incorreto de resíduos, tais como corte por vidro quebrado ou outros materiais pontiagudos. Segundo Hoefel et al. (2013) muitos estudos relacionados a catadores elencam os acidentes como cortes e perfurações como consequências de sua atividade.

Quando questionados em relação à orientação dos condôminos acerca do descarte de resíduos sólidos no condomínio ao se mudarem, obteve-se que 57,89% o realizam seguindo algum método listado na Tabela 18, enquanto os demais 42,11% não disponibilizam tais informações.

Tabela 18 – Métodos de orientação aos condôminos acerca do gerenciamento de resíduos no condomínio.

Método de orientação	Porcentagem (%)
Regulamento interno	30,77%
Informativos no acondicionador de resíduos	23,08%
E-mail	23,08%
Entrega de uma cartilha contendo informações sobre a coleta, descrição dos resíduos	15,38%
Não respondeu	7,69%

Fonte: Autoria própria.

Obeve-se que 89,47% dos síndicos acreditam ser necessário a implantação de um programa de conscientização ambiental para os moradores do condomínio. Foi lhes dado opções quanto a alternativas para a disseminação de informações e os canais selecionados pelos síndicos estão demonstrados na Tabela 19, enfatizando os informativos no elevador com 44,12%. Novamente, segundo Yoshida (2016a) informativos se mostraram o método mais eficiente na divulgação de informações.

Tabela 19 – Melhores canais de comunicação para conscientização dos moradores dos condomínios segundo os síndicos entrevistados.

Canais de comunicação para conscientização ambiental	Porcentagem (%)
Informativos no elevador	44,12%
E-mail aos moradores	26,47%
Assembleia dos condôminos	20,59%
Whatsapp	8,82%

Fonte: Autoria própria.

Por fim, quando perguntado quais os principais desafios enfrentados pelo condomínio em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, observou-se que a conscientização dos moradores é um dos mais importantes a serem resolvidos (78,95%), enquanto os demais não são tão significativos.

Tabela 20 - Principais desafios enfrentados pelos condomínios em relação ao gerenciamento de resíduos

Principais desafios	Porcentagem (%)
Conscientização de moradores na separação de resíduos	78,95%
Não há	10,53%
Frequência da coleta	10,53%

Fonte: Autoria própria.

A entrevista foi realizada com o Diretor Presidente da Cooper Região, Sr Zaqueu Vieira, que também respondeu ao questionário elaborado para a obtenção dos dados de funcionamento da Cooperativa.

Segundo ele, a Cooperativa foi criada no dia 12 de setembro de 2009, contando com a participação de mais de 100 catadores que até então atuavam de maneira autônoma, na informalidade. Essa iniciativa contou com a orientação jurídica do Conselho Municipal do Meio Ambiente e da Promotoria do Meio Ambiente.

Quando questionado em relação às atividades realizadas pela Cooperativa, obteve-se que a triagem dos materiais recicláveis ocorre de forma manual, sendo necessário que 42 funcionários sejam alocados para esta função. Além destes, outros 17 cooperados são designados para a coleta dos resíduos pelo município, sendo esta atividade dividida entre motoristas e catadores. Atualmente, a Cooper Região conta com cinco caminhões destinados para a coleta municipal, sendo esta quantidade suficiente para suprir a demanda do município.

A fim de mensurar a quantidade de resíduos arrecadados pela Cooperativa, foram analisados dados referentes ao ano de 2018. Foi realizado uma média aritmética da somatória dos resíduos mensais, obtendo um resultado final em quilogramas por mês para cada tipo de resíduo comercializado. Estes dados estão apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Peso médio por mês dos resíduos comercializados em 2018 pela Cooper Região.

Material	Kg/mês	Material	Kg/mês
Plástico	34.709	Tetrapak	7.893
Papel/Papelão	99.768	Latas de Alumínio	1.351
Metal	63	Vidros	54.610
PET	16.053	Tecidos	0
Isopor	1.500	-	-

Fonte: Cooper Região (2019).

A Cooper Região, atualmente, realiza a separação de resíduos recicláveis em 41 categorias, aproximadamente. Esta quantidade deve-se à comercialização de subcategorias de materiais recicláveis, como por exemplo, o plástico, que possui diversos tipos, como o plástico seco, plástico colorido, PEAD colorido, PEAD branco,

entre outros. Os principais materiais comercializados estão apresentados na Tabela 22, com seus respectivos valores médios.

Tabela 22– Tabela de preços para a comercialização dos materiais recicláveis

PLÁSTICO			
Subcategoria	Preço/kg	Subcategoria	Preço/kg
Balde/bacia	R\$ 1,00	Plástico seco (PS)	R\$ 0,50
Caixas plásticas	R\$ 3,00	PVC	R\$ 0,60
PP manteiga	R\$ 0,95	Plástico Colorido	R\$ 0,53
PEAD colorido	R\$ 1,40	Tampinha	R\$ 1,10
Balde branco	R\$ 1,45	Plástico branco	R\$ 1,00
Copinho	R\$ 0,70	Sacolinha	R\$ 0,10
PEAD branco	R\$ 1,65	Copinho sujo	R\$ 3,00
PAPEL/PAPELÃO			
Subcategoria	Preço/kg		
Jornal	R\$ 0,50		
Papelão	R\$ 0,47		
Terceiro fino e grosso	R\$ 0,30		
PET			
Subcategoria	Preço/kg		
PET	R\$ 2,30		
PET óleo	R\$ 1,30		
VIDRO			
Subcategoria	Preço/kg		
Caco de vidro	R\$ 0,08		
ISOPOR			
Subcategoria	Preço/kg		
Extrusado	R\$ 0,85		
LATAS DE ALUMÍNIO			
Subcategoria	Preço/kg		
Não há	R\$ 4,00		
EMBALAGEM CARTONADA			
Subcategoria	Preço/kg		
Não há	R\$ 0,34		
METAL			
Subcategoria	Preço/kg		
Não há	R\$ 8,00		

Fonte: Cooper Região (2019).

Foi questionado sobre a destinação de cada material e foi informado que a comercialização de seus materiais recicláveis ocorre principalmente para indústrias.

Embora a Cooperativa comercialize vários tipos de resíduos recicláveis, existem materiais que, por falta de compradores, são destinados aos rejeitos. O plástico polipropileno (PP) é um dos resíduos que não apresenta interesse comercial como matéria-prima, sendo destinado ao aterro sanitário municipal como rejeito. O plástico PP é utilizado em filmes de embalagens de alimentos, sacolas, fraldas, seringas, material hospitalar, etc; possui resistência mecânica, baixa absorção de umidade e fácil coloração e moldagem (BRASKEM, 2019).

Nos últimos anos, segundo o representante legal da Cooper região, houve uma redução considerável de resíduos recicláveis a serem triados nas unidades. De acordo com ele, a provável causa desta diminuição deve-se a problemas na economia do país e a também à conhecida presença dos catadores informais, que acabam, muitas vezes, por coletar os resíduos dos setores antes da passagem do caminhão da Cooper Região. Ele conta ainda que a diminuição da quantidade de resíduos recicláveis coletada foi notada tanto pelo aspecto visual dos barracões, que antes estavam sempre cheios, com estoque de material a ser triado, quanto no momento da coleta, em que se nota que o número de sacos de resíduos recicláveis por residência diminuiu consideravelmente.

Segundo Monteiro et al. (2001) quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e, segundo Campos (2012), quanto maior o PIB de um país, maior a geração de resíduos sólidos deste. Neste sentido, considerando a conjuntura econômica do Brasil nos últimos anos é possível relacionar a diminuição da quantidade de resíduos recicláveis com este fator. Além disso, com a economia em crise, o crescimento do desemprego é consequência e, este, resulta no aumento da informalidade (MONTEIRO et al., 2001).

Seguindo com a entrevista, perguntou-se ao responsável legal qual é o entendimento da Cooperativa quanto à atuação dos coletores informais. Segundo ele, ambas as partes são catadores de resíduos recicláveis e ambos pertencem à mesma classe. E ressalta que a Cooper Região possui uma política de inclusão social e que estes catadores podem se somar à Cooperativa, se assim o desejarem e desde que cumpram com as responsabilidades estabelecidas.

Durante as análises dos questionários aplicados aos síndicos dos condomínios da região Sul de Londrina, percebeu-se o relato de que a coleta seletiva pública não tinha regularidade. Contudo, ao ser questionado sobre isto, o representante legal da Cooper Região afirmou que é possível comprovar suas

atividades de coleta devido a um rastreador instalado nos caminhões e que a Cooperativa possui a responsabilidade legal perante a CMTU para coletar todos os resíduos dispostos para coleta na região. Segundo ele, em caso de coleta não realizada, a residência ou condomínio deve telefonar à CMTU e informar o endereço completo, o horário da disposição dos resíduos na via pública e, caso seja comprovada a não realização da coleta, as cooperativas são notificadas, ou até mesmo multadas em casos mais graves, como bairros inteiros sem coleta.

Outra preocupação que surgiu após este questionamento está relacionado com a responsabilidade da Cooperativa perante sua área de coleta. Em um cenário hipotético em que o catador informal recolheu os resíduos recicláveis da via pública antes do caminhão da Cooperativa, deixando apenas os resíduos recicláveis de menor valor, por obrigação, a Cooperativa deverá recolher, pois é passiva de notificação. Ainda, pelas normas de segurança, durante a coleta é permitido apenas dois cooperados por caminhão, portando EPI's, resultando em uma coleta mais demorada se comparada aos informais que trabalham com mais catadores por caminhão.

Ainda, o responsável legal aponta que sua preocupação em relação aos catadores informais não é em relação à lucratividade da Cooperativa, e sim em saber o local de descarte de certos resíduos que não possuem comercialização local, como é o caso do PP.

Segundo a Cooper Região, com relação aos resíduos coletados na região Sul de Londrina ainda se observam orgânicos/rejeitos misturados ao resíduo reciclável. Estes, ao chegarem na Cooperativa resultam em mau cheiro, vetores de doenças e dificuldades na limpeza. Depois de triados, estes rejeitos são destinados corretamente ao aterro sanitário de Londrina, em virtude da possibilidade de causarem impacto ambiental se mal manejados. Neste sentido, nota-se a necessidade da divulgação, à população, quanto à importância da correta segregação dos resíduos na fonte, bem como quanto à sua higienização.

Por fim, quando questionado sobre qual seria a sugestão de solução da Cooper Região em relação à atuação dos catadores informais no sistema de coleta seletiva municipal, afirmou-se ser necessária a inserção deste sistema, de modo formal, ou seja, com direitos e deveres, tendo em vista que a própria Cooperativa não deve incitar conflitos com trabalhadores da mesma classe, pois pode ferir seus princípios de inclusão social. Além disso, segundo o responsável legal, a

profissionalização dos cooperados e melhorias de equipamentos da Cooperativa são necessidades atuais da Cooper Região, assim como a pavimentação do acesso da área externa dos barracões.

6 CONCLUSÕES

Os parâmetros físicos do condomínio estudado foram semelhantes a outros trabalhos previamente realizados por outros autores. A geração per capita foi de $0,41 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ e na composição gravimétrica prevaleceu os resíduos orgânicos com um percentual de 66,16% seguido pelos resíduos recicláveis com 33,84%. Os valores obtidos da massa específica foram os esperados para este estudo.

Com a aplicação do questionário aos moradores do condomínio estudado, confirmou-se os fatos encontrados no acondicionador durante as análises. Parte dos moradores demonstraram interesse pela coleta seletiva, separação e lavagem de resíduos em sua residência, embora outros afirmaram que não o realizam por motivos variados. Por isto, é necessário ações de educação ambiental neste condomínio, em especial pelo fato de que se encontrou o descarte incorreto de resíduos como vidros e de serviço de saúde, colocando em risco a saúde do zelador e dos coletores/catadores. Além disso, evidenciou-se casos de descarte de resíduos recicláveis contendo restos de resíduos orgânicos, acarretando mau cheiro, proliferação de vetores e contaminação de outros resíduos e, conseqüentemente, dificultando a triagem dos funcionários da Cooperativa de reciclagem.

O questionário respondido pelos representantes dos condomínios que participaram da pesquisa demonstrou a necessidade de orientações quanto ao sistema de coleta pública de resíduos recicláveis, bem como os mecanismos de logística reversa existentes no município. Além disso, constatou-se que catadores informais estão realizando a coleta de resíduos recicláveis na região Sul de Londrina, embora em número pouco expressivo (15,79%). Isso pode estar associado ao fato dos síndicos não saberem a diferença da atuação da Cooperativa de catadores e a atuação informal/autônoma, além do fato da adesão dos síndicos a responderem o questionário ter sido pequena (pouca representatividade). Deste modo, sugere-se a realização de um estudo mais aprofundado para mapear melhor este cenário na região.

A abordagem realizada na Cooper Região mostrou que seu representante reconhece a presença de catadores informais na cidade e ficou evidente o respeito a estes colegas, bem como a sua preocupação com a inserção dos mesmos no sistema de coleta seletiva do município, com direitos e deveres estabelecidos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. **As Parcerias em Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domésticos**. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 1999.

ARAUJO, Kássia K.; Pimentel, Angélica K. **A PROBLEMÁTICA DO DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS BAIRROS VERGEL DO LAGO E JATIÚCA EM MACEIÓ, ALAGOAS**. Monografia. Florianópolis, v4, n.2. p. 626-668. Out. 2015/mar.2016. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. 2011. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2011.pdf> >.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. 2013. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf> >.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. 2016. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf> >.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. 2017. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2017.pdf> >.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004c.

BARBETTA, P.A. **Estatística Aplicadas às Ciências Sociais**. 8ed. Editora da UFSC. Florianópolis, SC, 2012.

BESEN, G. R. **Programas Municipais de Coleta Seletiva em Parceria com Organizações de Catadores na Região Metropolitana de São Paulo: Desafios e Perspectivas**. 2006. f 207. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006

BESEN, G. R. **Coleta Seletiva com inclusão de catadores**: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2011.

BRASIL, Decreto nº 9.177, de 23 de Outubro de 2017. **Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 out. 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm >.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm >.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Ed.). **Qual é o impacto das embalagens no meio ambiente?** 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/impacto-das-embalagens-no-meio-ambiente.html>>.

BRASKEM (São Paulo) (Org.). **O Plástico no Planeta**: Uso consciente torna o mundo mais sustentável. São Paulo: Braskem, 2019. 29 p.

CAMPOS, Heliana K. T. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 171-180, abr/jun 2012.

CASTELLANELLI, C.; MELLO, C. I.; RUPPENTHAL, J. E.; HOFFMANN, R. **Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa**. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. 2007.

CASTRO, M. C. A. Alves. **Avaliação da eficiência das operações unitárias de uma usina de reciclagem e compostagem na recuperação dos materiais recicláveis e na transformação da matéria orgânica em composto**. São Carlos SP. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 1996.

COMPANHIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E URBANIZAÇÃO DE LONDRINA (Londrina). **Coleta de Resíduos Recicláveis**. 2017. Disponível em: <<http://www.cmtuld.com.br/index.php/coleta-reciclavel.html>>.

COMPANHIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E URBANIZAÇÃO DE LONDRINA (Londrina). **Coleta de Resíduos Recicláveis**. 2018. Disponível em: <<http://www.cmtuld.com.br/index.php/coleta-reciclavel.html>> No prelo.

COMPANHIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E URBANIZAÇÃO DE LONDRINA (Londrina). **Coleta – Orgânico e Rejeito**. 2019. Disponível em: < <https://cmtu.londrina.pr.gov.br/index.php/coleta-organico-e-rejeito.html> >.

CONGP, Londrina. **ConGP: o carinho que a Gleba merece**. 2017. (13m31s). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=NepxilU5JvI>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

CURITIBA. Marilza do Carmo Oliveira Dias. Coordenadora Técnica de Resíduos Sólidos (Org.). **PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. 2. ed. Curitiba, 2010. 121 p. Disponível em: <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00084142.pdf>.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. dos. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais**. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 17, p.689-696, maio 2001.

FRÉSCA, F. R. C. (2007). **Estudo da Geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. Dissertação de Mestrado. EScola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

HOEFEL, M. da G. et al. Acidentes de trabalho e condições de vida de catadores de resíduos sólidos recicláveis no lixão do Distrito Federal. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Brasília, v. 4, n. 13, p.764-785, nov. 2013.

IBGE. . **Dados gerais do município**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=411370>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

LEITE, D. A. B.; ARAÚJO, J. C. de. **Aspectos da política pública municipal de resíduos sólidos em Fortaleza**. In: III ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3., 2006, Brasília. **Aspectos da política pública municipal de resíduos sólidos em Fortaleza**. Brasília: Anppas, 2006. p. 0 - 20.

LONDRINA. Decreto Municipal nº 1050, de 7 de dezembro de 2009a. **Regulamentação da Gestão dos Resíduos Orgânicos e Rejeitos de Responsabilidade Pública e Privada no Município de Londrina**. Londrina, PR, 19 jan. 2010. p. 4. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao_residuos/Jornal Oficial 1201.pdf>.

LONDRINA Decreto Municipal nº 769, de 23 de setembro de 2009b. **Regulamenta A Gestão dos Resíduos Orgânicos e Rejeitos de Responsabilidade Pública e Privada no Município de Londrina e Dá Outras Providências**. Londrina, PR, 19 jan. 2010. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao_residuos/decreto_769_2009.pdf>.

FOLHA DE LONDRINA, **Informais desafiam cooperativas**. 2016. Disponível em: <<https://www.folhadelondrina.com.br/cidades/informais-desafiam-cooperativas-942737.html>>. Acesso em: 14 maio 2018.

LONDRINA, **Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina – PR.** Renovação do PMSB – 2015. Disponível em: http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/gabinete/PMSB/pmsb_completo_corrigeo_2015.pdf

LONDRINA. Prefeitura de Londrina. Secretaria do Ambiente. **Destinação de Resíduos.** 2019. Disponível em: https://www1.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15678&Itemid=1640. Acesso em: 30 maio 2019.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p.135-158, 15 abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142011000100010>.

MATTOS, J. C. P. **Poluição ambiental por resíduos sólidos em ecossistemas urbanos:** estudo de caso do aterro controlado de Rio Branco – AC. 2006. 104f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2006.

MAZETO, C. C.; ABREU, E. P. de. **IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL EM CURITIBA.** 2014. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo em Processos Ambientais, Departamento Acadêmico de Química e Biologia (daqbi), Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Curitiba, Curitiba, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3907/1/CT_COPAM_2014_1_02.pdf. Acesso em: 13 abr. 2019.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.;MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. de; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F. de; MANSUR, G. L.. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PUECH, M.P.S.R. **Grupos de catadores autônomos na coleta seletiva do Município de São Paulo.** 2008. 174p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ONG E-LETRO (Londrina) (Org.). **CONHEÇA NOSSA HISTÓRIA.** 2019. Disponível em: <http://eletro.org.br/quem-somos/>.

PARANÁ (Estado). Lei no 12.493, de 22 de janeiro de 1999. **Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.** Diário Oficial no. 5430. Curitiba, 5 fev. 1999.

PERSICH, J. C.; SILVEIRA, D. D. da. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA DE LIXO – O CASO DE IJUÍ/RS.** Revista

Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Curitiba, v. 4, n. 4, p.416-426, nov. 2011.

REZENDE, J. H. et al. **Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP)**. Eng Sanit Ambient, Jaú, v. 18, n. 1, p.1-8, 1 mar. 2013. Trimestral.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. **PANORAMA DA COLETA SELETIVA NO BRASIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS A PARTIR DE TRÊS ESTUDOS DE CASO**. Interfacehs: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, São Paulo, v. 2, n. 4, p.1-19, ago. 2007.

RIO DE JANEIRO. Carlos Alberto Muniz. Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Org.). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2015. 71 p. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3372233/4160602/PMGIRS_Versao_final_publicacao_DO_dezembro2015_19_ABR_2016_sem_cabecalho1.pdf>.

SALSA, N. S. **Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares em diferentes formas de habitação**. 2013. 95 f. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2. – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. Londrina, 2013.

SALSA, N. S. et al. Caracterização física de resíduos sólidos domiciliares em diferentes formas de habitação. **Revista Dae**, [s.l.], v. 66, n. 212, p.105-117, 2018. Editora Cubo Multimidia. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2018.026>.

SANTANA, H. C. **Percepção, motivações e barreiras dos moradores para participação em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares na microrregião de Ouro Preto (MG)**. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

SANT'ANNA, L. T.; MACHADO, R. T. M.; BRITO, M. J. de. **OS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO BRASIL E NO EXTERIOR: DIFERENÇAS LEGAIS E A PREMÊNIA DE UMA NORMATIZAÇÃO MUNDIAL**. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.37-53, 10 set. 2014. RGSA- Revista de Gestao Social e Ambiental. <http://dx.doi.org/10.24857/rgsa.v8i1.822>.

SILVA, P. L. C. et al. DIFICULDADES ENFRENTADAS NO COTIDIANO DE TRABALHO EM COOPERATIVAS DE TRIAGEM DE MATERIAL RECICLÁVEL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.355-369, 27 abr. 2018. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e22018355-369>.

SOUZA, A. V. D. de. **Coleta Seletiva Municipal: Estudo de caso do município de Itapetininga-SP**. 2016. 127 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

TABALIPA; N. L.; FIORI, A. P.. **Tratamento e disposição final de resíduos. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do município de Pato Branco, PR.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 4, p. 23-33, ag. 2006.

TOLEDO. Marilene Barbosa de Oliveira Giachini. Comissão do Plano de Gerenciamento (Org.). **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE TOLEDO-PR.** 2. ed. Toledo, 2011. 202 p. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/book/schererpmigrstoledo2011revisao03.pdf>>.

UEDA, J.; TAVERNARO, R.; MAROSTEGA, V.; PAVAN, W.. Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, v. 5, n. 1, p. 1-6, jul. 2009.

VALLE, Jair do et al. **Resíduos Sólidos Urbanos.** Revista Ceciliana, Boqueirão, p.1-4, 23 dez. 2013. Disponível em: <http://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_10b/1.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2013.

YOSHIDA, S. E. Efetividade da Coleta Seletiva Solidária para alunos de graduação da UTFPR – Londrina: Aspectos Ambientais e de Sensibilização. 2016. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2. – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. Londrina, PR, 2016a.

YOSHIDA, Y. M. R. **Caracterização física de resíduos sólidos gerados em ambiente escolar e eficiência de estratégias de sensibilização na qualidade de segregação na fonte.** 2016. 119 f. Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2. – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. Londrina, 2016b.

APÊNDICE A – Questionário a ser aplicado aos moradores

1. Quantas pessoas moram em sua residência?

- 1 a 2 pessoas
 3 a 4 pessoas
 5 ou mais pessoas

2. Há quanto tempo você(s) mora(m) no condomínio?

- Menos de 3 meses
 Entre 3 e 6 meses (
) Entre 6 e 9 meses ()
Entre 9 e 12 meses
 Entre 1 ano e 2 anos
 Mais de 2 anos

3. Qual é o seu grau de escolaridade?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto | <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo |
| <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto | <input type="checkbox"/> Ensino médio completo |
| <input type="checkbox"/> Ensino Técnico incompleto | <input type="checkbox"/> Ensino Técnico completo |
| <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto | <input type="checkbox"/> Ensino superior completo |
| <input type="checkbox"/> Especialização | <input type="checkbox"/> Mestrado |
| <input type="checkbox"/> Doutorado | |

4. Em sua residência faz-se a separação de resíduos?

- Sim Não

Se sim, em que categorias são separadas?

1. Orgânico, 2.Rejeito e 3. Reciclável
 1. Orgânico e Rejeito, 2. Reciclável
 Outros (por favor, especificar)_____
-

5. Se você faz a separação de resíduos, qual é a sua motivação para fazê-la?

Pode-se assinalar mais de uma resposta.

- Porque reconheço a importância para o meio ambiente.

- Porque sei que há pessoas que vivem da venda dos materiais recicláveis.
 - Porque sou obrigado.
 - Para dar exemplo aos meus filhos.
 - Outro (por favor, especifique)_____
-

6. Há lixeiras separadas para cada tipo de resíduo em sua residência?

- Sim Não

Se sim, você usa sacos de cores diferentes para cada tipo de resíduo?

- Sim Não

Se sim, quais cores você utiliza para:

Recicláveis:_____

Orgânicos:_____

Rejeitos:_____

7. Ao se mudar para este condomínio, você foi orientado sobre como e onde descartar os resíduos gerados em seu apartamento?

- Sim Não

Se sim, como lhe foram repassadas as informações? Pode-se assinalar mais do que uma resposta.

A imobiliária responsável pela locação/compra do apartamento nos passou as instruções.

O síndico nos orientou quando nos mudamos para o condomínio.

Um funcionário do prédio nos orientou quando nos mudamos para o condomínio.

Há informativos contendo informações em áreas públicas e no local de armazenamento de resíduos do condomínio.

Houve uma assembleia do condomínio que abordou este assunto.

Busquei informações com os vizinhos.

8. Em sua residência há um (a) funcionário (a) responsável pela limpeza?

- Sim Não

Se sim, você orientou esta pessoa para que destine os resíduos corretamente?

Sim

Não

9. Você lava e seca os resíduos recicláveis com resquícios de orgânicos antes de realizar o descarte? Exemplo: Caixa/lata de leite condensado, garrafa PET, embalagem de molho de tomate, margarina/manteiga, etc.

Sim

Não

Qual sua opinião sobre a lavagem de resíduos? Por favor, justifique sua resposta.

10. Há algum material reciclável específico que você não o destina para a reciclagem?

Sim

Não

Se sim, qual material e por quê? O que você faz com o resíduo?

11. Você sabe quem é o responsável pela coleta dos resíduos orgânicos/rejeitos e recicláveis do seu condomínio?

Sim

Não

12. Quando você gera os seguintes resíduos em sua residência, qual é a destinação dada para:

Pilhas e Baterias

Lâmpadas Fluorescentes

Eletroeletrônicos

Óleo de cozinha

Remédios vencidos

Resíduo de Atendimento Médico Domiciliar (agulhas, seringas, etc)

Restos de tintas e pincéis

13. Quando você quebra um vidro em sua casa (copo, garrafa, etc), qual é o procedimento adotado para o descarte?

14. Qual é a melhor forma do condomínio enviar/repassar informações sobre este assunto (resíduos/lixo) para você? Pode-se assinalar mais de uma opção.

- Informativos no elevador
 - E-mail
 - Informativos impressos
 - Assembleia Geral
 - Abordagem pessoal pelos funcionários
 - Outros:
-

15. Você sabia que em Londrina a coleta de resíduos recicláveis é feita por 7 Cooperativas de Catadores, que totalizam 343 pessoas que tiram o sustento de suas famílias dos materiais coletados? Pode-se assinalar mais de uma opção.

- Não, nunca tive acesso a essa informação
- Não, essa informação nunca foi de meu interesse
- Não, apenas sabia da cooperativa que coleta em meu bairro
- Sim, soube pelas notícias em Jornal/TV
- Sim, soube por meio da Internet
- Sim, já os vi na rua coletando os resíduos

Agradecemos sua atenção e colaboração!

APÊNDICE B – Questionário a ser aplicado aos síndicos

1. Há quanto tempo você é síndico deste edifício?

2. Qual é a área privativa dos apartamentos deste edifício?

3. Todos os apartamentos possuem a mesma área?

Sim

Não

Se não, informe as diferentes áreas, por favor.

4. Em quais categorias são separados os resíduos pelos moradores do condomínio?

2 categorias: Resíduo reciclável e Resíduo orgânico + Rejeitos

3 categorias: Resíduo Reciclável, Resíduo orgânico, Rejeitos

Não separamos os resíduos neste condomínio

Separamos em mais categorias, a saber:

5. Na área de armazenamento de resíduos do edifício, há espaços separados para os resíduos?

Sim

Não

Se sim, quais categorias estão previstas na área de armazenamento de resíduos do edifício?

Recicláveis

Orgânico + Rejeito

Orgânicos

Rejeito

Resíduos de serviço de saúde

Óleo vegetal

Resíduos de obras

Roupas, calçados

Outros (por favor, especificar): _____

6. Como é o local de armazenamento dos resíduos?

- Contêiner
 - Área coberta, com piso impermeável
 - Área sem cobertura, com piso impermeável
 - Outro (por favor, especificar)
-
-

7. Como os resíduos dos apartamentos são encaminhados para a área de armazenamento de resíduos do condomínio?

- Cada morador é responsável por transportar seu resíduo para o local de armazenamento.
 - O resíduo é levado a um local de armazenamento temporário em cada andar (exemplo: lixeiras) para posterior transporte ao local de armazenamento por um funcionário.
 - Outro (especificar, por favor):
-
-

8. As áreas comuns do condomínio possuem lixeiras?

- Sim Não

Se sim, estas lixeiras são adequadas para o acondicionamento de resíduos? (Estão cobertas, protegidas de chuva, os sacos possuem coloração preta para orgânico/rejeito e verde para reciclável)?

- Sim Não

9. Como é feita a disponibilização dos resíduos para a coleta?

- Os sacos de lixo são empilhados na calçada.
- Os sacos de lixo são inseridos em tambores plásticos e levados até a calçada.
- Os sacos de lixo são colocados em contêineres de plástico que são levados para a calçada no dia da coleta.
- Os sacos de lixo são recolhidos diretamente do local de armazenamento.
- Outros (especificar, por favor):

10. Qual é a frequência da coleta de resíduos orgânicos/rejeitos no condomínio?

E dos resíduos recicláveis?

11. Quem coleta:

a) os resíduos orgânicos/rejeitos em seu edifício?

b) os recicláveis?

12. Caso em seu condomínio a coleta de recicláveis seja feita por catadores informais (ou seja, não seja realizada por cooperativa) há algum pagamento ou acordo/troca entre o condomínio e os catadores? Como funciona?

13. Como é feita a separação dos resíduos de maior periculosidade para a destinação, como:

Obs.: Pode-se assinalar mais de uma opção.

Óleo usado

() O morador coloca este resíduo dentro de um tambor (ou similar) disponibilizado pelo condomínio e o condomínio se responsabiliza por dar a destinação. Neste caso, por gentileza, especifique qual é o destino dado:

() Não tenho conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.

() Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.

() Outros (especificar, por favor)

Pilhas/Baterias/Lâmpadas fluorescentes

() O morador destina estes resíduos por conta própria para o sistema de logística reversa.

() O morador destina estes resíduos para um tanque/recipiente de uso coletivo do condomínio para a coleta e, depois, o condomínio faz a destinação. Neste caso, por gentileza, especifique qual é o destino dado:

() Não tenho conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.

() Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.

() Outros (especificar, por favor)

Remédios vencidos/ resíduo de atendimento médico domiciliar

() O morador destina estes resíduos juntamente com o rejeito de banheiro.

() O morador destina estes resíduos para um tanque/recipiente de uso coletivo do condomínio para a coleta e, depois, o condomínio faz a destinação. Neste caso, por gentileza, especifique qual é o destino dado:

() Não há um coletor específico para este tipo de resíduo no condomínio.

() Não tenho conhecimento da destinação deste resíduo pelos moradores.

() Outros (especificar, por favor)

14. Como você classificaria o gerenciamento de resíduos sólidos deste edifício?

() Péssimo

() Ruim

() Bom ()

Ótimo

Quais mudanças/melhorias são necessárias?

15. Já houve alguma reclamação/denúncia pelos funcionários do condomínio responsáveis pelo manuseio dos resíduos?

Sim

Não

Se desejar, relatar o acontecido.

16. Houve algum acidente relacionado ao descarte incorreto de resíduos, como cortes por lascas de vidro ou outros materiais pontiagudos?

Sim

Não

Se desejar, relatar o acontecido.

17. É feita a orientação dos condôminos em relação aos procedimentos para descarte de resíduos sólidos quando eles se mudam para o edifício?

Sim

Não

Se sim, como?

18. Em sua opinião, seria necessário um programa de conscientização ambiental para os moradores do edifício?

Sim

Não

Se sim, qual(is) seria(m) o(s) melhor(es) canal(is) de comunicação?

Informativos no elevador

E-mail aos moradores

Assembleia dos condôminos

Outros

19. Quais os principais desafios enfrentados pelo condomínio em relação ao gerenciamento de resíduos?

Agradecemos sua atenção e colaboração!

APÊNDICE C – Questionário a ser aplicado à Cooperativa

1. A triagem dos materiais recicláveis ocorre manualmente?

() Sim

() Não

Se sim, quantos funcionários estão alocados nesta função?

2. Quantos funcionários são alocados para a coleta do resíduo?

3. Quantos caminhões são alocados para a coleta seletiva?

É o suficiente?

() Sim

() Não

4. Em quantas categorias os resíduos são separados?

5. Quais são elas e qual é a sua arrecadação por mês/ano?

() Plástico

() TetraPak

() Papel/Papelão

() Latas de alumínio

() Metal

() Tecidos

() PET

() Vidro

() Isopor

() Outros

6. Qual é o preço pela venda destes materiais? E também, para onde estes são destinados após a separação?

- Plástico -
- Papel/Papelão -

- Metal -
- PET -
- TetraPak -
- Latas de alumínio -
- Tecidos -
- Vidro –
- Isopor –
- Outros:

7. Há materiais recicláveis que são destinados ao rejeito por falta de opção de comercialização?

() Sim

() Não

Se sim, qual/is?

8. Há problemas em relação à coleta de resíduos recicláveis na região sul de Londrina?

() Sim

() Não

Se sim, relate o problema(s).

9. Qual a renda mensal dos cooperados da cooperativa?

10. Quais são os custos operacionais da cooperativa?

11. Qual a maior dificuldade encontrada pela cooperativa e as suas necessidades atuais?

12. A prefeitura de Londrina apoia esta cooperativa?

() Sim

() Não

De qual maneira?

13. A cooperativa tem sofrido impactos da atuação de catadores informais na zona sul de Londrina? Em caso afirmativo, quais são eles?

14. Qual seria a solução, na opinião da cooperativa, para esta situação?

Agradecemos a atenção e colaboração!