

RELATÓRIO DE GRAVIMETRIA
CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE LONDRINA/PR
OUTUBRO-2024

Realização
CMTU-LD

APRESENTAÇÃO

Corpo Técnico Responsável	
Coordenação Técnica	Alexandre Zuliani Gerente de Planejamento Técnico e Ambiental CMTU-LD Tecnólogo em Saneamento Ambiental CREA PR-135621/D Marcela Carolina Gonçalves Barizon Engenheira Ambiental CREA PR-190936/D
Apoio	Mariza Cleonice Pissinati Geógrafa Secretaria Municipal do Ambiente SEMA - PML
Colaboradores	Valdinei Cereco – Encarregado de Aterro Márcio Batista dos Santos – Operador de Trator Retroescavadeira Janio Eduardo Renosto – Servente de Aterro Luiz Bueno de Camargo – Servente de Aterro Marcelo Sabino – Servente de Aterro Reginaldo Alves da Silva – Servente de Aterro Pedro de Paula – Servente de Aterro Gerson dos Santos – Servente de Aterro Edson Lucas Bezerra Filho – Motorista José Carlos Gonçalves – Motorista Renato Mosqueira Laureano – Motorista

Fonte: CMTU-LD.

Aterro Sanitário - Central de Tratamento de Resíduos - CTR	
Administrador	Prefeitura Municipal de Londrina Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina CMTU-LD Aterro Sanitário Municipal Central de Tratamento de Resíduos - CTR
Localização	Rodovia Estadual João Alves da Rocha Loures, PR 218, Km 182,5, Distrito de Maravilha, Londrina – PR. Coordenadas - 494604,11m E 7406009,07m S (Fonte: http://earth.google.com/ , 2024).
Área	29 alqueires.
Aterro sanitário	A Central de Tratamento de Resíduos de Londrina - CTR é um aterro sanitário de forma convencional, formado por camadas de resíduos sobrepostas em valas denominadas células de rejeito, as quais são 100% impermeabilizadas com mantas termoplásticas de geomembranas de PEAD e=2,00mm. A base compactada possui acima da manta PEAD (e=2,00mm.) as camadas de argila, pedrisco e manta geotextil como proteção mecânica e, de brita pedra rachão como elemento drenante. O aterro sanitário é dividido em quatro áreas operacionais sendo: área de disposição de resíduos (rejeito), área das lagoas de armazenamento de lixiviado, área de compostagem e área de matéria orgânica vegetal.
Área de Compostagem	Realizada em um complexo específico dentro da CTR composto por quatro barracões semifechados e pátio aberto com piso concretado.
Quantidade de resíduos sólidos destinada à CTR	Aproximadamente 11.000 ton./mês.
Vida Útil do Aterro	Conforme Projeto Executivo realizado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual de Londrina – FAUEL, a CTR tem vida útil estimada até o ano de 2041, podendo ser prorrogada.

Fonte: CMTU-LD.

Informações - Dados Geográficos e Socioeconômicos	
Localização	Município de Londrina Região Norte do Estado do Paraná
Área da unidade territorial	1.652,569 km ² [IBGE, 2022]

População estimada	577.318 [IBGE, 2022]
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,778 [IBGE, 2010]
Escolarização – 6 a 14 anos	97,3% [IBGE, 2010]
PIB per capita	R\$ 40.636.89[IBGE, 2022]
Distritos do município	8 distritos + sede
Clima	É do tipo Cfa - clima subtropical úmido com verão úmido, dado massas tropicais instáveis, com precipitações em todas as estações do ano e com a temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C.

Fonte: IBGE; Perfil Londrina 2022.

Serviços – Operação da Central de Tratamento de Resíduos	
Empresa Contratada	Quebec Construções e Tecnologia Ambiental S/A
Prestação de Serviços	Operação, manutenção e monitoramento da CTR, área de disposição de resíduos, lagoas de armazenamento de lixiviado e galpões de compostagem.
Número de Funcionários na CTR	23
Maquinários	02 tratores de esteiras 01 escavadeira hidráulica 01 retroescavadeira 03 caminhões basculantes 6m ³ 01 caminhão tanque 10m ³
Empresa Contratada	Ak Watech Gestão de Efluentes Ltda
Prestação de Serviços	Coleta, transporte e tratamento de lixiviado.
Número de Funcionários na CTR	02
Maquinários	01 caminhão bi-trem tanque capacidade 41m ³ 01 caminhão carreta tanque capacidade 39m ³
Empresa Contratada	WMBA Serviços Eireli
Prestação de Serviços	Portaria e controle de acesso da CTR.
Número de Funcionários na CTR	04
Empresa Contratada	Balanças Cianorte Ltda
Prestação de Serviços	Manutenção preventiva e corretiva da balança rodoviária da CTR.
Número de Funcionários	02

Fonte: CMTU-LD.

Serviços - Coleta Pública de Resíduos Sólidos Urbanos - Londrina	
Empresa Contratada	Sistemma Assessoria e Construções Ltda.
Capacidade de cada caminhão (peso e volume da carga)	Média de 12 ton, equivalente a cerca de 19 m ³ .
Setorização do serviço	Distribuído em 66 setores de coleta sendo, 4 com coleta diária e 62 com coleta em 3 dias semanais.
Dias de prestação do serviço	Segunda-feira a sábado

Fonte: CMTU-LD.

OBJETO

Estudo de gravimetria realizada na Central de Tratamento de Resíduos - CTR, Município de Londrina.

A quantificação dos resíduos sólidos urbanos é proveniente da coleta pública domiciliar realizada nos bairros da cidade e distritos.

OBJETIVO

Entender as propriedades quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos urbanos enviados à CTR de Londrina, avaliando a eficácia dos serviços de coleta seletiva e logística reversa, além do grau de conscientização da população londrinense em relação ao descarte adequado dos resíduos.

JUSTIFICATIVA

A gravimetria ou análise da composição quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos urbanos gerados pelo município é uma das etapas básicas da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

METODOLOGIA E MATERIAIS

A análise gravimétrica ideal deveria levar em conta todas as rotas que representam a cidade e os distritos rurais, em todos os dias da semana que cada setor recebe o serviço. A maior parte dos setores recebe três coletas semanais, contudo, existem quatro com maior densidade populacional e maior movimento comercial, onde as coletas são realizadas diariamente.

A amostra obtida deve espelhar a composição de toda a carga escolhida e se espera que ela represente o contexto de criação desta rota ou setor de coleta.

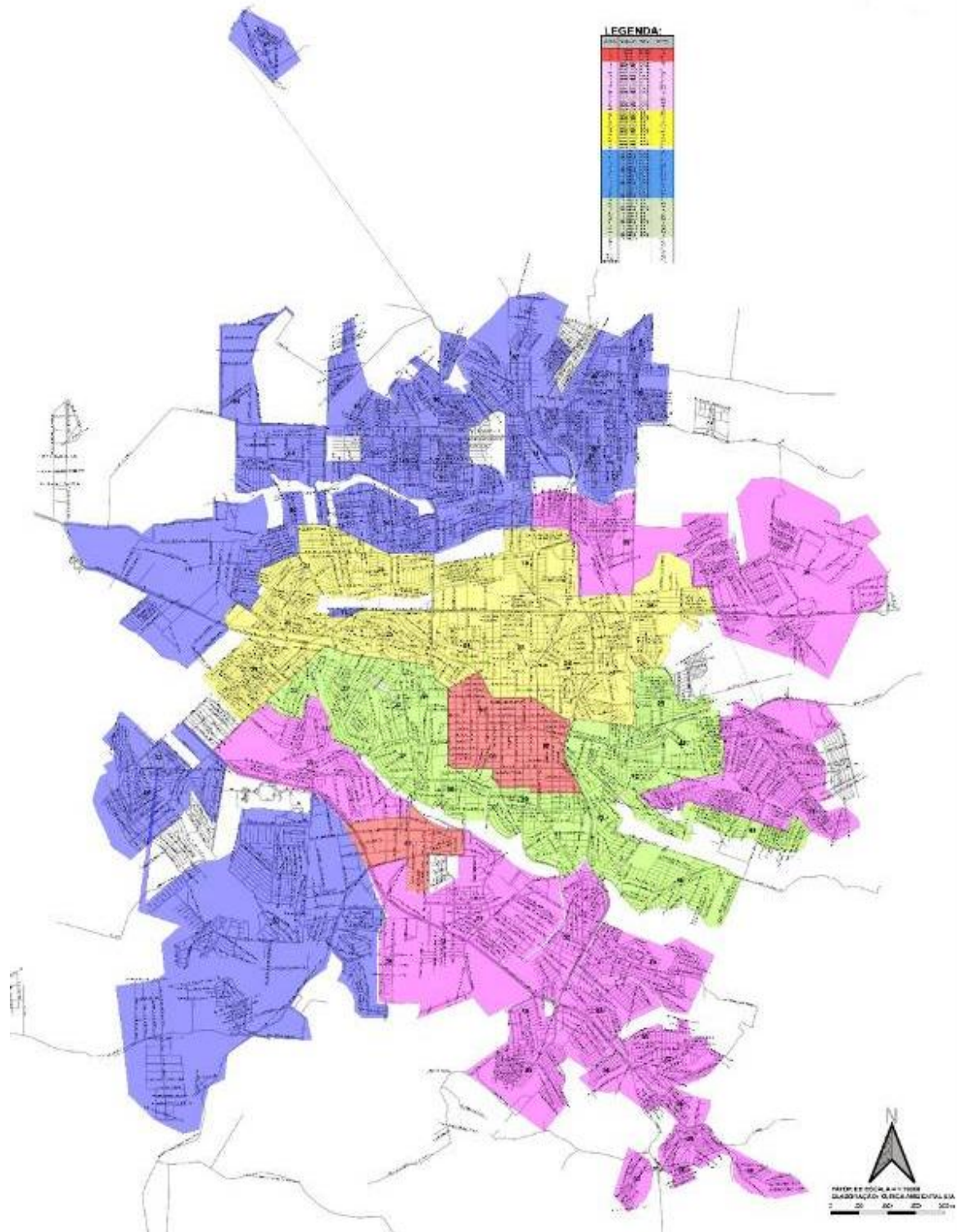
Contudo, levando em conta a disponibilidade de apenas uma semana para utilização da balança, pois a mesma foi objeto de empréstimo, o tempo estimado de 02h30min para cada amostragem e o mínimo contato dos funcionários operacionais com os resíduos, foram selecionados 12 dos 66 setores de coleta (figura 1), levando em consideração os seguintes critérios:

- Localização no município;
- Zoneamento e atividades econômicas permitidas;
- Densidade populacional;
- Poder aquisitivo, e;
- Dias e turnos de coleta que tornassem possível conciliar a análise de cada carga.

Deste modo, estabeleceram-se um cronograma de amostragem, os grupos de resíduos a serem levados em conta no estudo, os recursos necessários e a metodologia a ser aplicada. Cada carga escolhida foi documentada e posteriormente compilada no quadro 2, incluindo a pesagem de cada caminhão coletor, tanto na entrada quanto na saída do Aterro.

Figura 1 – Mapa da Coleta Domiciliar de Londrina.

MAPA DE COLETA DOMICILIAR DE LONDRINA



Quadro 1 – Setores de coleta selecionados para o estudo gravimétrico.

Nº do Setor	Região	Dias de Coleta	Turno de Coleta	Bairros mais Representativos	Zoneamento Permitido
58	sul	seg/qua /sex	manhã	Jd. União da Vitória	residencial - comercial
50	sul	seg/qua /sex	manhã	Jd. Igapó	agroindustrial - residencial - comercial
3	Central	diario	noturno	Centro	residencial - comercial - especial
27	Leste	seg/qua /sex	noturno	Pq. das Indústrias Leves	residencial - comercial
4	Norte	ter/qui/ sáb	manhã	Residencial Vista Bela	industrial - comercial
52	Sul	diario	noturno	Gleba Palhano	residencial - comercial
60	Sul	seg/qua /sex	manhã	Distritos: Paiquerê, Irerê, Selva e Maravilha	rural
23	Oeste	seg/qua /sex	noite	Jd. Shangrilá	residencial - comercial - especial
9	norte	ter/qui/ sáb	manhã	Aquilies, Primavera	residencial - comercial
43	Leste	ter/qui/ sáb	noite	Cj. Vitória Régua	residencial - comercial - especial
34	Oeste	seg/qua /sex	manhã	Jardim Bandeirantes	residencial - comercial - especial
18	Sul	ter/qui/ sáb	manhã	Quadra Norte	residencial - comercial - especial

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Quadro 2 – Informações sobre as cargas selecionadas e as amostras extraídas.

Cargas amostradas												
	Setor 58	Setor 50	Setor 03	Setor 27	Setor 04	Setor 52	Setor 60	Setor 23	Setor 09	Setor 43	Setor 34	Setor 18
Número da amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Data da coleta	14/10	14/10	14/10	14/10	15/10	15/10	16/10	16/10	17/10	17/10	18/10	19/10
Dia da semana	segunda	segunda	segunda	segunda	terça	TERÇA	QUARTA	QUARTA	QUINTA	QUINTA	SEXTA	SABADO
Data da amostragem	14/10	14/10	15/10	15/10	15/10	16/10	16/10	QUARTA	17/10	18/10	18/10	01/07
Caminhão coletor												
Placa	SDG-9E71	RBZ-9D89	RBZ-9D89	RBZ-9A49	RBZ-9E39	SDC-9E71	RBZ-6F61	RBZ-9A49	RBZ-9D89	SCK-7I91	RBZ-9G39	RBZ-9G39
Peso bruto (ton)	22750,000	23730,000	24600,000	21610,000	24210,000	24120,000	15490,000	22200,000	20730,000	20900,000	24470,000	24130,000
Tara (ton)	13060,000	13090,000	12970,000	12950,000	12800,000	12950,000	11140,000	13090,000	13990,000	12990,000	13070,000	13150,000
Peso líquido (ton)	9690,000	10640,000	11630,000	8660,000	11410,000	11170,000	4350,000	9110,000	6740,000	7910,000	11400,000	10980,000
Amostra extraída de cada caminhão coletor												
Peso líquido (kg)	206,04	230,10	200,46	211,50	1.459,45	332,52	226,65	221,00	162,00	136,30	137,40	170,60
Volume (Litros)	1.152,30	1.249,08	1.112,90	1.215,00	1.291,68	951,05	1.063,00	995,20	1.059,00	1.406,05	1.098,00	968,50
Volume (m ³)	1,15	1,25	1,11	1,22	1,46	0,95	1,06	1,00	1,06	1,06	1,10	0,97
Totais												113690,000
												3.694,02
												13.561,76
												13,39

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

O estudo gravimétrico foi realizado a partir da coleta das cargas selecionadas entre os dias 14 de outubro (segunda-feira de manhã) até o dia 19 de outubro (sábado de manhã) no ano de 2024.

Materiais utilizados no estudo:

- Equipamentos de proteção individual;
- Vassoura;
- Pá de lixo;
- Sacos de plásticos transparentes, capacidade 100 litros;
- Trator retroescavadeira CAT 416-E;
- Balança Digitron capacidade de 0 a 1.000 kg - Modelo UCL 1.000, e;
- Cinco tambores de metal com as aferições informadas no quadro 3.

Quadro 3 – Identificação, peso e capacidade dos tambores utilizados no estudo gravimétrico.

Tambor identificado	Peso (kg)	Capacidade (L)
Plástico	21,60	200
Orgânico	14,00	200
Papel	13,20	200
Têxtil	11,60	200
Rejeito	13,20	200
Outros	12,40	200

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Os tambores de metal empregados foram categorizados com base em grupos de resíduos mais representativos e, tiveram seu peso e sua capacidade de volume medidos antes do início das atividades.

A gravimetria levou em conta a estrutura física e o volume dos resíduos aplicando a metodologia adaptada de Vilhena 2018, conforme quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Etapas e ações do estudo gravimétrico.

<p>1. Caminhão bascula toda a carga no galpão de compostagem da CTR.</p>	
<p>2. Mecanicamente o monte é revolvido para homogeneizar os resíduos.</p>	
<p>3. Determina-se visualmente um quadrante no monte. Então coleta-se o volume de 1 tambor (cerca de 200 litros) de resíduos do topo do monte + 1 tambor (cerca de 200 litros) de cada quina do quadrante, na base do monte.</p>	
<p>4. Reúne-se os 5 volumes (cerca de 1 m³) em outra parte dos galpões da compostagem da CTR.</p>	
<p>5. Rasgam-se os sacos e começa-se a catação, separando-se cada tipo de resíduo, conforme predeterminado.</p>	
<p>6. Plástico, matéria orgânica, papel, têxteis, rejeitos sanitários e outros são colocados em tambores identificados e graduados por capacidade de volume. Cada tambor foi pesado vazio antes de começar os trabalhos. Demais resíduos são depositados em montículos e posteriormente colocados em sacos plásticos</p>	

transparentes, com capacidade para 100 litros, para terem suas medidas aferidas.

7. Findada a separação dos resíduos, cada tambor é colocado sobre a balança e tem seu peso bruto e volume ocupado anotados. Da mesma forma, coloca-se cada saco plástico sobre a balança para aferir resíduos de volumes baixos.



8. Todas as informações são anotadas em fichas, por setor de coleta.

Ficha de coleta / amostragem

Número da amostra: 023
 Localização do ponto de coleta: Rua Paulo, comunidade de Santa Helena - Londrina
 Data (Início e fim da amostragem): 11/11/2011 - 12/11/2011
 Descrição de como o material foi separado: 1. Plástico, 2. Embalagem multicamadas e 3. Outros
 Setor de origem do resíduo: 02 - Coleta
 Observações efetuadas em campo: 1. Coleta feita em 11/11/2011
 2. Plástico em 12/11/2011

Ordem	Tipo de material	Peso (kg)	Volume (litros)	Massa específica (kg/m³)
1	Materia orgânica	15,0	100	
2	Papel	25,0	150	
3	Papelão	5,0	50	
4	Embalagem multicamadas	1,0	20	
5	Plástico	100,0	1000	
6	Isopor	1,000	40	
7	Metal	2,00	25,0	
8	Vidro	1,0	100	
9	Madeira	-	-	
10	Têxtil	10,0	50	
11	Borracha	-	-	
12	Eletrodomésticos	-	-	
13	Resíduos de construção e demolição	-	-	
14	Pergaminho	-	-	
15	Resíduos sanitários / fraldas / absorventes de papel	10,0	150	
16	Outros	20,0	500	

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Os grupos de resíduos triados são apresentados no quadro 5, juntamente com os tipos mais presentes na amostragem.

Quadro 5 – Grupos de resíduos triados no estudo gravimétrico.

Grupos	Principais tipos de resíduos
Matéria orgânica	Alimentos em geral, folhas secas, podas de jardinagem
Papel	Todos os tipos de papel, sem adição de plástico ou de outro material
Papelão	Caixas, fragmentos de embalagens
Embalagem multicamadas	Embalagens de leite e de suco
Plástico	CD's, sacos de lixo, sacolas de supermercados, embalagens de alimentos, frascos, embalagens tipo BOPP, canudinhos, bisnagas de creme dental, mangueira de jardim
Isopor	Bandejas de alimentos, marmitex, placas protetoras de equipamentos e de eletrodomésticos novos
Metal	Latas de alimentos em conserva, latas de alumínio, lacres,

	ferramentas, fragmentos de utensílios domésticos
Vidro	Garrafas, potes de conserva, copos, fragmentos
Madeira	Fragmentos de madeira maciça, de MDF ou MDP, espetos de churrasco, palitos de fósforo
Têxteis	Roupas, artigos de cama/mesa/banho, tapetes, cortinas
Eletrônicos	Fios, cabos, caixas de som, placas eletrônicas, relógios, aparelhos de telefone
Resíduos de construção e demolição	Fragmentos de cerâmica, cimento, gesso
Resíduos de serviços de saúde	Seringas, ampolas de medicamento, frascos e cartelas com medicamentos, luvas, aventais, gaze, algodão, máscaras de proteção respiratória
Perigoso (sujeitos à Logística Reversa obrigatória e outros)	Pilhas, lâmpadas, embalagens e outros materiais contaminados com óleo lubrificante, materiais contaminados com graxa
Rejeitos	Rejeitos sanitários / fraldas / guardanapos e toalhas de papel
Outros	Espumas de tapeçaria, esponjas de cozinha, materiais mistos (como calçados, cintos, brinquedos e mochilas), artigos de borracha, resíduos de varrição

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Após a aferição, os resíduos orgânicos eram encaminhados para a compostagem e os demais eram levados para o aterro.

A fim de averiguar se haveria relação entre a geração de resíduos e as condições meteorológicas, levantou-se as informações do quadro 6.

Quadro 6 – Condições meteorológicas do período de amostragem.

Condições meteorológicas do período de amostragem						
dia	tmáx °C	tmin °C	tmed °C	prec mm	u.r. %	ETP mm
14/out		19	23	0,0	65	0,8
15/out	28	19	23	0,0	63	0,9
16/out	28	18	23	0,0	66	0,8
17/out	28	18	23	0,0	63	0,9
18/out	28	18	22	0,0	76	0,9
19/out	28	19	22	0,0	79	1

Legenda:

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

tmed (°C) = temperatura média

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

u.r. (%) = média umidade relativa - a média da umidade relativa refere-se ao dia anterior.

ETP (mm) = Evapotranspiração Potencial.

Fonte: Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR e CLIMATEMPO

Durante o período de execução do estudo, foram enviadas ao aterro municipal 2.380,81 toneladas de resíduos (peso líquido). Desse total, 4,13 toneladas foram examinadas, representando uma parcela de 0,173%.

Levando em conta a estimativa populacional de 577,318 pessoas, durante o período em análise foram produzidos 0,687 kg de resíduos por habitante por dia os quais, foram destinados ao aterro sanitário. Não se deve confundir com a produção total de resíduos per capita, já que neste caso seria imprescindível considerar os recicláveis e os especiais. No entanto, o volume diário enviado à CTR durante este período (396,8t./d. segunda-feira a sábado) não corresponde ao volume diário estimado ao longo do um ano (421,7t./d.).

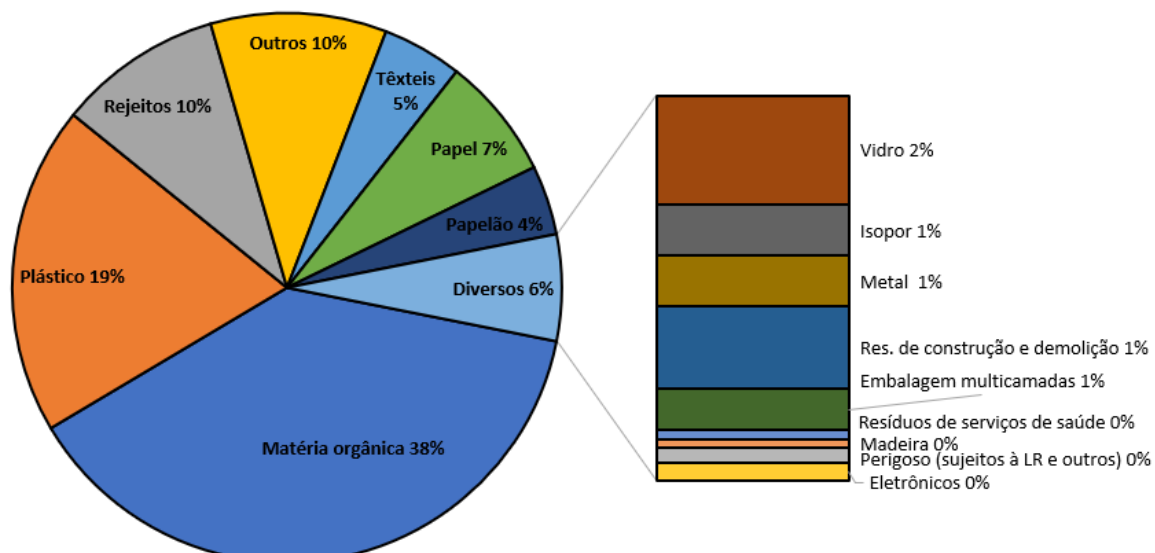
RESULTADOS

Durante o período do estudo não houve incidência de precipitação pluviométrica, o que resultou em amostradas sem significativas variações de umidade, pois todos os setores foram coletados com o tempo seco. Foram encontrados pouco resíduos inerentes e específicos, como por exemplo, cascas de amendoim, cápsulas de chá e de café e palhas de milho, talvez justificado pela estação do ano, primavera. Por outro lado, se notou a presença expressiva de podas de jardinagem, bem como a presença de restos de comida em grande parte dos sacos identificados como de geração residencial.

Inclusive, foram encontrados objetos de descarte residencial, como: Colchão, móveis, decoração de flores artificiais, sacos cheios de roupas e sapatos em bom estado de uso, inclusive de crianças.

Na soma das 12 amostras, o resultado quantitativo e qualitativo dos resíduos está representado na figura 2.

Figura 2 – Composição gravimétrica de resíduos sólidos do Município de Londrina.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

O grupo de **Matéria Orgânica** representa **38%**, ou seja, a maior parte de todos os resíduos analisados neste estudo. Este volume aferido é composto por restos de alimentos e poda de grama e galhos.

Figuras 3 e 4 – Resíduos de folhas secas e podas de jardinagem.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

O **grupo do Plástico totalizando 19%** foi o segundo item com maior representatividade, sendo a maior parte composta por sacos para lixo, sacos de supermercado, garrafas PET e caixas de alimentos.

No **grupo de Rejeitos com 10%**, verificaram-se fraldas juntamente com os resíduos sanitários, tendo uma grande representatividade em peso e volume. Somando-se ao **grupo Outros com 11%** composto de espumas de tapeçaria, esponjas de cozinha, etc., mais o **grupo Textéis com 5%**, formam o **volume total de 26%** de matéria inservível, ou seja, do resíduo rejeito total gerado.

No **grupo papel representando 7%**, foi verificada uma grande quantidade de sobras, pedaços rasgados e folhas soltas de blocos comerciais, porém, com baixa condição de valor comercial pela contaminação com outros resíduos.

No **grupo de têxteis com 5%**, observaram-se um equilíbrio entre materiais sintéticos e compostos de algodão, com a predominância de peças de vestuário infantil. (Figura 5 e 6).

Figura 5 e 6 – Roupas infantis e adultos.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Por outro lado, o **grupo Papelão com 4%** tinha condições propícias para a reciclagem.

Foram encontradas poucas unidades de resíduos perigosos, incluindo lâmpadas fluorescentes, pilhas e velas automotivas.

Figura 7, 8 e 9 – Resíduos de papelão, pilhas e velas automotivas.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

O gráfico da figura 2 exibe uma seção denominada **Diversos (representando 6%)**, os quais agrupam os resíduos com menor representatividade no estudo gravimétrico. O critério "peso" adotado indica que o grupo do Vidro, dos Resíduos de Construção Civil e Demolição e da Madeira são mais significativos do que outros que estavam em maior quantidade, como o Isopor e as Embalagens Multicamadas. (Figura 10), bem como dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Figura 10 – Resíduos de vidro, isopor e embalagens multicamadas.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

O grupo de Resíduos de Serviços de Saúde (figura 11) teve presença em praticamente todos os setores, com alguns casos de medicamentos de uso humano vencidos, seringas, e embalagens de remédios.

Figura 11 – Resíduos de Serviços de Saúde.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Também foi observado o descarte de colchões de espuma, como registrado na figura 12.

Figura 12 – Resíduos de Serviços de Saúde.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Um registro importante a se destacar foi o descarte de resíduos de vidro acondicionados em embalagem multicamadas a fim de proteger os coletores de possíveis acidentes, surpreendendo positivamente. Conforme figura 13.

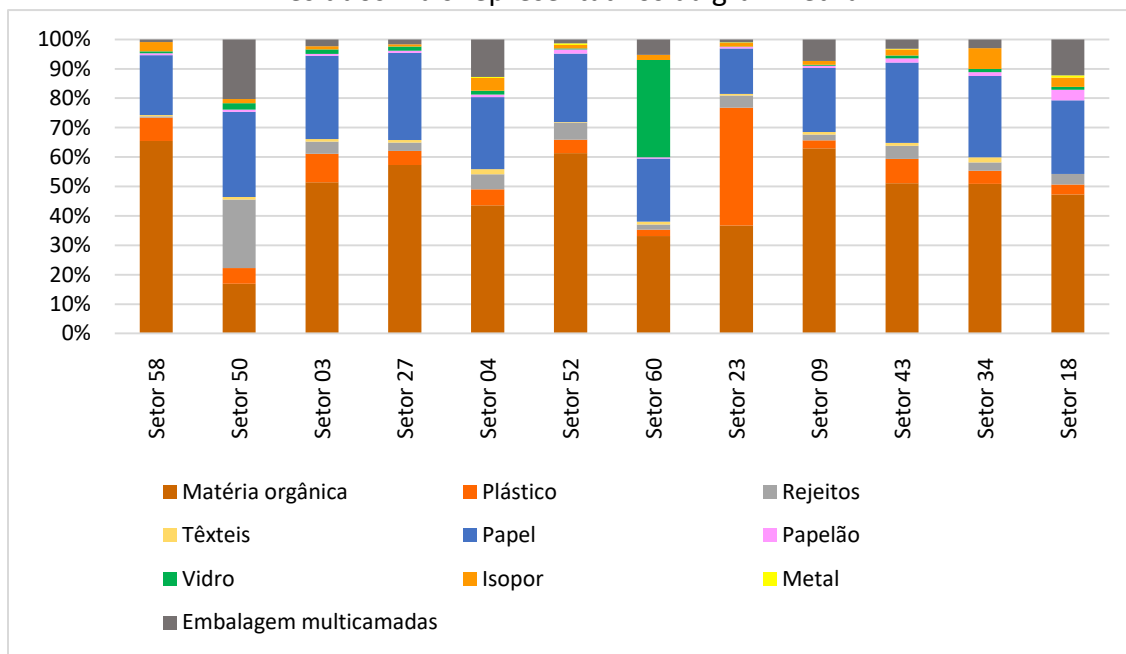
Figura 13 – Resíduos de Serviços de Saúde



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Com relação às proporções de resíduos encontradas em cada setor, a figura 14 apresenta os 10 grupos mais representativos do estudo gravimétrico.

Figura 14 – Comparativo entre os setores analisados, referente ao percentual dos 10 resíduos mais representativos da gravimetria.



Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Os grupos de resíduos com menor incidência na amostragem geral, predominantemente compostos por embalagens e recipientes de alimentos, são mais proeminentes no Setor 3, onde ocorre um maior fluxo de comércio e consumo presencial.

As embalagens para refeições prontas são mais comuns em regiões de concentração comercial e industrial, vista nos Setores 3 e 27.

O setor 58 (região do Jardim União da Vitória) apresentou a maior quantidade de rejeitos, em contraste com o Setor 4 (região do Residencial Vista Bela), o qual, apresentou um volume de rejeito reduzido e uma grande quantidade de tecidos e calçados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações obtidas em um estudo gravimétrico são fundamentais para o planejamento e o monitoramento do serviço de destinação final de resíduos sólidos urbanos.

Este é o terceiro trabalho gravimétrico oficial realizado na CTR do Município de Londrina, sendo o primeiro estudo realizado em outubro de 2011 (quadro 6), onde os resíduos foram divididos em três grupos principais: Orgânico, Rejeito e Reciclável.

Quadro 6 – Gravimetria 2011.

Gravimetria Agosto 2011	
Orgânico	37,40%
Rejeito	34,55%
Reciclável	28,04%

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Contudo, levando em consideração os estudos realizados em julho de 2020, época em que estávamos passando pela pandemia de COVID-19, e o atual, podemos realizar um comparativo de acordo a composição gravimétrica de resíduos sólidos apresentados, conforme quadro 8 abaixo.

Quadro 8 – Comparativo de Gravimetria 2020 e 2024.

Resíduo	Gravimetria – Julho 2020	Gravimetria – Outubro 2024
Matéria Orgânica	40%	38%
Plástico	19%	19%
Rejeito	14%	10%
Outros	8%	11%
Papel	6%	7%
Texteis	7%	5%
Papelão	2%	4%
Diversos	4%	6%

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

De forma geral, colocamos logo abaixo o comparativo entre os trabalhos realizados em 2011, 2020 e 2024, classificados de acordo com os resíduos orgânicos, rejeitos e os materiais passíveis de reciclagem.

Quadro 9 – Comparativo Geral de Gravimetria 2011, 2020 e 2024.

	2011	2020	2024
Orgânico	37,40%	40%	38%
Rejeito	34,55%	29%	26%
Reciclagem	28,05%	31%	36%

Autoria: Equipe Técnica de Trabalho CTR Londrina.

Analisando todo o contexto, pode-se observar que o período de pandemia levou o percentual de matéria orgânica domiciliar a ter um ligeiro aumento, podendo ser explicado pelo período em que a população teve as suas atividades de trabalho normais e/ou escolares sendo realizadas em grande parte nas suas casas, devido ao isolamento social provocado pela pandemia.

Nos comparativos mais detalhados, observou-se ainda que o plástico manteve o mesmo percentual, assim como o isopor e o metal. Já o papel, papelão, diversos, vidros e outros, tiveram um leve aumento em comparação a 2020.

Diante deste estudo podemos avaliar que, a evolução da consciência ambiental da população e o acompanhamento por parte do Poder Público poderão garantir ao longo do tempo, o progresso da prestação dos serviços e das políticas públicas que a gestão de resíduos sólidos necessita.

Portanto, recomenda-se o estímulo ao fortalecimento da capacitação profissional e produtiva das Cooperativas de reciclagem, bem como, a implantação de programas mais eficientes de educação ambiental para população Londrinense, visando a conscientização e o engajamento da sociedade nas questões ambientais com o intuito de promover ações de preservação e uso sustentável dos recursos naturais, bem com, a destinação correta de seus resíduos sólidos.

Uma estratégia eficaz para isto seria o retorno do projeto “Coleta Diferenciada” no Município, onde a população, além de separar o material reciclável para as cooperativas, seria estimulada a realizar uma triagem prévia de seus resíduos destinados a coleta convencional, dividindo-os entre o rejeito e o orgânico, para assim, serem disponibilizados em dias alternados da semana.

Conseqüentemente estaremos fortalecendo as Cooperativas, reduzindo de forma significativa o impacto ambiental gerado na CTR, incentivando o uso consciente dos recursos naturais, bem como, promovendo a minimização dos gastos da Administração Pública com a gestão dos resíduos.

Deste modo, seria necessária a utilização de estratégias diversificadas, como a criação e divulgação de materiais educativos, realização de acompanhamentos em campo junto com a sociedade (munícipes, condomínios, comércios), parcerias com entidades diversas, sendo escolas, ONG’s, empresas, assim, ampliando o alcance e o impacto do projeto.

REFERÊNCIAS

VILHENA, André (Coordenação Geral). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 4ª Ed. São Paulo (SP): CEMPRE, 2018. 316p. 11.264kbytes. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf>.