



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS - IGCE  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - DG



Trabalho de Conclusão de Curso  
Curso de Graduação em Geografia

**AVALIAÇÃO DOS ECOPONTOS DE RIO CLARO (SP): UMA ANÁLISE  
QUALI-QUANTITATIVA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS  
PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO MUNICÍPIO.**

**Rebecca Rigotti Cavalcante**

**Prof. Dr. Roberto Braga**



**Rio Claro (SP)**

**2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**Instituto de Geociências e Ciências Exatas**

**Câmpus de Rio Claro**

**REBECCA RIGOTTI CAVALCANTE**

**AVALIAÇÃO DOS ECOPONTOS DE RIO CLARO (SP): UMA ANÁLISE  
QUALI-QUANTITATIVA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PONTOS  
DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO MUNICÍPIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro (SP)

2021

SUE

Class	( _____ _____
Tombo	_____

C376a

Cavalcante, Rebecca Rigotti

**AVALIAÇÃO DOS ECOPONTOS DE RIO CLARO (SP): : UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO MUNICÍPIO. / Rebecca Rigotti Cavalcante. –**

Rio Claro, 2021

106 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e  
Ciências Exatas, Rio Claro

Orientadora: Roberto Braga

Coorientadora: Andréia Medinilha Pancher

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp - Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(s).  
1. Ecopontos. 2. Gestão de Resíduos. 3. Resíduos Sólidos Urbanos.  
4. Gestão Pública. I. Título.

Essa ficha não pode ser modificada.

REBECCA RIGOTTI CAVALCANTE

**AVALIAÇÃO DOS ECOPONTOS DE RIO CLARO (SP): UMA ANÁLISE  
QUALI-QUANTITATIVA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS PONTOS  
DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO MUNICÍPIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

**Orientador: Prof. Dr. Roberto Braga**

**Membros componentes da banca examinadora:**

**Orientador: Prof. Dr. Roberto Braga**

**Membro Titular: Profa. Dra. Andréia Medinilha Pancher**

**Membro Titular: Profa. Dra. Clauciana Schmidt Bueno de Moraes**

Rio Claro, 15 de fevereiro de 2021.

Assinatura do(a) aluno(a)

Assinatura do(a) orientador(a)

## AGRADECIMENTOS

Desde meus primeiros dias em Rio Claro, até o desenvolvimento desse Trabalho de Conclusão de Curso eu tive o apoio de pessoas importantes e que fizeram parte de toda minha caminhada, seja com ensinamentos, apoio, momentos importantes e amor.

Primeiramente gostaria de agradecer à minha família. Meus pais Germano e Susi sempre estiveram presentes durante toda minha trajetória acadêmica me dando forças para seguir meus sonhos e fazendo o possível e o impossível para que todos os meus planos dessem certo. Ao meu querido irmão, Giulio, que sempre foi um exemplo pra mim, me ajudou e ensinou coisas fundamentais para a vida e mesmo estando longe fisicamente, ele sempre esteve presente em todos os meus passos. Às minhas amadas vovós, Fátima e Maria que são pontos de luz para mim, sempre trazendo leveza e amor aos meus dias.

Meus grandes amigos Thatha e Milhouse, que foram como uma família durante a graduação, sempre me apoiando, ajudando e compartilhando momentos incríveis, amo vocês meus amorzinhos, a amizade de vocês foi fundamental para eu ser quem sou. Outra pessoa que foi essencial nessa trajetória foi meu companheiro Pedro, você foi meu porto seguro, a pessoa que esteve presente em momentos bons e ruins sempre cuidando de mim e me dando fôlego para seguir em frente.

Gostaria de agradecer aos meus queridos amigos, Mcnelson, Heleninha, Patolino e Soraya, pessoas incríveis que alegraram meus dias e foram importantíssimos durante todos esses anos de Unesp. Aos meus parceiros de trabalho do Departamento de Resíduos Sólidos, Luma, Dani, Bea, André, Cris, Hellen, Ingrid, Mari, Rogério, Ferrugem e ao meu chefe William que foi um grande professor. Meus amigos e parceiros do estágio no Departamento de Geoprocessamento, Parra, Destro, Jão, Ian, Liz, Plínio, Wally e minha querida chefe e amiga Clari. Aos meus companheiros de Geoplan Jr., Larinha, Paixão, Jesus e Mari, vocês foram exemplos para mim e me ensinaram muito durante os 3 anos que fiz parte da empresa júnior. Ao meu time de rugby, RURC, que me acolheram desde os meus primeiros dias em Rio Claro e me mostraram que “juntos somos mais fortes”. Aos amigos que fizeram meus últimos meses em Rio Claro muito especiais, Esquerdinha, Severas, Marina, Isa, Moita e Fritz. Por fim, um agradecimento especial a todos os meus professores da Geografia, vocês foram essenciais para que um dia eu me tornasse uma Geógrafa.

## EPÍGRAFE

*Vishnu*

Deito na relva minhas reflexões nuas  
Os olhos contemplam o firmamento  
Enlevado respiro das estrelas  
O pó celeste me aformiga  
Desfruto uma vertigem existencial  
Filosofo o mundo que me cerca  
Minha vida minha insignificância  
reconforta a pedra dos meus dias  
Expiro as estrelas reinterpretadas  
Sou novo, sou outro  
Me desconheço de todo  
E um deva me habita amante  
Permaneço olvidado na relva  
Meu leito êxtase no firmamento  
Por alguns instantes eternamente

**O Mar, Canções do Desencontro.**

*Maurício Mazzucco*

(Meu professor de Geografia, poeta e uma das minhas  
inspirações para ingressar nessa caminhada geográfica.)

## **RESUMO**

A gestão de resíduos sólidos em áreas urbanas tornou-se uma problemática muito discutida e desafiadora à municipalidade. A crescente geração de resíduos é fruto de uma intensa urbanização, industrialização, aumento do poder aquisitivo da população e conseqüentemente o desenvolvimento de um caráter cada vez mais consumista. No município de Rio Claro, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi desenvolvido em 2014 e teve como base a Lei Federal nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando padronizar o atendimento prioritário da sociedade no que diz respeito a gestão dos resíduos dentro de todo território nacional. Diante disso, o presente trabalho propôs a elaboração de um estudo quantitativo e qualitativo dos Ecopontos do município de Rio Claro, com a intenção de avaliar o funcionamento do local, assim como todas as irregularidades estruturais e de gestão de cada unidade, a dinâmica de chegada e destinação dos resíduos que chegam aos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a relação dos ecopontos com os demais instrumentos de gestão pública de resíduos sólidos do município, ressaltando a importância ambiental e social dos ecopontos perante as práticas de logística reversa.

**Palavras-chave:** Ecopontos, Gestão de Resíduos, Resíduos Sólidos Urbanos.

## **ABSTRACT**

The management of solid waste in urban areas has become a very discussed and challenging issue for the municipality. The growing generation of waste is the result of intense urbanization, industrialization, an increase in the population's purchasing power and, consequently, the development of an increasingly consumerist character. In the municipality of Rio Claro, the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management was developed in 2014 and was based on Federal Law No. 12,305 of 2010, which institutes the National Solid Waste Policy, aiming to standardize society's priority service with regard to respect to waste management within the entire national territory. Therefore, the present work proposed the elaboration of a quantitative and qualitative study of Ecopoints in the municipality of Rio Claro, with the intention of evaluating the functioning of the place, as well as all structural and management irregularities of each unit, the arrival dynamics and destination of waste that reaches Voluntary Delivery Points (Green Points) and the relationship between ecopoints and other public solid waste management instruments in the municipality, highlighting the environmental and social importance of ecopoints in view of reverse logistics practices.

**Keywords:** Greenpoints, Waste Management, Urban Solid Waste.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caracterização e classificação de resíduos sólidos.....	19
Figura 2. Ordem de prioridade nas ações da PNRS.....	22
Figura 3: Geração total e per capita de toneladas por dia dos resíduos sólidos no Brasil em 2017 e 2018.....	24
Figura 4: Disposição final dos RSU coletados no Brasil em 2017 e 2018.....	25
Figura 5: IGR do Estado de São Paulo no ano de 2013.....	27
Figura 6: IQR do Estado de São Paulo (2011).....	29
Figura 7: IQR do Estado de São Paulo (2018).....	29
Figura 8: Ciclo da Logística Reversa.....	32
Figura 9: Croqui da estrutura de um ecoponto.....	35
Figura 10: Localização do município de Rio Claro.....	37
Figura 11: Mapa pedológico do município de Rio Claro.....	39
Figura 12: Mapa geológico do município de Rio Claro.....	40
Figura 13: UGRHI dos municípios de São Paulo.....	41
Figura 14: Organograma da Gestão dos resíduos da Prefeitura Municipal de Rio Claro.....	42
Figura 15: a) Balança de pesagem dos caminhões.....	47
Figura 15: b) Emissão da nota de pesagem pela impressora.....	47
Figura 16: Componentes do aterro sanitário.....	48
Figura 17: a) Cobertura diária dos resíduos.....	49
Figura 17: b) Plantio de cobertura vegetal nos taludes.....	49
Figura 17: c) Vala de resíduos industriais.....	49
Figura 17: d) Lagoa de acúmulo de lixiviado (chorume).....	49
Figuras 18: a e b) Separação dos materiais da Cooperativa Cooperviva, através da plataforma e da esteira de triagem.....	50
Figuras 19: a e b) Depósito de materiais recicláveis e prensa da Associação Novo Tempo...50	
Figuras 20: a e b) Operação Cata - Bagulho recolhendo móveis dispostos nas calçadas.....	51
Figuras 21: a e b) Atividades de educação ambiental realizadas na Sala Verde.....	52
Figura 22: Materiais arrecadados pela Escola Municipal Caminho da Vida (2019).....	53
Figura 23: Momento de confraternização após a realização da modalidade futsal masculino (2019).....	53

Figuras 24: Caminho dos resíduos em sua 1ª parada, o Ecoponto do Inocoop (2019).....	54
Figura 25: Caminho dos resíduos em sua 2ª parada, a Associação Novo Tempo (2019).....	54
Figura 26: Localização dos Ecopontos na zona urbana do Município de Rio Claro.....	56
Figura 27: Vias de acesso do Ecoponto Jd. das Palmeiras com os RCC destinados ao local...59	
Figura 28 : Área de transbordo de lâmpadas no aterro sanitário.....	62
Figura 29: Ferramenta de Avaliação dos Ecopontos pré aplicação.....	66
Figura 30: Ferramenta de Avaliação dos Ecopontos pós aplicação.....	68
Figura 31: a) Calçada da entrada do Ecoponto.....	69
Figura 31: b) Caçambas.....	69
Figura 32: a) Entrada do Ecoponto.....	73
Figura 32: b) Caçambas.....	73
Figura 33: Área para disposição dos materiais.....	76
Figura 34: a) Área coberta para depósito de materiais.....	79
Figura 34: b) Caçambas.....	79
Figura 35: a) Área coberta para depósito de materiais.....	81
Figura 35: b) Caçambas.....	81
Figura 36: a) Área coberta para depósito de materiais.....	85
Figura 36: b) Caçambas de poda.....	85
Figura 37: Comparação entre o contingente populacional e renda média das regiões de Rio Claro.....	94

## LISTA DE TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1: Caracterização dos resíduos.....	18
Quadro 2: Características dos resíduos sólidos e da sua gestão e gerenciamento.....	23
Tabela 1: Volume dos RSU coletados no Brasil em 2017 e 2018.....	24
Tabela 2: Enquadramento dos municípios no IGR 2013 e a porcentagem da geração de RSU com relação ao total gerado no estado de São Paulo.....	28
Tabela 3: Produção diária de resíduos por habitantes no estado de São Paulo.....	28
Tabela 4: IQR do Município de Rio Claro de 2011 a 2018.....	30
Quadro 3: Três dimensões da sustentabilidade.....	33
Quadro 4: Resíduos que são recolhidos na coleta regular.....	44
Quadro 5: Cronograma da Coleta Regular de Rio Claro 2020.....	44
Quadro 6: Cronograma da Coleta Seletiva de Rio Claro 2020.....	46
Quadro 7: Cronograma do Cata - Bagulho do mês de Maio de 2020.....	51
Quadro 8: Substâncias presentes em pilhas e baterias e suas consequências.....	61
Quadro 9: Rebaixamento da estrutura de cobertura.....	69
Quadro 10: Abertura/quebra do muro de cercamento.....	70
Quadro 11: Placa informativa na entrada completamente apagada.....	70
Quadro 12: Ausência da placa da divisão dos materiais.....	71
Quadro 13: Ausência de iluminação.....	71
Quadro 14: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	71
Quadro 15: Ausência de fechadura na porta da guarita.....	73
Quadro 16: Placa informativa na entrada completamente apagada.....	74
Quadro 17: Placa da divisão dos materiais desgastada.....	74
Quadro 18: Abertura/quebra no alambrado de cercamento.....	75
Quadro 19: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	75
Quadro 20: Área para disposição dos materiais.....	76
Quadro 21: Ausência da cobertura na área destinada ao depósito de materiais.....	77
Quadro 22: Placa informativa da entrada desgastada.....	77
Quadro 23: Ausência da placa da divisão dos materiais.....	78
Quadro 24: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	78
Quadro 25: Placa informativa da entrada desatualizada.....	80

Quadro 26: Ausência da placa da divisão dos materiais.....	80
Quadro 27: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	81
Quadro 28: Ausência de fechadura na porta da guarita.....	82
Quadro 29: Funcionamento parcial da iluminação.....	82
Quadro 30: Placa informativa da entrada desatualizada.....	83
Quadro 31: Placa da divisão dos materiais desgastada.....	84
Quadro 32: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	84
Quadro 33: Ausência de cercamento na parte traseira do Ecoponto.....	85
Quadro 34: Ausência de fechadura na porta da guarita e dobradiças quebradas.....	86
Quadro 35: Iluminação com problemas elétricos.....	87
Quadro 36: Pia e vaso sanitário da guarita não estão funcionando.....	87
Quadro 37: Placa informativa na entrada desatualizada.....	88
Quadro 38: Placa da divisão dos materiais desgastada.....	88
Quadro 39: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO”.....	89
Quadro 40: Dinâmica de destinação dos materiais no município de Rio Claro.....	90
Tabela 5: Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal de 2015 a 2019.....	91
Gráfico 1: Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal de 2015 a 2019....	91
Tabela 6: Pontos de descarte irregular do Município de Rio Claro.....	93

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
2.1. Resíduos Sólidos no Brasil .....	15
2.1.1. Definições.....	15
2.1.2. Caracterização e Classificação.....	17
2.1.3. Legislação.....	20
2.1.4. Panorama Nacional.....	22
2.1.5. Panorama do Estado de São Paulo.....	26
2.2. Logística Reversa.....	31
2.3. Ecopontos.....	33
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>36</b>
3.1. Caracterização do Município de Rio Claro.....	37
3.1.1. Localização e Aspectos Socioeconômicos.....	37
3.1.2. Caracterização geomorfológica.....	38
3.1.3. Caracterização climática.....	38
3.1.4. Caracterização pedológica.....	38
3.1.5. Caracterização geológica.....	39
3.1.6. Caracterização hidrológica.....	40
3.2. Gestão de Resíduos Sólidos em Rio Claro.....	41
3.2.1. Coleta Regular.....	43
3.2.2. Coleta Seletiva.....	45
3.2.3. Aterro Sanitário Municipal.....	46
3.2.4. Cooperativa e Associação.....	49
3.2.5. Cata Bagulho.....	50
3.2.6. Educação Ambiental.....	52
3.2.7. Coleta de Resíduos de Saúde.....	55
3.2.8. Ecopontos de Rio Claro.....	55
3.2.8.1. Materiais recebidos pelos Ecopontos.....	58

<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>66</b>
4.1. Levantamento Bibliográfico... ..	66
4.2. Elaboração da ferramenta de avaliação dos Ecopontos... ..	66
4.3. Vistoria técnica aos Ecopontos... ..	66
4.4. Entrevista com a equipe do Departamento de Resíduos Sólidos ... ..	67
4.5. Análise dos pontos de descarte irregular do município... ..	67
4.6. Mapeamento... ..	67
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
5.1. Ferramenta de avaliação dos Ecopontos.....	68
5.1.1. <i>Ecoponto Jardim São Miguel</i> ... ..	68
5.1.2. <i>Ecoponto Jardim Cervezão</i> ... ..	72
5.1.3. <i>Ecoponto Jardim das Palmeiras</i> ... ..	76
5.1.4. <i>Ecoponto Jardim Inocoop</i> ... ..	79
5.1.5. <i>Ecoponto Jardim São Paulo</i> ... ..	81
5.1.6. <i>Ecoponto Jardim Figueira</i> ... ..	84
5.2. Destinação dos materiais recebidos pelos Ecopontos.....	89
5.3. Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal.....	91
5.4. Análise dos pontos de descarte irregular do município... ..	92
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>96</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>98</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização humana, a geração de resíduos está presente nas diferentes configurações sociais. Quando nômades, os principais resíduos gerados pelos grupos, consistiam em algumas pedras, ferramentas e resíduos orgânicos, ou seja, em matérias primas naturais e aprimoradas que eram utilizadas para garantir o alimento e moradia. Com o estabelecimento de comunidades não mais itinerantes, a produção de resíduos aumentou e além disso se desenvolveu um caráter de acumulação para a sobrevivência, destinando os materiais utilizados e considerados inservíveis para regiões afastadas. (VELLOSO, 2008). É nesse momento histórico, que começa a se notar uma relação de distanciamento entre resíduos e população, promovendo uma segregação espacial e uma visão de efemeridade dos materiais.

Durante o período da Revolução Industrial, o aumento da produção foi estimulado e o incentivo ao consumo cresceu drasticamente com o aumento do poder de compra e conseqüentemente, a geração de resíduos acompanhou este ritmo. Após a Revolução Industrial, os resíduos começaram a ganhar importância pelo seu aproveitamento pós uso e valorização em relação ao seu valor econômico, entretanto é a partir de 1970 que os resíduos realmente tiveram um peso ambiental, tanto em nível nacional quanto internacional, pois o tema foi abordado em grandes encontros mundiais, como nas conferências de Estocolmo, em 1972, em seguida na ECO 92, no Rio de Janeiro e, em 1997, na de Tbilisi (VELLOSO, 2008).

A ressignificação histórica dos resíduos, evidencia o interesse na gestão de resíduos sólidos nos municípios, visando estudar ações voltadas para a busca de soluções para os materiais, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (PNRS, 2010). Porém com um crescente mercado consumista e o controle de grandes empresas sobre a produção e venda de produtos, a composição e características dos resíduos gerados sofreu alterações. Essas mudanças decorrem especialmente dos modelos de desenvolvimento pautados pela obsolescência programada dos produtos, pela descartabilidade e pela mudança nos padrões de consumo baseados no consumo excessivo e supérfluo (JACOBI e BESEN, 2011).

Portanto, atualmente nos municípios, os resíduos sólidos passam por um processo de gerenciamento desde sua coleta até sua destinação final, sempre procurando maximizar o aproveitamento dos materiais e minimizar seu descarte incorreto. Esse novo modelo de gestão faz parte da “Revolução da Redução de Resíduos”, que é consequente das mudanças econômicas e sociais (WORRELL & VESILIND, 2011), às quais pressionaram modificações em leis, nacionais e internacionais, que enfatizam a prática da não geração e redução de resíduos (BRASIL, 2010; EUROPEAN PARLIAMENT, 2008).

Os resíduos sólidos representam um fator de extrema importância e atenção nos cenários urbanos, tendo-se em vista que uma parcela significativa do volume total produzido, pode ser encontrado nas residências, o que evidencia uma relação direta entre população e gestão participativa. A contribuição dos munícipes pode ocorrer por meio da separação correta dos resíduos em suas residências, auxiliando no processo de triagem que ocorre nas cooperativas, ou até mesmo na destinação dos resíduos corretamente separados aos pontos de apoio, os Ecopontos (RESCH, S et al., 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, estabelece no Artigo 36º, que:

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; II - estabelecer sistema de coleta seletiva; III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis.

Tendo em vista a proposta da gestão compartilhada e incentivo às práticas da separação correta dos materiais foram-se pensados os Ecopontos, também conhecidos como Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), Pontos de Apoio (PA), *Green Points* (MOY P et al., 2007). Os Ecopontos são instalações públicas, dispostas em locais estratégicos do município, com a finalidade de atender ao tópico III, do Artigo 36º do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, promovendo uma gestão integrada e participativa da sociedade e viabilizando o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis. A utilização dos pontos de entrega voluntária, beneficia a relação entre o poder público e a população, promovendo um

modelo que quebra com o paradigma de que a população tem um papel passivo no que diz respeito à gestão dos resíduos, incentivando que haja um processo de mudança cultural, educacional e habitual das pessoas.

Considerando-se a importância da gestão dos resíduos, desde a geração até a disposição final para que haja uma minimização dos rejeitos e melhor aproveitamento dos resíduos a Prefeitura Municipal de Rio Claro, desenvolve ações relacionadas a coleta e manejo dos resíduos através da Secretaria do Meio Ambiente, dentre essas ações, os Ecopontos contribuem para que o descarte consciente de resíduos seja favorecido em sua destinação final, promovendo uma gestão integrada e participativa da população.

A justificativa para a realização deste estudo consistiu em analisar um problema que é mundialmente recorrente, como o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos e aplicá-lo ao caso do município de Rio Claro, a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010 que foi desenvolvida com base nas experiências de países desenvolvidos e adaptada às necessidades brasileiras de desenvolvimento sustentável e tendo em vista a importância da logística reversa de produtos pós-consumo e do descarte adequado de materiais inservíveis. Os objetivos do seguinte estudo basearam-se em analisar o funcionamento da gestão de resíduos municipal, identificar o perfil de descarte da população, avaliar detalhadamente o funcionamento dos seis Ecopontos instalados na cidade e evidenciar a relação que os PEVs tem com os demais equipamentos urbanos para um gerenciamento de resíduos eficiente.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

#### 2.1.1. Definição

A PNRS foi instituída pela Lei 12.305, em 02 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), tornando-se um marco legal quanto à questão no Brasil. No seu artigo 3º, dentre as definições, vale destacar a diferença entre rejeito e resíduo sólido, onde tem-se que,

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; [...] (BRASIL, 2010).

Outro ponto fundamental, foi que a partir da Agenda 21 o reconhecimento legal dos resíduos sólidos passou a ser um dos componentes do saneamento básico e o conceito de gestão integrada ganhou ainda mais visibilidade no Brasil ao ser incorporado como um dos objetivos da PNRS. Assim, foi determinada a distinção dos conceitos de gerenciamento e de gestão de resíduos sólidos, que são caracterizadas no Art 3º:

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável; (BRASIL, 2010)

A PNRS reforça a diferença entre os conceitos e uniformiza a adoção correta de cada uma dessas terminologias, onde no gerenciamento predomina a conotação técnica, ao tempo em que a gestão apresenta conotação mais política.

### *2.1.2. Classificação e Caracterização*

A classificação dos resíduos no Brasil é determinada na NBR 10.004/04 da ABNT, que leva em consideração os potenciais riscos ao meio ambiente e a saúde pública, além de identificar o processo ou atividade que lhes deu origem, bem como a periculosidade que eles apresentam. No Art. 13 do Capítulo I, da PNRS, resíduos sólidos são classificados:

#### **I – Quanto à origem:**

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviço de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agropecuários: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transporte: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

#### **II – Quanto à periculosidade:**

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Segundo a NBR 10.004:2004 da ABNT os resíduos sólidos são classificados em relação a sua periculosidade, como:

1. Resíduos Classe I – Perigosos: São resíduos que apresentam características de periculosidade, ou seja, suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem

apresentar risco à saúde ou/e riscos ao meio ambiente. Podem ser resíduos inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, patogênicos.

2. Resíduos Classe II – Não Perigosos: São resíduos que não apresentam características de periculosidade e são subdivididos em dois grupos:

a) Resíduos Classe II A – Não Inertes: São resíduos que não apresentam grau de periculosidade (Classe I) e não são inertes (Classe II B). Podem apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

b) Resíduos Classe II B – Inertes: São resíduos que submetidos ao teste de solubilização (NBR 10.006) não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, executando os padrões de cor, turbidez, dureza e sabor.

A caracterização ocorre antes da destinação final, onde todo resíduo deve ser processado apropriadamente para determinar quais são os principais aspectos físico-químicos, biológicos, qualitativos e/ou quantitativos da amostra. Estes resultados analíticos auxiliam na caracterização do resíduo para a escolha da melhor destinação do mesmo. O procedimento possui três fases como mostra o quadro a seguir:

Quadro 1 : Caracterização dos resíduos

<b>Primeira fase</b>	É feita a descrição detalhada da origem do resíduo: em qual estado físico se encontra; o seu aspecto; cor; se possui odor; e o grau de heterogeneidade.
<b>Segunda fase</b>	O resíduo é denominado com base em: seu estado físico; em qual processo originou-se; de qual atividade industrial pertence; e qual o seu principal constituinte.
<b>Terceira fase - Destinação final</b>	A partir das fases anteriores, o resíduo pode ser encaminhado para: aterro de resíduo perigoso; aterro sanitário; aterro de resíduo inerte; ou se será destinado para tratamento térmico (Compostagem, Incineração, Co-processamento, etc).

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado das NBR 10.004, 10.005 e 10.006.

Os processos de caracterização e classificação ocorrem a partir das diretrizes da ABNT NBR 10004:2004 e serão representados a seguir:

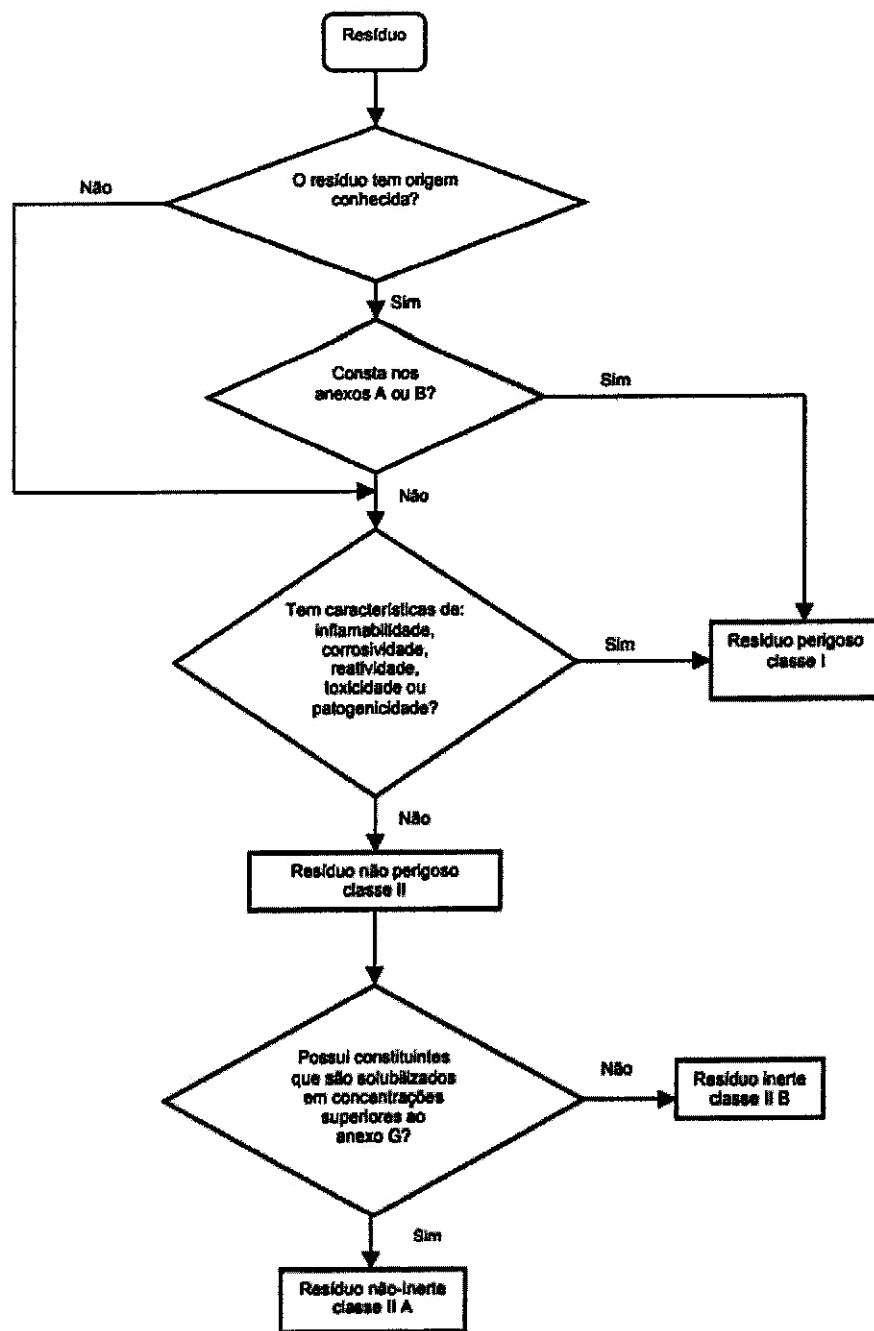


Figura 1: Caracterização e classificação de resíduos sólidos.

Fonte: ABNT NBR 10004:2004.

### *2.1.3. Legislação*

No Brasil, o serviço organizado de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império, onde D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de limpeza e irrigação da cidade (IBAM, 2001). Posteriormente, no século XX, após o período da redemocratização no Brasil, foi implantada a constituição de 1988 e a gestão dos resíduos sólidos passou a se tornar cada vez mais importante, gerando um processo de reformulação institucional e legislativa no país e trazendo novos regulamentos de gestão urbana (SHRU/MMA, 2011).

No ano de 1998 foi instituída a Lei Nº 9.605 contra crimes ambientais, que declara em seu Artº 34, inciso V, que o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos se enquadra como uma conduta/atividade lesiva ao meio ambiente (BRASIL, 1998).

Em 2001, foi estabelecida a Lei Federal nº 10.257, conhecida como Estatuto da Cidade, a qual estabelece regulamentos para a gestão urbana, com objetivo de ordenar o desenvolvimento das cidades, garantir o direito a cidades sustentáveis, através do direito ao saneamento ambiental que inclui o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Lei 11.445 de 2007, trouxe novas diretrizes nacionais que buscavam universalizar o acesso ao saneamento básico. Nela todos os municípios deveriam formular um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o qual tem como componentes o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. No que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos sólidos, o Artº 3, inciso I, c, delega através da lei a responsabilidade pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

No entanto, a partir da necessidade de uma legislação voltada apenas para resíduos sólidos, foi implementada a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política

Nacional dos Resíduos Sólidos, a qual consistia em uma regulação completa do setor, apontando uma gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos como responsabilidade dos geradores privados, do poder público, dos instrumentos econômicos aplicáveis e da população.

Segundo o Art. 7º, Capítulo II, Inciso II, os objetivos da PNRS são:

- I- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII- Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;
- XI- Prioridade nas aquisições e contratações governamentais para: a) Produtos recicláveis e reciclados; b) Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.
- XII- Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII- Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV- Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV- Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A implantação da Lei 12.305/2010, propôs alternativas baseadas na demanda da sociedade brasileira, sendo motivada por um impacto benéfico tanto no aspecto socioeconômico, quanto no ambiental. A política trata sobre a logística reversa, bem como os produtos passíveis dessa logística, assim como sobre os instrumentos econômicos que serão utilizados para aplicar os objetivos dispostos na lei.

#### 2.1.4. Panorama Nacional

Dentro do cenário brasileiro, essas políticas buscaram inovar ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos, a prevenção, precaução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários. No aspecto de sustentabilidade socioambiental urbana, criaram mecanismos de inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e possibilitaram o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

A partir da diferenciação, a PNRS prevê uma ordem de prioridades (Figura 2) no que diz respeito ao ciclo de vida dos resíduos, a redução busca a implantação de procedimentos que priorizam a não geração dos resíduos, estudando novas rotinas operacionais tecnológicas no processo produtivo, a reutilização incentiva um reaproveitamento sem que haja modificações na estrutura do produto e a reciclagem visa um beneficiamento do resíduo para que o mesmo seja utilizado em outro (ou até no mesmo), essas ações procuram instigar uma mudança nos hábitos de consumo, além de priorizar a destinação ambientalmente mais adequada dos rejeitos (SEBRAE, 2006).

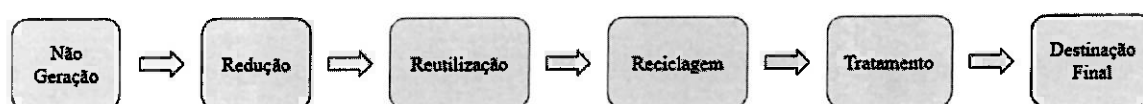


Figura 2. Ordem de prioridade nas ações da PNRS.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (2010).

Tendo em vista que todo tipo de resíduo passa por um processo, iniciando-se pelo seu tipo de acordo com a sua fonte geradora é possível identificar quais são os resíduos gerados nessa atividade e a qual entidade compete a responsabilidade do seu descarte, podendo ser do município ou do próprio gerador levando em consideração o volume residual produzido. Por fim, avalia-se a forma de tratamento e disposição final de cada resíduo, conforme mostra o quadro 2:

Quadro 2: Características dos resíduos sólidos e da sua gestão e gerenciamento.

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Fonte geradora</b>	<b>Resíduos produzidos</b>	<b>Entidade responsável</b>	<b>Tratamento e disposição final</b>
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, baterias e outros	Prefeitura	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Compostagem 4. Ecoponto
Pequeno gerador comercial	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Prefeitura* (o município define a quantidade)	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Ecoponto
Grande gerador comercial	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis
Público	Varrição e poda	Poeira, folhas, papéis e outros	Prefeitura	1. Aterro sanitário 2. Compostagem
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios e outros	Grupo A - biológicos; Grupo B - químicos; Grupo C - radioativos; Grupo D - comuns não contaminados	- Prefeitura - Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário 3. Vala séptica 4. Micro-ondas 5. Autoclave 6. Central de triagem de recicláveis
Industrial	Indústria	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras e outros	Gerador	1. Aterro sanitário
Portos, aeroportos, terminais	Portos, aeroportos, terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros	Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinário, material orgânico	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Compostagem
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros	-Gerador de pequeno e grande porte -Prefeitura*	1. Ecoponto 2. Área de transbordo 3. Aterro de RCC 4. Área de reciclagem

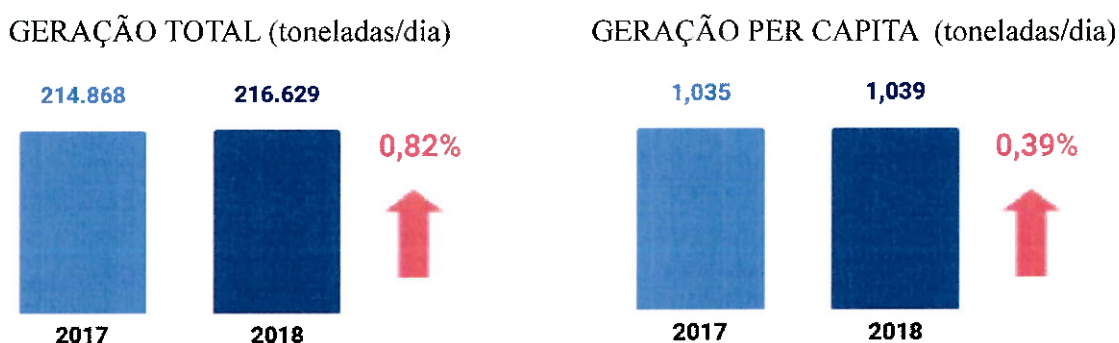
\*A Prefeitura é corresponsável por pequenas quantidades (geralmente até 50 kg ou 100 litros), de acordo com a legislação municipal específica da lei 13.478/02 (\*).

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Sinduscom (2005), EPA (2010), Cetesb (2010) e Inpev (2011).

A ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) é a responsável pelo levantamento de dados relacionados ao panorama nacional dos resíduos sólidos no Brasil gerando informações sobre a geração, coleta, coleta seletiva e destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Entre os anos de 2017 e 2018, a geração de RSU no Brasil aumentou quase 1% e chegou a 216.629 toneladas diárias. Como a população também cresceu 0,40% no período, a geração per capita teve elevação um pouco menor, de 0,39%, conforme mostra a figura 3. Isso significa que, em média, cada brasileiro gerou pouco mais de 1 quilo de resíduo por dia. Tal aumento pode ser justificado porque no período referido, houve uma leve retomada da economia e conseqüentemente um maior descarte de materiais (ABRELPE, 2018).

Figura 3: Geração total e per capita de toneladas por dia dos RSU no Brasil em 2017 e 2018.



Fonte:Abrelpe(2018)/IBGE

O volume coletado cresceu mais do que a geração, atingindo 199.311 toneladas por dia. Houve expansão em todas as regiões do Brasil, com exceção do Nordeste (a única em que a população diminuiu entre 2017 e 2018, segundo o IBGE), conforme a tabela 1:

Tabela 1: Volume dos RSU coletados no Brasil em 2017 e 2018.

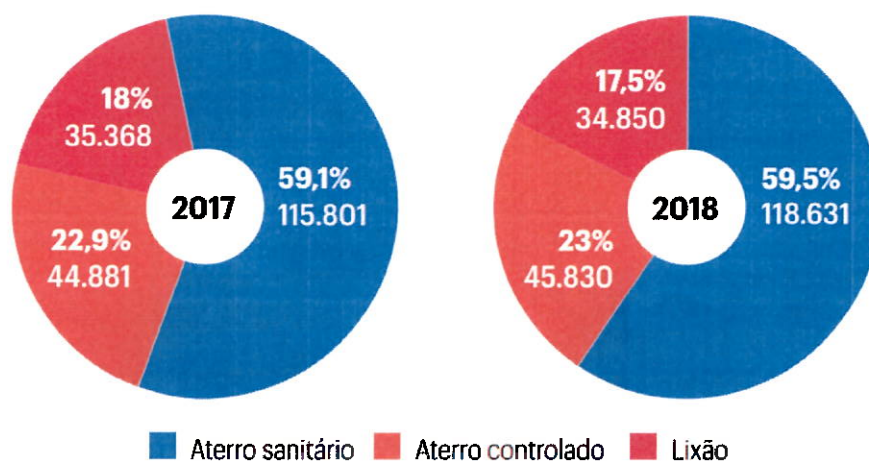
Regiões	RSU total em 2017 (toneladas/dia)	População 2018	RSU total em 2018 (toneladas/dia)
Norte	12.705	18.182.253	13.069
Nordeste	43.871	56.760.780	43.763
Centro-Oeste	14.406	16.085.885	14.941
Sudeste	103.741	87.711.946	105.977
Sul	21.327	29.754.036	21.561
Brasil	196.050	208.494.900	199.311

Fonte:Abrelpe(2018)/IBGE

A porcentagem da participação das regiões em relação ao total coletado no país no ano de 2018 foi de 6,6% no nordeste, 22,0% no nordeste, 7,5% no centro-oeste, 53,2% no sudeste e 10,8% no sul. Isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017, ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração.

Das 72,7 milhões de toneladas coletadas no Brasil em 2018, 59,5% tiveram disposição final adequada e foram encaminhadas para aterros sanitários – uma expansão de 2,4% em relação ao valor total do ano anterior. Porém, unidades inadequadas como lixões e aterros controlados ainda têm participação significativa e estão presentes em todas as regiões, recebendo mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde. (ABRELPE, 2018)

Figura 4: Disposição final dos RSU coletados no Brasil em 2017 e 2018.



Fonte: Abrelpe(2018)/IBGE

Desde a regulamentação da PNRS em 2010 o país deveria erradicar os vazadouros a céu aberto, mais conhecidos como lixões em até 4 anos e viabilizar uma disposição final ambientalmente adequada para todos os tipos de resíduos. Porém na prática, após o período de expiração do prazo, os lixões não foram todos extintos e representaram um montante de 17,5% no ano de 2018. Para os municípios que não cumprissem o prazo, o MMA através dos artigos 61 e 62 do decreto 6.514 de 2008, que regulamenta a lei de crimes ambientais, determinou uma multa que pode variar de R\$ 5 mil a R\$ 50 milhões aos responsáveis por causarem poluição que provoque danos à saúde e ao meio ambiente.

### *2.1.5. Panorama do Estado de São Paulo*

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS) é anterior à PNRS, tendo sido instituída pela Lei Estadual no 12.300, de 16 de março de 2006, e regulamentada pelo Decreto Estadual no 54.645, de 5 de agosto de 2009, a partir de um processo que se iniciou em 1998. A PERS categoriza os resíduos sólidos conforme a origem e define gestão integrada e compartilhada, sendo uma política de proteção à saúde pública e aos ecossistemas, de inclusão social e desenvolvimento. Ainda, inova com princípios como a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, a prevenção da poluição por redução na fonte, a adoção dos princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade pós-consumo. (PRSESP, 2014). Os objetivos da PERS são:

- I - o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;
- II - a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;
- III - reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;
- IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;
- V - erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;
- VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;
- VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

A elaboração de diagnósticos da situação atual dos resíduos sólidos no estado de São Paulo, como o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbano desenvolvido pela CETESB e o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo que visam fornecer informações necessárias para a avaliação e embasamento das propostas e ações governamentais necessárias ao atendimento das políticas nacional e estadual, em consonância com a necessária interlocução entre os entes federados – União, Estados e Municípios – de forma a possibilitar a definição de metas e ações estratégicas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Para isso são utilizadas duas ferramentas, o Índice de Gestão de Resíduos - IGR e o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR.

O IGR é calculado anualmente desde 2007 e seu objetivo é avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas e assim subsidiar a proposição e implantação de políticas públicas estaduais e municipais (SÃO PAULO, 2020). Os dados para a construção do IGR são obtidos por meio de um questionário declaratório, não obrigatório. Os resultados são avaliados e divididos em 3 categorias: ineficiente ( $IGR \leq 6,0$ ), mediana ( $6,0 < IGR \leq 8,0$ ) e eficiente ( $8,0 < IGR \leq 10,0$ ). (PRSESP, 2014).

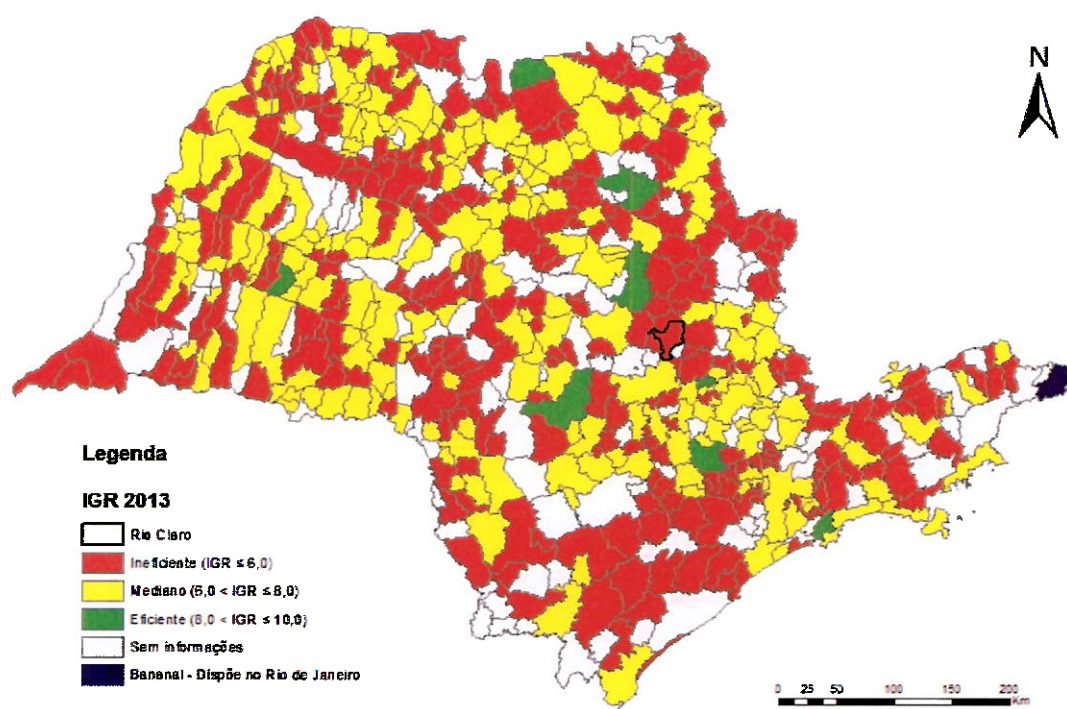


Figura 5: IGR do Estado de São Paulo no ano de 2013 .

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (2014).

O IGR de 2013, que teve 2012 como ano base, foi respondido por 506 dos 645 municípios do estado de forma total ou parcial e o resultado da avaliação pode ser observado na figura 5, que mostra a distribuição do IGR por município. Ao analisar os dados do IGR 2013, verifica-se que 273 dos 506 municípios respondentes, ou seja, 54%, se enquadraram como ineficientes; 224, equivalente a 44%, encontram-se em situação mediana; e apenas 9, ou 2% do total, foram enquadrados como eficientes. A parcela de municípios que não participaram da avaliação corresponde a aproximadamente 22%. O município de Rio Claro, que está destacado, foi enquadrado como ineficiente na gestão de resíduos em 2013.

Tabela 2: Enquadramento dos municípios no IGR 2013 e a porcentagem da geração de RSU com relação ao total gerado no estado de São Paulo.

Enquadramento	Nº de municípios	% entre os municípios respondentes	% da geração total do estado
Eficiente	9	1,77%	1,39%
Mediano	224	44,26%	34,72%
Ineficiente	273	53,95%	42,32%
Total	506	100%	78,43%

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de SÃO PAULO (2013).

Complementar ao IGR, o IQR identifica a qualidade da destinação final dos resíduos sólidos urbanos em aterros, viabilizando as ações de controle de poluição ambiental desenvolvidas pelo Estado e a eficácia dos programas alinhados com as políticas públicas estabelecidas para o setor, além de buscar o aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão ambiental. O índice classifica os municípios de 0 a 10, onde os que forem inspecionados tecnicamente com uma nota menor do que 7 são considerados inadequados e os que pontuaram acima de 7,1 estão em condições adequadas (CETESB, 2020).

Para estimar a quantidade de resíduos sólidos dispostos e elaborar o IQR, foram adotados os índices de produção diária de resíduo por habitante conforme mostra a tabela 3, com exceção do município de São Paulo, o qual adotou dados fornecidos oficialmente pelas concessionárias do serviço municipal.

Tabela 3: Produção diária de resíduos por habitantes no estado de São Paulo.

POPULAÇÃO	PRODUÇÃO (kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.000 a 500.000	0,9
Maior que 500.00	1,1

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, 2018.

As figuras 6 e 7 a seguir representam a situação do Estado de São Paulo em relação ao IQR, nos anos de 2011 e 2018, dando destaque ao município de Rio Claro como foco do estudo:

Figura 6: IQR do Estado de São Paulo (2011).

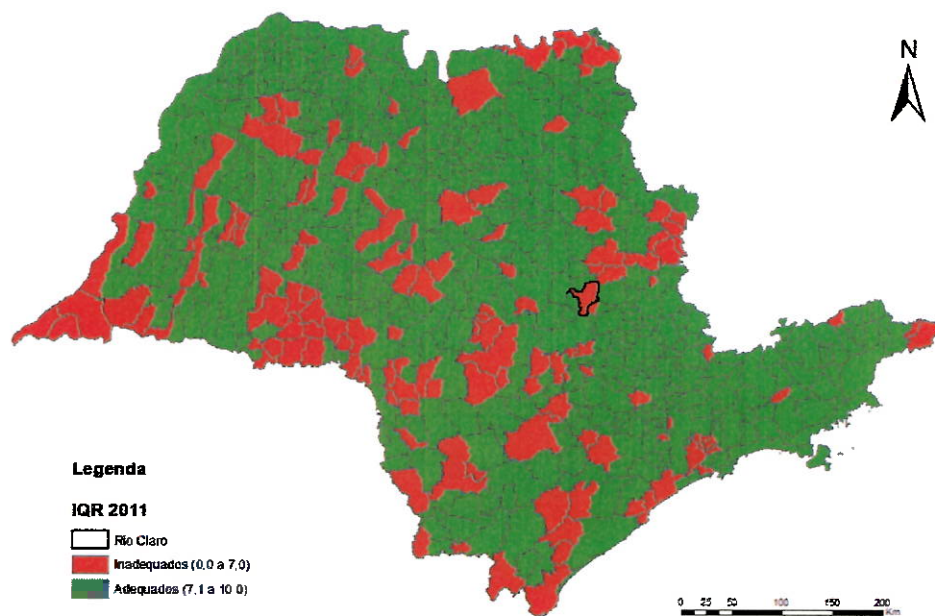
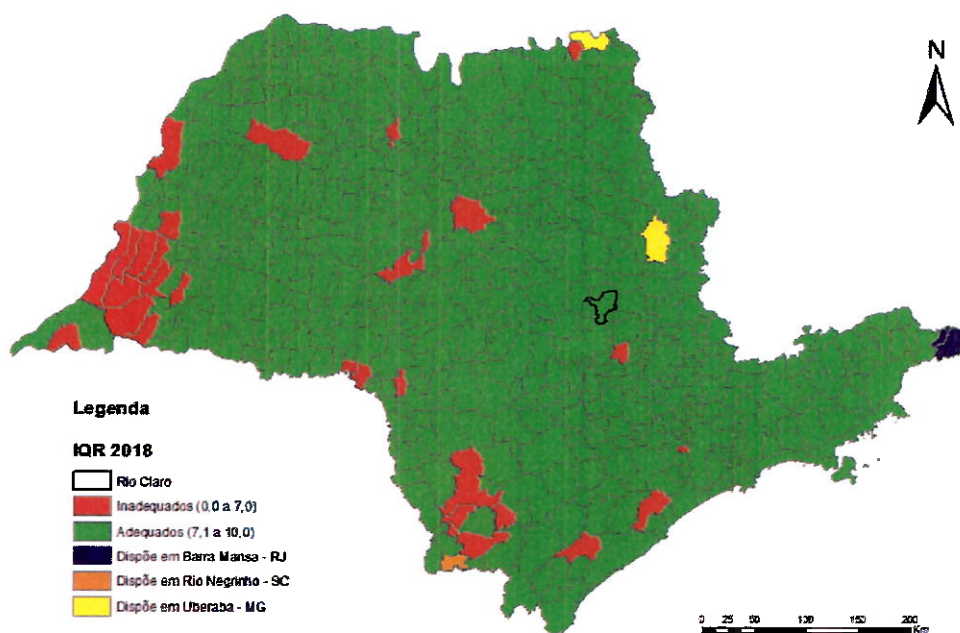


Figura 7: IQR do Estado de São Paulo (2018).



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2018).

Não foram avaliados os locais de disposição de resíduos sólidos localizados fora do Estado de São Paulo, tais como os municípios de Arapeí e Bananal que dispõem em Barra Mansa (RJ), Ribeira que dispõem em Rio Negrinho (SC) e Casa Branca e Igarapava que dispõem em Uberaba (MG), assim como foi representado no mapa referente ao IQR do ano de 2018.

No caso específico do município de Rio Claro, o qual se encontra na UGRHI 5 e é administrado pela agência ambiental de Piracicaba, a geração municipal média de resíduos sólidos urbanos é de 179,83 t/dia e por mais que o IQR o classifique como “adequado”, a partir de 2016 vem sofrendo uma queda na qualidade de destinação de seus resíduos, conforme evidencia a tabela 4:

<b>IQR do Município de Rio Claro de 2011 a 2018</b>							
<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
6,1	7,7	8,4	7,6	9,0	8,8	8,9	8,3

Tabela 4: IQR do Município de Rio Claro de 2011 a 2018.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2018).

Outro ponto importante da gestão de resíduos urbanos do Estado de São Paulo é a coleta seletiva. Estima-se que 32% dos resíduos sólidos urbanos gerados são materiais como papel, plástico, vidro, metais e embalagens, passíveis de reaproveitamento ou reciclagem (IPEA, 2012). Contudo, desse total de resíduos potencialmente recicláveis gerados, apenas uma pequena porcentagem, entre 2% e 3%, é destinada efetivamente à reciclagem. A alta taxa de rejeitos ocorre em virtude tanto do modelo de remuneração praticado pelas entidades de catadores, com base na produtividade influenciando na priorização da triagem de materiais com base no peso e no valor de mercado, quanto da qualidade dos materiais que chegam aos galpões de triagem, tornando-os inutilizáveis (VIANA, 2013).

A adoção de estratégias que viabilizem escala, custos e investimentos, tais como a organização de consórcios municipais para a gestão conjunta dos resíduos urbanos, de modelos de custos compartilhados de reciclagem entre o setor privado, responsável pela logística reversa, e municípios, devem ser incentivadas pelo poder público estadual, a fim de proporcionar aumento na eficiência na cadeia da reciclagem.

## 2.2. Logística Reversa

Segundo o inciso XII do artigo 3º da Política Nacional dos Resíduos Sólidos a logística reversa é definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial ou organizacional, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

Segundo Wiego (2009), a má gestão dos resíduos sólidos acarreta problemas tanto de ordem ambiental, social e econômica, fazendo com que a logística reversa seja uma alternativa que contribui para a minimização dos problemas de saneamento básico a respeito dos materiais recicláveis. Dentre os benefícios resultantes do sistema de logística reversa, estão a geração de renda para os trabalhadores envolvidos, a contribuição para a saúde pública e para o sistema de saneamento; o fornecimento de material reciclável de baixo custo para a indústria; a redução nos gastos municipais e a contribuição para a sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição de matéria prima primária utilizada, que conserva recursos e energia, como pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários.

Em 2015, no Estado de São Paulo foi publicada a resolução SMA nº 45 que define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós consumo e dá providências correlatas. No artigo 2º da resolução fica descrita a relação de produtos e embalagens comercializados sujeitos à logística reversa:

I – Produtos que, após o consumo, resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental como: a) Óleo lubrificante usado e contaminado; b) Óleo comestível; c) Filtro de óleo lubrificante automotivo; d) Baterias automotivas; e) Pilhas e baterias portáteis; f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes; g) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; h) Pneus inservíveis; i) Medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso.

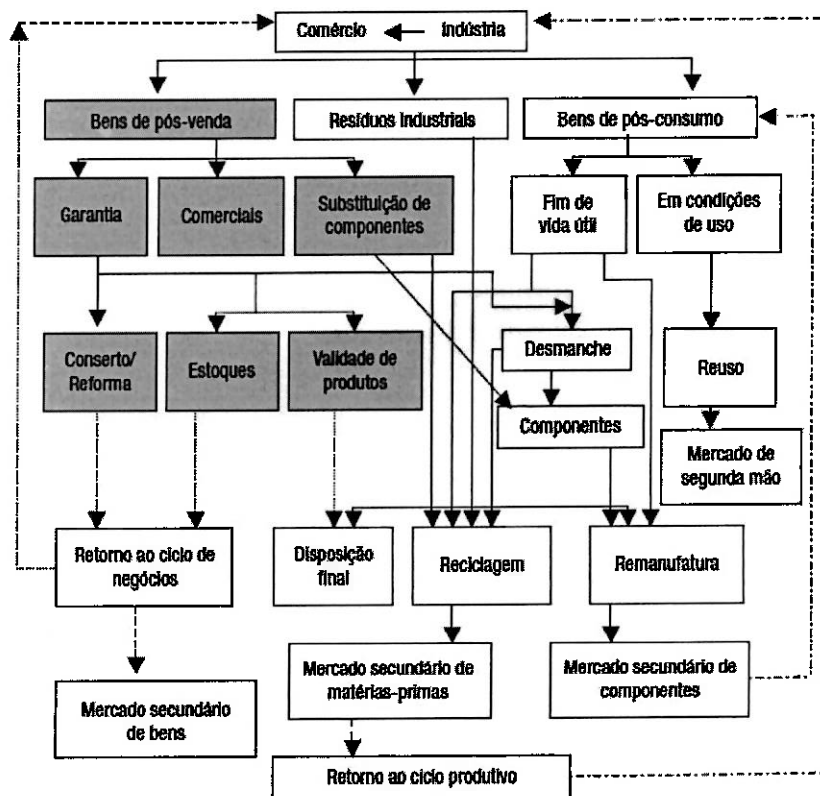
II – Embalagens de produtos que componham a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, tais como

as de: a) Alimentos; b) Bebidas; c) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; d) Produtos de limpeza e afins; e) Outros utensílios e bens de consumo, a critério da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ou da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

III – As embalagens que, após o consumo do produto, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental, tais como as de: a) Agrotóxicos; b) Óleo lubrificante automotivo.

A Figura 8 mostra os caminhos da logística reversa a partir de uma visão ampla do conceito.

Figura 8: Ciclo da Logística Reversa.



Fonte: LEITE, 2000.

Segundo Leite (2009), os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais originados a partir do descarte de produtos, depois de finalizada sua utilidade original, para que de alguma maneira retornem ao ciclo produtivo.

Ou seja, para que o sistema de logística reversa seja eficiente, primeiramente os consumidores deverão devolver os produtos após o uso aos comerciantes ou distribuidores. A partir do retorno, os comerciantes e distribuidores por sua vez deverão reconduzir os produtos e embalagens aos fabricantes ou importadores. Por fim, os fabricantes ou importadores deverão dar uma destinação ambientalmente adequada às embalagens e produtos. O parágrafo 3º, artigo 33 da PNRS dispõe sobre ações para auxiliar a implementação da logística reversa:

- I – implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- II – disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III – atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

É fundamental que na gestão de resíduos sólidos haja um equilíbrio entre o binômio meio ambiente e lucro, onde ambos estejam combinados de tal forma que tanto as diretrizes do meio ambiente quanto o resultado financeiro sejam satisfatórios, compreendendo o papel da logística reversa. Sendo assim, a logística reversa apresenta reflexos nas três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental, como mostra o quadro 3:

Quadro 3: Três dimensões da sustentabilidade.

Sustentabilidade econômica	Sustentabilidade social	Sustentabilidade ambiental
Ocorre quando há uma produção, distribuição e oferta de produtos ou serviços de forma que se estabeleça uma relação de competitividade justa em relação aos demais concorrentes do mercado, além de não promover o desenvolvimento econômico às custas de um desequilíbrio nos ecossistemas a seu redor.	Acontece quando existe a criação de relações de trabalho legítimas e saudáveis, além de favorecer o desenvolvimento pessoal e coletivo de forma direta ou indireta aos envolvidos.	Advém de condutas que possuam, direta ou indiretamente, algum impacto no meio ambiente, seja a curto, médio ou longo prazos, buscando o desenvolvimento sustentável através da minimização ao máximo dos impactos ambientais causados pela produção industrial.

Fonte: Tera Ambiental, 2020.

### 2.3. *Ecopontos*

Tendo em vista a importância da logística reversa de produtos pós consumo e do descarte adequado de materiais inservíveis, os Ecopontos podem suprir a necessidade pública na gestão de resíduos sólidos e buscar otimizar todo o processo desde a geração até a destinação final dos materiais.

Os Pontos de Entrega Voluntária, popularmente conhecidos como Ecopontos são instalações públicas dispostas em locais estratégicos dos centros urbanos e rurais que tem a finalidade de atenderem os anseios dos gestores públicos para uma gestão integrada e participativa da sociedade em relação aos resíduos sólidos. Esse modelo de gestão propõe a quebra do paradigma onde a população exerce apenas um papel passivo na cadeia de gestão dos resíduos e incentiva ela a participar ativamente de todo o processo, provocando uma mudança cultural, educacional e de hábito das pessoas. Conforme Brito (2003, p. 2),

A construção e a instalação de Ecopontos (pontos ecológicos) têm como objetivo reduzir os danos ambientais, os prejuízos estéticos, a proliferação de vetores e a desvalorização de imóveis, decorrentes da acumulação de resíduos sólidos em áreas públicas e terrenos, além de incentivar a separação de materiais recicláveis do lixo, pela população em geral (BRITO, 2003).

São locais com pelo menos 1000m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) aptos para o recebimento de determinados tipos de resíduos, limitados a 1m<sup>3</sup> (um metro cúbico) por descarga, gerados e entregues pelos municípios, podendo ainda ser coletados e entregues por pequenos transportadores diretamente contratados pelos geradores.

O Decreto nº 42.217, de 24 de julho de 2002, que regulamenta a Lei nº 10.315, de 30 de abril de 1987, no que se refere ao uso de áreas destinadas ao transbordo e triagem de resíduos volumosos, na forma que especifica, e dá providências, define em seu artigo 3º que:

Os Pontos de Entrega ocuparão áreas públicas ou viabilizadas pela administração pública, preferencialmente aquelas já degradadas por descarte irregular de entulho, e serão implantadas pela Administração, segundo diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Serviços e Obras, observada a legislação de uso e ocupação do solo e de acordo com adequado planejamento e sustentabilidade técnica, ambiental e econômica.

Segundo a ABNT NBR nº 15.112, que dispõe de resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação, as áreas de operação dos ecopontos devem ser cercadas, com o intuito impedir a entrada de animais e pessoas alheias à atividade, possuir um portão para entrada e saída, uma guarita para o uso do funcionário, área coberta para o depósito de domiciliares secos, rampa de acesso às caçambas e baias para o depósito de podas e RCC e uma área determinada para o armazenamento de outros materiais, conforme o croqui apresentado na figura 9.

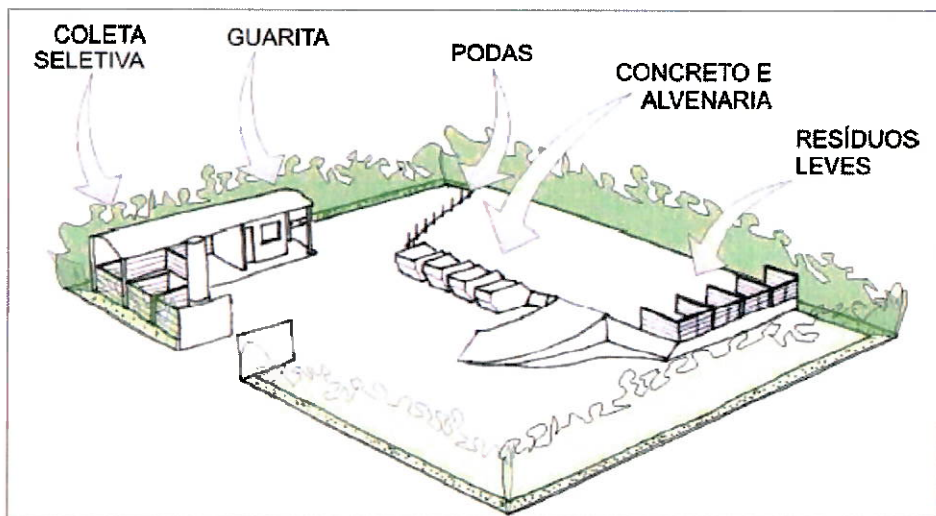


Figura 9: Croqui da estrutura de um ecoponto.

Fonte: I&T (2009).

De acordo com OTTO (1998) e TORRE e DÍAZ (2005), para que a eficiência dos Ecopontos seja efetiva e abranja a maior parte da população possível é fundamental que os locais escolhidos para a construção dos PEV's sejam favoráveis nos seguintes aspectos:

1. Deverão ser colocados em locais que não obriguem a população a fazer grandes alterações nos seus percursos habituais;
2. Devem estar em locais onde a produção de resíduos seja elevada (próximo a padarias, restaurantes, escritórios, supermercados, etc);
3. Os locais escolhidos devem ter boa iluminação, o que implicará em uma maior sensação de segurança por parte da população durante a utilização noturna;
4. É necessário considerar que o deslocamento de caminhões e recolha de materiais como vidro podem fazer ruídos, portanto eles não devem ser instalados muito próximos de residências;
5. É fundamental que os locais escolhidos tenham espaço suficiente para a circulação de pessoas e sobretudo para as manobras realizadas pelos caminhões, carroças e carros;
6. No caso dos ecopontos localizados em áreas rurais, é importante que o local seja uma passagem obrigatória para os centros de aglomeração e circulação de pessoas;
7. Locais que possuam histórico de descarte irregular de resíduos, incentivando uma mudança da cultura de descarte daquela população;

Tais aspectos também são benéficos à abrangência geográfica, visto que:

[...] são, na prática, a oferta de endereços físicos para a atração e concentração de diversos tipos de resíduos. Os PEV'S (Ecopontos) são os pontos iniciais das redes que precisam ser definidas. Alocados nos bairros, com base em vários critérios, permitem transformar resíduos difusos em resíduos concentrados, propiciando a logística de transporte, com equipamentos adequados e custos suportáveis (BRASIL, 2012, p 98).

Além da eficiência funcional do local, é fundamental que os funcionários estejam uniformizados de forma correta para evitar acidentes de trabalho provocados por “ameaças” físicas (cortes, lesões e perfurações nas mãos), químicas (irritações de pele e intoxicação por materiais corrosivos) e biológicas (infecções e contaminações) provocadas pelo contato com os resíduos. Essa determinação ocorre através da Norma Regulamentadora 6 (NR 6) e é de inteira responsabilidade do empregador a disponibilização de todos os equipamentos necessários como, macacão de segurança, luvas e botas fechadas para a proteção dos colaboradores. (BRASIL, 2012).

Os materiais que são permitidos para o descarte nos Ecopontos são os resíduos de construção civil (concreto, terra, areia, pedra, cerâmica, madeira, metais, telhas e restos de piso), eletroeletrônicos (monitor, impressora, televisor), eletrodomésticos (geladeira, fogão, microondas), poda, madeira, domiciliares secos (papel, metal, vidro, plástico, papelão), volumosos (sofá, colchão, móveis), pneumáticos, óleo de cozinha, lâmpadas, pilhas e baterias.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.1. Localização e Aspectos Socioeconômicos**

O município de Rio Claro localiza-se na Região Centro-Leste do estado na microrregião de Rio Claro e na macrorregião de Campinas, a 190 km da capital São Paulo. O município possui 28,5 km<sup>2</sup> de área urbanizada, em um total de aproximadamente 500 km<sup>2</sup> (PMGIRS, 2010). Os seus oito municípios limítrofes, num raio de aproximadamente 30 km, são: ao norte Corumbataí e Leme, ao Sul com Piracicaba e Iracemápolis, à Leste, Araras e Santa Gertrudes e à Oeste Ipeúna e Itirapina. Além disso, possui como distritos: Assistência e Ajapi e como bairros rurais, Batovi e Ferraz. A Figura 10 a seguir, mostra a localização do município a

partir de uma escala macro, seus distritos e bairros rurais, assim como a delimitação da área urbana.

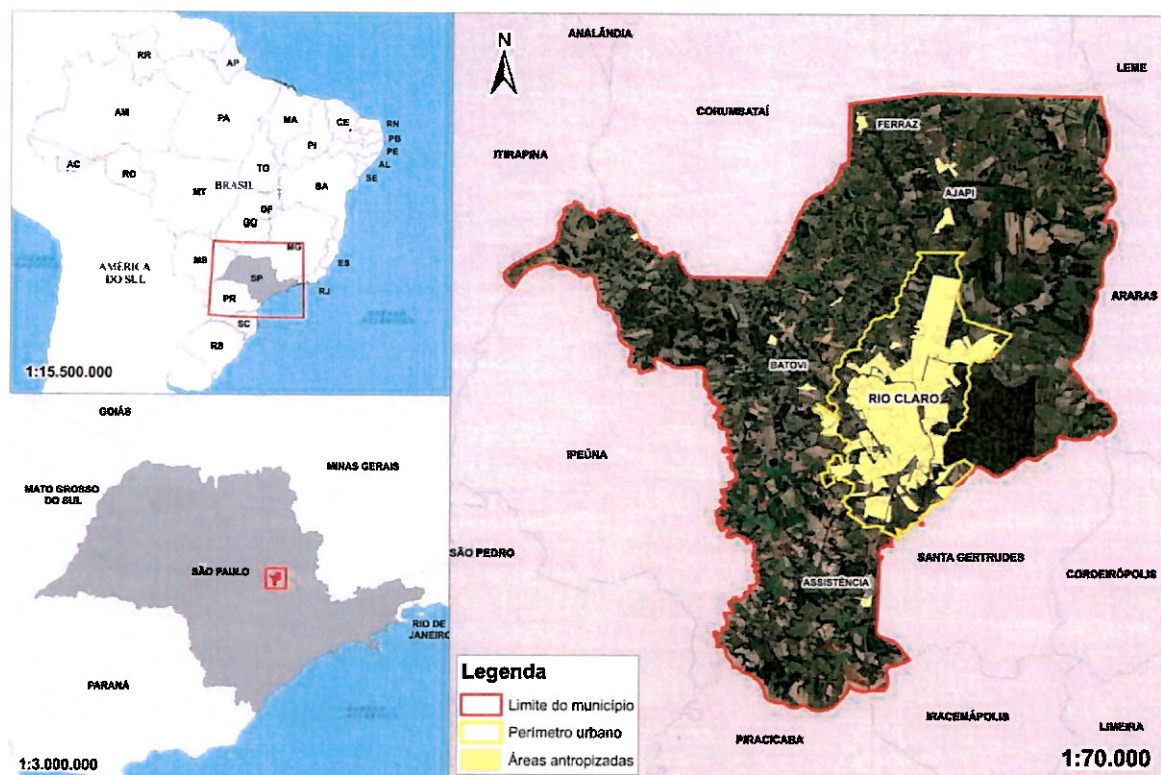


Figura 10: Localização do município de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados do IBGE (2021).

Rio Claro constitui-se como um dos municípios do Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes (indústria cerâmica e mineração), com parque industrial especializado na produção de pisos e revestimentos, considerado o principal aglomerado produtivo mínero cerâmico do País (IPT, 2012).

Segundo a nova estimativa do IBGE em 2020, a população de Rio Claro ganhou 1584 novos habitantes, aumentando, sua população de 206.424 em 2019, para 208.008 em 2020. Com os números, Rio Claro se posiciona como a mais populosa da microrregião, a 41ª no Estado de São Paulo e a 143ª do Brasil (RIO CLARO, 2020).

### 3.1.1. Caracterização geomorfológica

Em termos geomorfológicos o município está localizado na Depressão Periférica Paulista, representada por uma área rebaixada com altitudes variando de aproximadamente 500 a 700 metros, no centro do Estado de São Paulo. De acordo com Penteadó (1976), o sistema de relevo dominante na região de Rio Claro, são as colinas tabuliformes de vertentes suavemente convexas, declividades baixa a moderada e densa rede de drenagem (ROSS & MOROZ, 1997).

### 3.1.2. Caracterização climática

Segundo a classificação climática de Köeppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o tipo climático dominante no município de Rio Claro é o Cwa, que define toda a parte central do Estado e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CEPAGRI, 2013). Conforme a sigla, “C” representa a média do mês mais frio; “w” representa a seca no inverno, e “a”, o mês mais quente. A temperatura média anual de Rio Claro varia entre 18° e 21°C .

### 3.1.3. Caracterização pedológica

No município de Rio Claro predominam rochas areníticas, que originam solos de textura arenosa. Devido a essa característica, a infiltração e percolação da água da chuva ocorrem rapidamente, pela grande porosidade existente, promovendo a fácil lixiviação - processo físico de intemperismo - tornando os solos ácidos e pobres (ZAINÉ, 1994).

Os solos predominantes na região de Rio Claro são:

- (1) Argissolos Vermelho-amarelos – com textura médio-argilosa;
- (2) Latossolos Vermelho-amarelos – predominantemente arenoso;
- (3) Latossolos Vermelho-férrico – com textura argilosa a muito argilosa.
- (4) Neossolos Litólicos – com textura médio-argilosa.

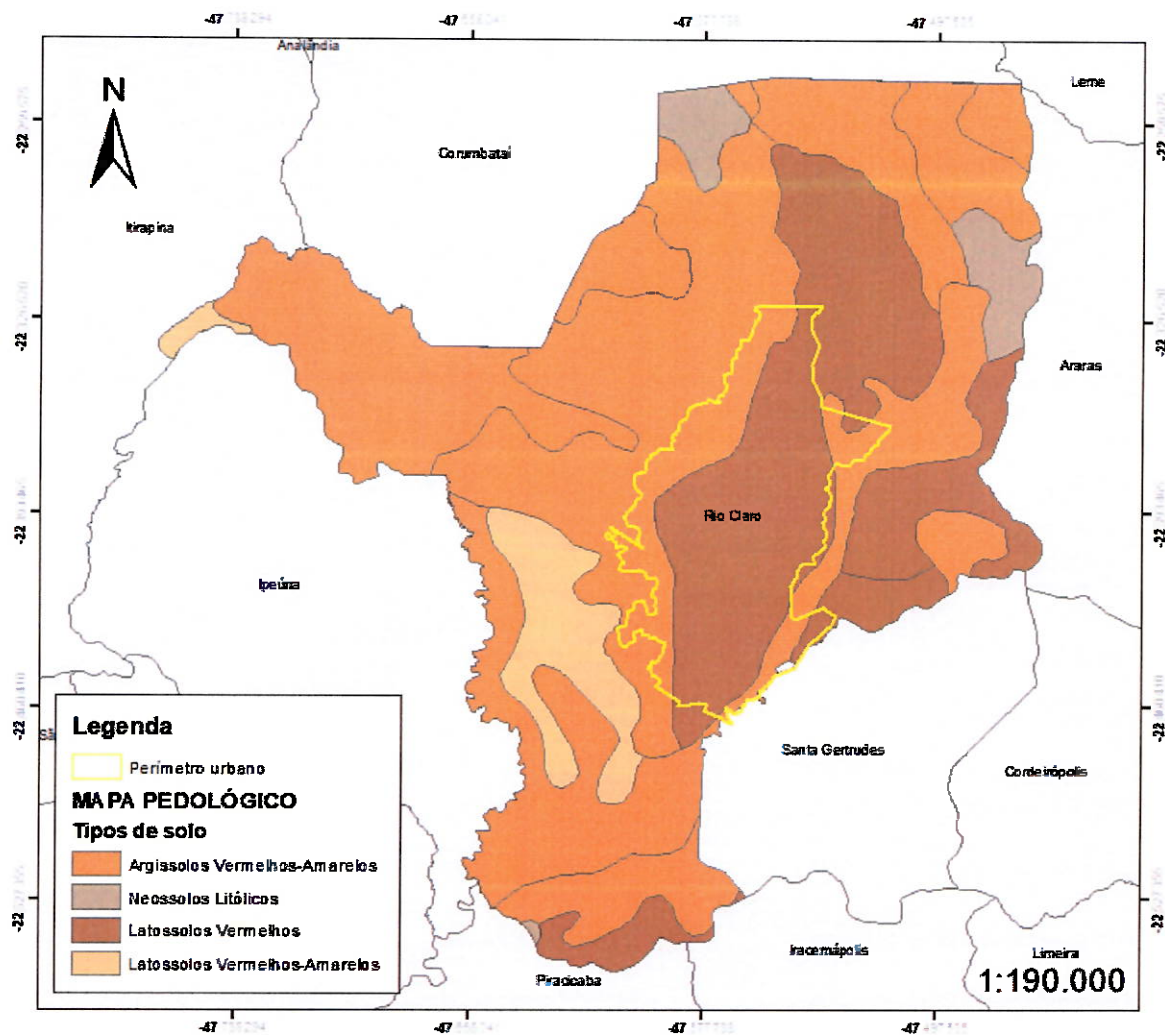


Figura 11: Mapa pedológico do município de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados SEMA de Rio Claro (2021).

#### 3.1.4. Caracterização geológica

O município de Rio Claro localiza-se na parte nordeste da Província do Paraná, contudo não apresenta todas as rochas constituintes desta unidade geotectônica. A persistente subsidência da bacia, embora com caráter oscilatório, permitiu a acumulação de grande espessura de sedimentos, lavas basálticas e siltes de diabásio. Tais sequências sedimentares encontram-se ainda, encobertas por depósitos da Formação Rio Claro e depósitos quaternários, colúvios eluvionares e aluvionares. A ocupação urbana do município Rio Claro está localizada sobre litotipos pertencentes à Formação Rio Claro que capeia os grandes divisores de águas aplainados da região (ZAINÉ, 1994).

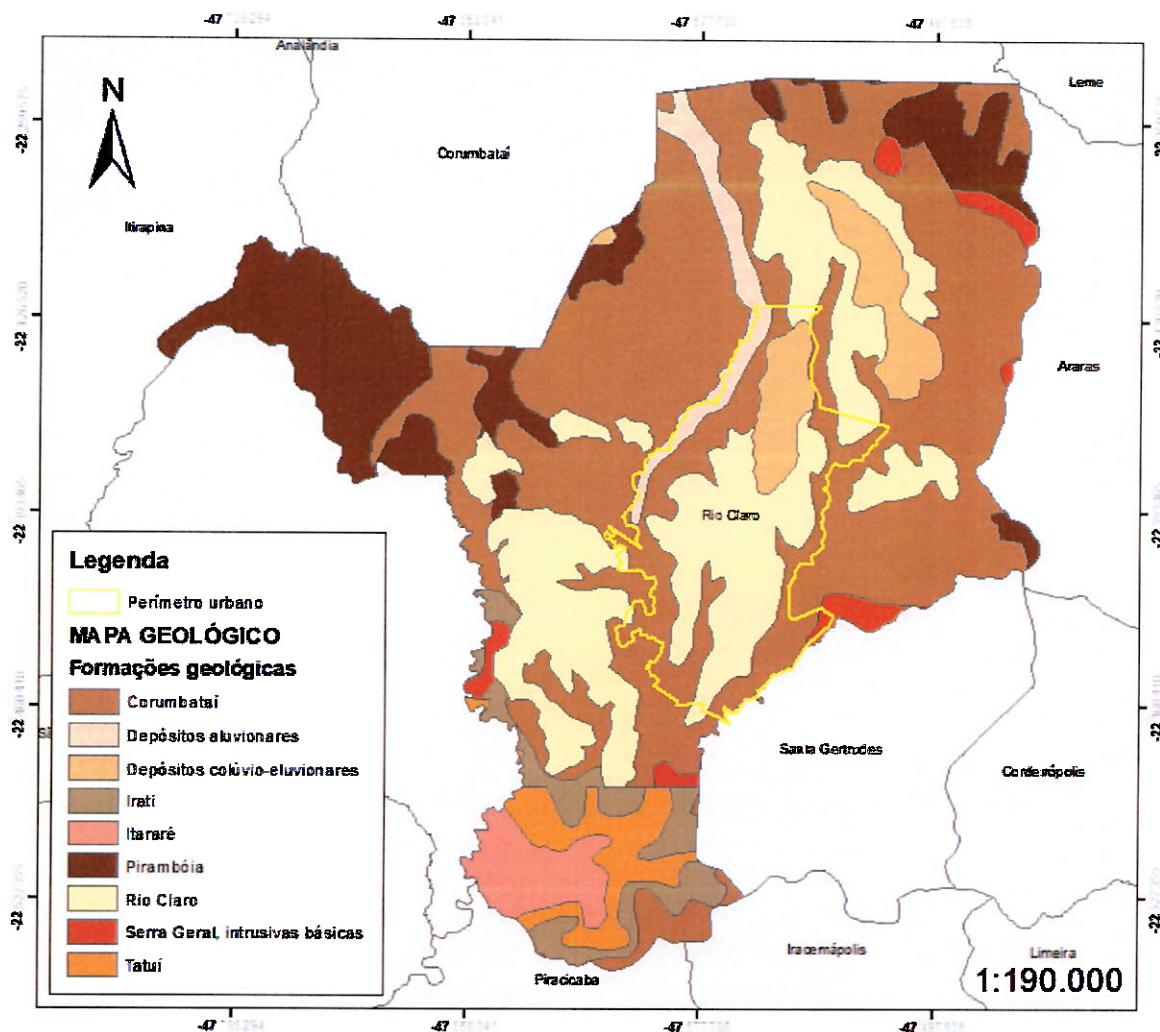


Figura 12: Mapa geológico do município de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora, com base no Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2021).

### 3.1.5. Caracterização hidrológica

Rio Claro pertence ao Comitê de Bacia Piracicaba/Capivari/Jundiá ou UGRHI 05 - Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, que compreende uma área de abrangência de 15.303,67km<sup>2</sup> e está inserido na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí (SIGRH, 2020).

O Rio Corumbataí é o mais importante rio da região, a qualidade da sua água se enquadra em diversos trechos na Classe 1, águas de uso nobre destinadas ao abastecimento para consumo humano, após desinfecção. Porém, as atividades extrativistas, agrícolas e industriais têm contribuído para que alguns pontos nos trechos enquadrem-se na Classe 4, para fins menos nobres, como a navegação e harmonia paisagística (Projeto SOS Corumbataí, 2006).

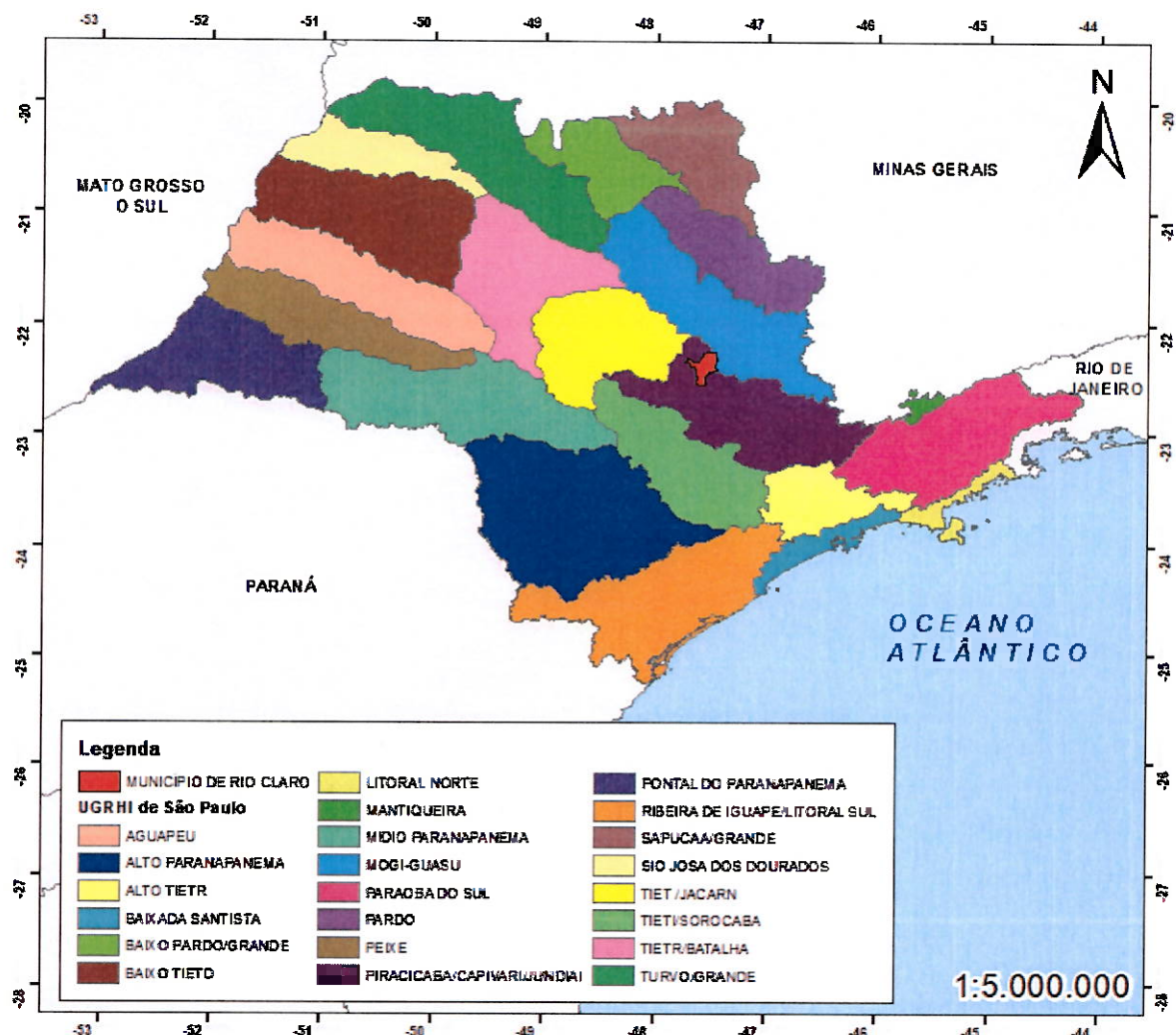


Figura 13: UGRHI dos municípios de São Paulo.

Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados SEMA de Rio Claro (2021).

### 3.2. Gestão de Resíduos Sólidos em Rio Claro

A Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) é responsável pelos Departamentos de Meio Ambiente, Mineração, Proteção Animal, Manejo Florestal, Educação Ambiental e Resíduos Sólidos e tem como competências:

- Definir a política municipal de meio ambiente, coordenando o seu processo de formulação, aprovação, execução, avaliação e atualização;
- Analisar, acompanhar e fiscalizar as políticas públicas setoriais que tenham impacto no meio ambiente;
- Realizar o controle e a fiscalização ambiental, visando ao desenvolvimento sustentável do Município;

- Promover ações para regularização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais;
- Definir política de limpeza municipal, através do planejamento, da gestão e fiscalização da coleta, reciclagem e disposição dos resíduos sólidos, por administração direta ou através de terceiros;
- Coordenar a elaboração e implementação da política municipal de proteção aos animais. (RIO CLARO, 2020)

Sendo o Departamento Resíduos Sólidos o responsável pela gestão e gerenciamento dos resíduos do município, como é possível visualizar na figura 14 a seguir:

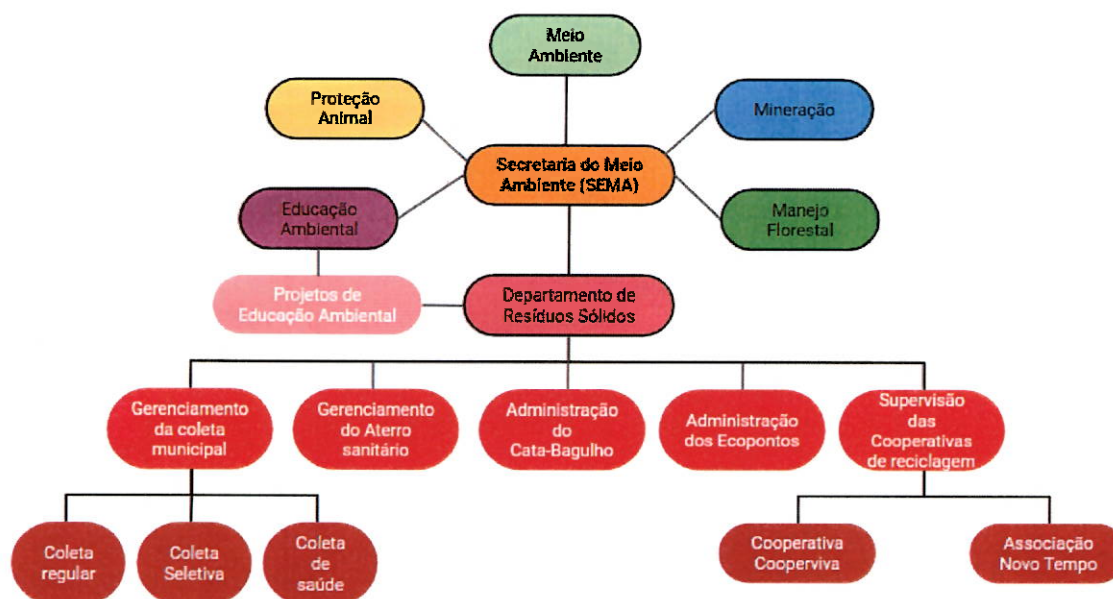


Figura 14: Organograma da Gestão dos resíduos da Prefeitura Municipal de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O Município de Rio Claro norteia suas ações a respeito da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos a partir do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), desenvolvido em 2014, que tomou por base as duas legislações vigentes sobre resíduos, a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Além disso, foram utilizadas outras legislações estaduais, municipais e as resoluções CONAMA e ANVISA para a elaboração do documento.

A partir do PMGIRS, o município desenvolveu mecanismos para minimizar os impactos dos resíduos sólidos de forma estratégica e universal, no que diz respeito a todas as etapas do

gerenciamento como a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, além de realizar uma gestão voltada para a busca de soluções referentes aos resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (PNRS, 2010, p. 2, Art 3º, incisos X e XI).

Sendo assim, a prefeitura de Rio Claro recorreu a um sistema de gestão e gerenciamento de resíduos complexo e segmentado para atender à todos os setores populacionais tanto da zona urbana central quanto das zonas urbanas isoladas (distritos de Ferraz, Ajapi, Assistência e Batovi), promoveu mecanismos para realizar a destinação adequada aos diferentes tipos de resíduos, buscou estimular a adesão e conscientização por parte dos munícipes promovendo a gestão integrada e participativa e conseqüentemente idealizou que todas essas ações repercutissem de forma benéfica para o meio ambiente.

A seguir serão discutidas as ações referentes à gestão dos resíduos que o município realiza, tais como o gerenciamento do aterro sanitário, da coleta regular, seletiva, de saúde, administração do cata-bagulho, dos ecopontos, a supervisão das cooperativas de reciclagem e o programa de educação ambiental.

### 3.2.1. Coleta Regular

A coleta regular, também conhecida como domiciliar é entendida como os serviços de recolhimento e transporte do resíduo gerado pelos domicílios, estabelecimentos comerciais e industriais (com características domiciliares) desde que acondicionados em recipientes apropriados, cuja produção não exceda a 100 kg/dia divididos em sacos com no máximo 20 kg/dia por gerador. O município de Rio Claro não possui taxa de limpeza pública, então não existe arrecadação para as atividades de limpeza pública e remoção dos resíduos sólidos. A seguir serão mostrados os resíduos que podem e não podem ser recolhidos através da coleta regular do município Rioclarense:

Quadro 4: Resíduos que são recolhidos na coleta regular.

Resíduos recolhidos pela coleta regular	Resíduos não recolhidos pela coleta regular
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos domiciliares;</li> <li>- Materiais de varredura domiciliar e pública;</li> <li>- Resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos e institucionais, de prestação e serviços públicos;</li> <li>- Podas vegetais acondicionadas em sacos com no máximo 20kg por saco e máximo de 100 litros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Animais mortos de pequeno e grande porte;</li> <li>- Resíduos líquidos de qualquer natureza;</li> <li>- Lotes de mercadorias e medicamento;</li> <li>- Resíduos provenientes da indústria;</li> <li>- Entulho, ferro e sobras de materiais de construção civil;</li> <li>- Restos de móveis, colchões.</li> <li>- Podas de árvores.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da Prefeitura Municipal de Rio Claro (2020).

O serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares é realizado por uma empresa terceirizada que executa os serviços e encaminha os resíduos para o aterro sanitário do município. A coleta regular ocorre em 100% dos bairros da zona urbana e nos 4 distritos de Rio Claro e é realizada 3 vezes por semana em dias alternados, nos períodos diurno (a partir das 7h) e noturno (a partir das 17h), de acordo com o bairro. Os bairros são divididos em 21 setores, onde cada setor é percorrido em um determinado período de tempo, por um determinado caminhão.

Quadro 5: Cronograma da Coleta Regular de Rio Claro 2020.

Setor	Dia da Coleta	Período	Bairros
1	Ter, Qui, Sab	Noturno (17:00)	Santa Cruz, Santana, Vila Aparecida, Vila Santo Antônio, Av. 32 até a Av. 2 da rua 14 até a Av. Rio Claro
2	Seg, Qua, Sex	Noturno (17:00)	Jardim Ipê, Vila Martins.
	DIÁRIO	Noturno (17:00)	Zona Central - da Av. 24 até a Av. 19, da rua 1A até a Av. Rio Claro
3	Seg, Qua, Sex	Noturno (17:00)	Bairro Saude, Jd. Donangela, Vila Santo Antônio, Anexo Cidade Jardim, Cidade Jardim, Bairro do Estádio, Vila Paulina, Jd. Residencial Copacabana.
4	Seg, Qua, Sex	Noturno (17:00)	Pq. Florida, Jd. Conduta, Vila Paulista, Cidade Nova.
5	Seg, Qua, Sex	Noturno (17:00)	JD. Bandeirantes, Vila S. José, Vila Nova, Vila Alemã.
6	Ter, Qui, Sab	Noturno (17:00)	Vila Indaiá, Bela Vista, Jd. Vila Bela, Jd. Nossa Senhora da Saúde 1 e 2.
7	Seg, Qua, Sex	Noturno (17:00)	J. A. Karan, Alto do Santana, Jd. Portugal, Jd. Primavera, Vila Operaria, Vila Operaria.
8	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	JD. Araucária, JD. Cidade Azul, Jd. Olinda, Vila BNH, V. Santa Cruz, Parque Universitário, Jd. Wenzel.

9	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	Jd. Maniero, Jd. Santa Elisa, Jd. Figueiras, Jd. Paulista 2, Jd. Das Paineiras, Jd. Panorama, Recanto Paraíso.
10	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	Jd. Ipanema, V. Santa Terezinha, Jd. Bela Vista, incoop, Jd. Paulista, Nova Veneza, Res. Dos Bosques.
11	Ter, Qui, Sab	Noturno (17:00)	Jd. Claret, Consolação, Jd. Rio Claro, Jd. Do Trevo, Jd. Quitandinha, Bairro Olímpico.
12	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	Chácara Boa Vista, Jd. Chervezon, Jd. Independência, Pq. Das Indústrias, Jd. Hipódromo, Conj. Hab. Boa Esperança, Bairro do Sobrado, Sobradão, São Caetano II.
13	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	Santa Clara 1 e 2, JD. Floridiana, Jd. America, Arco Iris.
14	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	Pq. Mãe Preta, Vila Industrial, Águas Claras, Res. Florença.
15	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	Jd. Brasília 1 e 2, Jd. Guanabara, Jd. Esmeralda, Jd. Das Palmeiras, Jd Nova Rio Claro.
16	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	Jd. Azul, Jd. S. Caetano, Jd. S. José, Pq. São Jorge, R. das Flores, R. São José, Bosques de Rio Claro, Jd. Progresso 1 e 2.
17	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	Jd. Novo 2, Terra Nova, Jd. Novo, Vila Rosa, Assistência, Viver Melhor I e II (Jardim das Nações).
18	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	Santa Maria, Jd. Boa Vista, Nosso Teto, Alan Grey, Ajapi, Ferraz.
19	Ter, Qui, Sab	Diurno (07:00)	Batovi, Fundação Casa, Jd. Novo Wenzel, Jd. Bom Sucesso, Jd. Maria Cristina, Jd. Centenário, V. Anhanguera, Conj. Hab. Res. Dos Bosques, R. Benjamin de Castro.
20	Seg, Qua, Sex	Diurno (07:00)	V. São Miguel, V. Cristina, Conj. Hab. Oreste Armando Giovani, Distrito Industrial, Jd. Pq. Residencial, Village, Vila Verde.
21	Ter, Qui, Sab	Noturno (17:00)	Jd. São Paulo 1 e 2, Jd. Mirassol, Jd. Cidade Claret, vila do rádio, Jd. Kennedy, Jd. Anhanguera, Jd. Itapuã .

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da Prefeitura Municipal de Rio Claro (2019).

### 3.2.2. Coleta Seletiva

A coleta seletiva refere-se a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (PNRS, 2010, p. 1, Art 3º, inciso V). No município de Rio Claro ela é realizada por uma empresa terceirizada, a qual encaminha os materiais para a Cooperativa Cooperviva e para a Associação Novo Tempo, a fim de que a reciclagem seja feita. Ela ocorre uma vez por semana em cada bairro no período da manhã, a partir das 7h e a recolha é feita porta-a-porta por todas as ruas do trajeto, conforme o cronograma realizado pela empresa responsável.

Quadro 6: Cronograma da Coleta Seletiva de Rio Claro 2020.

Dia da Coleta	Bairros
<b>Segunda</b>	Da Avenida 7 à 29 (Bairro Saúde, Jd. Donangela, Boa Morte, Vila Santo Antônio, Anexo Cidade Jardim, Cidade Jardim, Bairro do Estádio).
	Santa Cruz, Santana, Vila Aparecida, Jardim Ipê, Vila Martins.
	Vila do Rádio, São Benedito, Zona Central (A partir da Av.07).
	Cidade Jardim, Jardim Botânico, Porto fino, Jardim Leblon, Vila Paulina, Anexo Cidade Jardim, Cidade Jardim.
<b>Terça</b>	Vila Paulista, Cidade Nova (Vila Horto Florestal), Jd. Conduta.
	Jardim Azul, Jardim São Caetano, Jardim São João, Parque São Jorge, R. das Flores, R. São José, Bosques de Rio Claro, Jardim Progresso 1 e 2.
	Jd.Santa Elisa, Jd.Figueiras, Jd.Paulista 2, Jd.das Paineiras, Jd.Panorama, Recanto Paraíso, Jd. Matheus Manieiro.
	Santa Clara 1 e 2, Jardim Floridiana, Jardim América, Arco Íris.
<b>Quarta</b>	Jardim Mirassol, Cidade Claret, Jardim São Paulo, Jardim Kennedy, Jardim Anhanguera, Jardim Itapuã.
	Jd.Araucária, Jd.Cidade Azul, Jd.Olinda, Vila BNH, Vila Santa Cruz, Parque Universitário, Jd.Wenzel.
	Jd.Ipanema, Vila Santa Terezinha, Jd.Bela Vista, Jardim São Paulo (Castelo Branco até Saburo Akamine), Jd.Paulista, Residencial San Marino, Jd.Nova Veneza, Jardim Inocoop.
	Chácara Boa Vista, Jd.Chervezon, Jardim Independência, Parque Das Indústrias, Jd.Hipódromo, Conjunto Habitacional Boa Esperança, Bairro do 55 Sobrado, Sobradão.
<b>Quinta</b>	Parque Mãe Preta, Vila Verde, Vila Industrial, Águas Claras, Residencial Florença.
	Vila São Miguel, Vila Cristina, Conjunto Habitacional Oreste Armando Giovani, Ajapi, Ferraz.
	Jd.Boa Vista (Recanto Verde), Santa Maria, Nosso Teto, Distrito Industrial, Jd.Parque Residencial, Jd.Village.
	Jardim Bandeirantes, Vila São José, Vila Nova, Vila Alemã.
<b>Sexta</b>	Jd.Brasília 1 e 2, Jd.Guanabara, Jd.Guanabara 2 (até a Av. 5), Jd.Esmeralda, Jd.das Palmeiras.
	Jardim Guanabara2 (a partir da Av. 5), Jardim Novo 2, Terra Nova, Jardim Novo, Vila Rosa, Assistência.
	Batovi, Jd.Novo Wenzel, Jd.Bom Sucesso, Jd.Centenário, Vila Anhanguera, Conj. Habit. Residencial dos Bosques, R. Benjamin de Castro.
	Vila Indaiá, Bela Vista, Jardim Vila Bela, Jardim Nossa Senhora Saúde 1 e 2.
<b>Sábado</b>	J. A. Karan, Alto do Santana, Vila Operária.
	Jardim Portugal, Jardim Primavera, Vila Saibreiro.
	Jardim Claret, Consolação, Jardim Rio Claro, Jardim Shangrilá.
	Jardim do Trevo, Jardim Quitandinha (Vila Município), Bairro Olímpico.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da Prefeitura Municipal de Rio Claro (2019).

### 3.2.3. Aterro Sanitário Municipal

Localiza-se na estrada municipal que liga o município de Rio Claro ao distrito de Assistência, às margens da Rodovia Fausto Santomauro (SP-127). Sua operação foi iniciada em 2001 em uma área total de 141.637,68m<sup>2</sup>, onde aproximadamente 98.000m<sup>2</sup> são destinados à

disposição de resíduos. No projeto do aterro sanitário, sua vida útil foi calculada em 16,2 anos, considerando-se 102 t/dia de produção de resíduos, porém, com o aumento da quantidade gerada ao longo dos anos, a tendência da vida útil é ser diminuída e a área necessitar de uma ampliação.

Os resíduos permitidos para serem depositados nas valas do aterro são os domiciliares (Classe II-A) e os industriais (Classe I), no local também consta uma estação de transbordo que recebe resíduos dos serviços de saúde e carcaças de animais. O município entrou com pedido de licença para instalação de um aterro de resíduos inertes e de construção civil, porém o processo encontra-se em andamento pelo órgão licenciador, a CETESB, até o dado momento esse tipo de resíduo é colocado em uma área separada do aterro e é utilizado para cascalhar o solo em períodos muito chuvosos, prevenindo o derrapamento dos caminhões.

O procedimento para o descarte de resíduos, inicia-se na balança de pesagem, que fica localizada perto da entrada do aterro, lá os veículos são pesados, o valor é computado e automaticamente registrado por uma impressora, que autoriza a entrada no aterro para a realização do descarte. Após esse procedimento, o veículo retorna na balança com a caçamba vazia e é novamente pesado para que o peso do caminhão seja descontado.



Figuras 15: a) Balança de pesagem dos caminhões; b) Emissão da nota de pesagem pela impressora;  
FONTE: PMGIRS de Rio Claro, 2014.

A área ocupada pelo aterro foi escolhida por apresentar características favoráveis, como: distâncias maiores de 500 m de residências rurais e de 3,0 km de núcleo urbano, facilidade de acesso em vias pavimentadas, área previamente delimitada topograficamente e favorável à instalação do empreendimento, existência de solos adequados para utilização como cobertura

operacional e sistemas de impermeabilização de base e a profundidade adequada do nível de água, influenciada pela característica geomorfológica de ser um alto topográfico tornaram fatores favoráveis à escolha da área. Ainda no projeto de instalação, a concepção dos aterros foi baseada na implantação de sistemas de proteção das águas superficiais e subterrâneas com separação dos percolados, garantindo a qualidade das águas para jusante, no caso, o afluente Córrego da Servidão.

Alguns itens são obrigatórios na gestão dos aterros a fim de proteger o meio ambiente de possíveis impactos ambientais decorrentes da operação de aterros sanitários. Desta forma, é obrigatória a implantação de sistemas de proteção ambiental nestes empreendimentos, como:

- Sist. de drenagem de base;
- Sist. de impermeabilização;
- Sist. de drenagem de líquidos percolados;
- Sist. de cobertura da massa de resíduos;
- Sist. de captação de gases;
- Sist. de drenagem definitivo;
- Sist. de tratamento de efluentes;
- Sist. de monitoramento de águas subterrâneas;

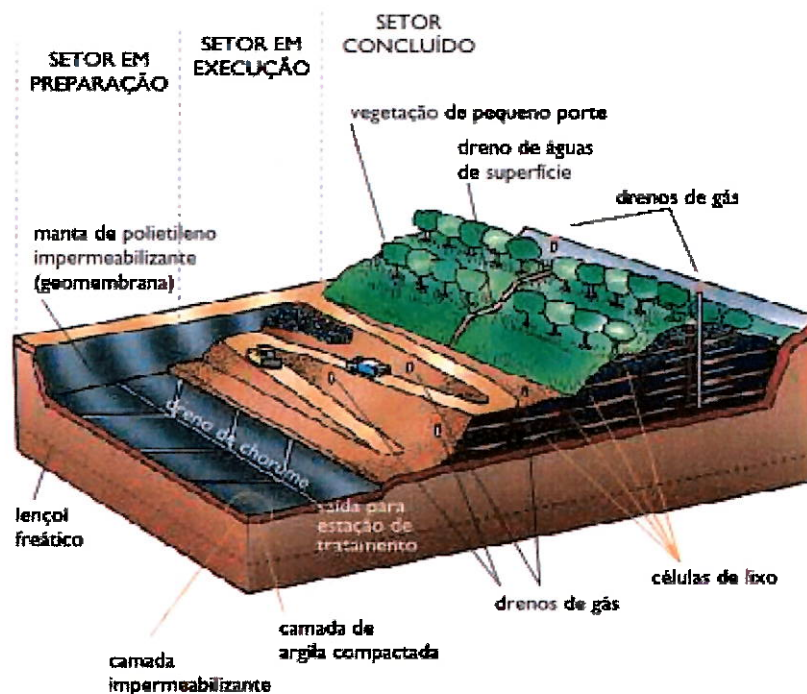


Figura 16: Componentes do aterro sanitário.

Fonte: MINTER/CNDU/CETESB, 1979.

Todos esses procedimentos de operação devem ser sistematizados para que a eficiência do aterro seja maximizada, assegurando a destinação final e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.



Figuras 17: a) Cobertura diária dos resíduos;

b) Plantio de cobertura vegetal nos taludes;

Fonte: Relatório anual de operação do Aterro Sanitário do Município de Rio Claro.



c) Vala de resíduos industriais;

d) Lagoa de acúmulo de lixiviado (chorume).

Fonte: Relatório anual de operação do Aterro Sanitário do Município de Rio Claro.

#### 3.2.4. Cooperativa e Associação

O município de Rio Claro conta com a Cooperativa Cooperviva - Cooperativa de trabalho dos catadores de materiais reaproveitáveis de Rio Claro e com a Associação de catadores de materiais recicláveis Novo Tempo, para realizarem os procedimentos referentes a reciclagem da cidade, como a coleta, triagem, prensa e comercialização dos materiais recicláveis.

Até o ano de 2016, a Cooperativa Cooperviva, era responsável pela reciclagem dos materiais vindos da coleta seletiva de todos os bairros do município, assim como os outros processos até a venda dos materiais. Porém, quando a Associação Novo Tempo foi criada, o município

passou a ser dividido em 2 setores, os quais eram administrados proporcionalmente por cada uma das cooperativas de acordo com a capacidade de triagem e prensa dos recicláveis que cada uma delas tinha.

Os materiais recebidos pela Cooperativa Cooperviva e pela Associação Novo Tempo, advém da coleta seletiva realizada em quase todos os bairros da zona urbana municipal e das zonas urbanas isoladas, de doações feitas por empresas ou condomínios que são grandes geradores de materiais recicláveis, de eventos públicos e privados realizado em Rio Claro e em cidades vizinhas e dos materiais recicláveis levados voluntariamente aos Ecopontos.



Figuras 18: a e b) Separação dos materiais da Cooperativa Cooperviva, pela plataforma e esteira de triagem.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Claro (2020).



Figuras 19: a e b) Depósito de materiais recicláveis e prensa da Associação Novo Tempo.

Fonte: Autora (2020).

### 3.2.5. Cata Bagulho

A Operação Cata-Bagulho é uma ação gratuita, promovida pela Prefeitura de Rio Claro, que tem como objetivo impedir que materiais inservíveis sejam depositados em vias públicas,

córregos e terrenos baldios, pois além de prejudicar a conservação do espaço público, o descarte irregular é considerado crime ambiental. O caminhão do Cata-Bagulho passa uma vez por mês em cada bairro e recolhe os seguintes materiais: móveis velhos, eletrodomésticos, garrafas de vidro, colchões, pneus, pedaços de madeira e metal. Para que a recolha seja realizada os munícipes precisam colocar os materiais na frente das casas antes das 7h da manhã do dia que o caminhão passará no local.



Figuras 20: a e b) Operação Cata - Bagulho recolhendo móveis dispostos nas calçadas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Claro (2020).

Quadro 7: Cronograma do Cata - Bagulho do mês de Maio de 2020.

CATA - BAGULHO (MAIO, 2020)		
Dia/Mês	Setor	Bairros
1/maio	-	Feriado - Dia do Trabalhador
4/maio	D - 1	Jd. Bom Sucesso, Novo Jd. Wenzel, Bom Retiro I E II, Itape, Jd. Fazendinha, Batovi.
5/maio	D - 2	Jd. San Marino, Jd. Paulista, Jd. Nova Veneza, Diário Ville, Vila Anhanguera, Res. Dos Bosques, Benjamim De Castro, Jd. Centenário, Jd. Mariacristina.
6/maio	D - 3	Jd. Palmeiras, Jd. Esmeralda, Jd. Nova Rio Claro.
7/maio	D - 4	Pq. Palmeiras, Jd. Novo I e II, Res. Vila Rosa, Terra Nova, Assistência, Recanto das Pedras, Pq. das Nações.
8/maio	D - 5	Jd. Inocoop, Jd. Brasília I E II, Jd. Guanabara I E II
11/maio	A - 1	Alam Graí, Ajapi, Ferraz, Cachoeirinha, Jd. Pq. Dos Eucaliptos, Jd. Parque Residencial, Jd. Village, Arco Íris
12/maio	A - 2	Res. Vila Verde, Parque Mãe Preta, Chácara Rupiara, VI. Industrial, Sítio Santa Elizabete, Recreio Das Águas Claras, Res. Florença.
13/maio	A - 3	Jd. America, Jd. Floridiana, Jd. Santa Clara I E II, Jd. Ipê, Vila Martins.
14/maio	A - 4	Vila Alemã, São Miguel, Oreste Armando Giovani "Pé No Chão", Vila Cristina, Jd. Bandeirantes, Vila São José, Vila Nova.
15/maio	A - 5	Bela Vista, Vila Indaiá, Jd. Vila Bela, Jd. Nossa Sra. Da Saúde I E II, Vila Maria Amélia, Cidade Nova.
18/maio	B - 1	Jd. Hipódromo, Jd. Independência, Con. Hab. Boa Esperança, Jd. Dona Regina Picelli, Pq. das Indústrias, Jd. Cervezon, Chácara Boa Vista, Jardim Ipanema, Jd. Progresso I E II, Jd. São Caetano, Jd. São João, Parque São Jorge, Com. Hab. São José, Res. Das Flores, Chácara Bom Retiro.

19/maio	B - 2	Vila Saibreiro, Jd. Primavera, Jd. Portugal, Vila Operária, Santana, Vila Santa Filomena, Alto Do Santana, Jd. Alfredo Karan, Vila Elizabeth “Bnh”, Vila Santa Terezinha.
20/maio	B - 3	Jardim Azul, Jardim Olinda, Residencial Dos Bosques De Rio Claro, Jd. Cidade Azul, Jd. Santa Maria, Jd. Araucária, Jd. Boa Vista “Nosso Teto”, Recanto Verde I E II.
21/maio	B - 4	Vl. Santa Cruz, Pq. Universitário, Jd. Wenzel, Recanto Paraíso, Jd. Panorama, Jd. Paulista II, Jd. Paineiras, Jd. Santa Elisa, Jd. Figueira.
22/maio	B - 5	Jd. Bela Vista, Jardim São Paulo I E II, Jardim Matheus Manieiro, Granja Regina.
25/maio	C - 1	Vl. Aparecida, Zona Central, Parque Das Nações.
26/maio	C - 2	Vila Paulista, Vila Horto Florestal, Jardim Conduta, Parque Flórida, Jardim Tijuca, Jardim Do Horto
27/maio	C - 3	Bairro Da Saúde, Vila Santo Antonio, Jd. Donangela, Cidade Jardim, Anexo Cidade Jardim, Vila Paulina, Jd. Res. Copacabana, Jd. Porto Fino, Jd. Leblon.
28/maio	C - 4	Jd. Itapuã, Jd. Kennedy, Jd. Anhanguera, Bairro Do Estádio, Bairro Olímpico, Município, Jd. Quitandinha, Jd. Do Trevo, Chácara Luza, Jd. Valeria, Jd. Rio Claro, Jd. Shangrilá.
29/maio	C - 5	São Benedito, Boa Morte, Consolação, Jd. Claret, Cidade Claret I E II, Jd. Mirassol, Vila Do Radio, Bairro Santa Cruz, Vila Ribeiro.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da Prefeitura Municipal de Rio Claro (2019).

### 3.2.6. Educação Ambiental

A educação ambiental promovida pelo município ocorre de diferentes formas, dentre elas a Sala Verde é considerada como um núcleo complementar à educação realizada nas escolas quando o assunto é meio ambiente, lá são realizadas oficinas com o reaproveitamentos dos materiais recicláveis, cultivo de hortas, elaboração de minhocários, vivências na biblioteca, jogos e materiais didáticos fornecidos pelo governo federal, todas as atividades são direcionadas para desenvolver um olhar crítico e sustentável nas crianças.



Figuras 21: a e b) Atividades de educação ambiental realizadas na Sala Verde.

Fonte: Prefeitura de Rio Claro.

A Sala Verde fica localizada no Lago Azul, na zona norte da cidade, entre os bairros Santana e Vila Aparecida, o parque ocupa uma área de aproximadamente 130.000m<sup>2</sup> e além da

finalidade paisagística e de lazer, as atividades voltadas à educação ambiental da Sala Verde são realizadas por toda sua extensão.

Outra prática voltada à educação ambiental são as Olimpíadas Ambientais, a qual tem como proposta a integração entre as Secretarias de Meio Ambiente, Educação e Esportes da Prefeitura de Rio Claro e o local de atuação são as Escolas Municipais. Os alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental I das escolas participantes, são incentivados a realizar uma campanha de arrecadação de materiais recicláveis como: papel, metal, vidro, plástico, utensílios de higiene bucal, esponjas, pilhas, baterias e materiais escolares, além das provas esportivas e culturais. Ao final, as escolas melhores posicionadas recebem prêmios tanto para os alunos quanto para a própria estrutura escolar.



Figura 22: Materiais arrecadados pela Escola Municipal Caminho da Vida (2019).



Figura 23: Momento de confraternização após a realização da modalidade futsal masculino (2019).

Fonte: Registrado pela autora durante as Olimpíadas Ambientais (2019).

A parceria entre os Departamentos de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente resultou no projeto Caminho dos Resíduos, que tem por objetivo a

aproximação dos munícipes de Rio Claro com o trajeto de os resíduos percorrem desde sua geração até a destinação final. O percurso inicia-se no Ecoporto do Inocoop e lá é abordado um histórico sobre resíduos, além do funcionamento, logística e caracterização do PEV. A segunda parada ocorre na Associação Novo Tempo, que expõe seus princípios, formas de trabalho e equipamentos e o ponto final acontece no Aterro Sanitário, onde é realizado um *tour* por toda sua extensão e uma palestra técnica com o engenheiro do local.



Figura 24: Caminho dos resíduos em sua primeira parada, o Ecoporto do Inocoop (2019).



Figura 25: Caminho dos resíduos em sua segunda parada, a Associação Novo Tempo (2019).

Fonte: Registrado pela autora durante o Caminho dos Resíduos (2019).

### 3.2.7. Coleta dos Resíduos de Saúde

De acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e a Resolução CONAMA no 358/2005, são definidos como geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) do município de Rio Claro, todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A coleta é realizada quinzenalmente através da empresa privada Stericycle a todos os geradores de RSS cadastrados, esses precisam colocar os materiais em sacos brancos e armazená-los internamente e externamente em uma área própria, evitando a contaminação dos coletores e do meio ambiente.

#### *3.2.8. Ecopontos de Rio Claro*

Atualmente o município dispõe de seis Ecopontos implantados pela Prefeitura, que são administrados pelo Departamento de Resíduos Sólidos da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. Eles estão distribuídos de forma estratégica pela zona urbana de Rio Claro, a fim de contemplar grande parte da população para a realização do descarte correto dos resíduos e possuem um horário de funcionamento das 8h às 20h de segunda-feira até sábado e das 8h às 12h aos domingos e feriados.

Os Ecopontos ficam localizados nos endereços:

- Ecoponto Jardim Cervezão - Rua 6, Av M21;
- Ecoponto Jardim Figueira - Rua 27, Av M54;
- Ecoponto Jardim São Paulo - Rua 1a, Entre Av 26 E 28;
- Ecoponto Jardim São Miguel - Anel Viário Próximo À Av 62a;
- Ecoponto Jardim Das Palmeiras - Av 3 Jp (Ao Lado Da Odebrecht);
- Ecoponto Jardim Inocoop - Av Tancredo Neves com Rod. Fausto Santomauro.

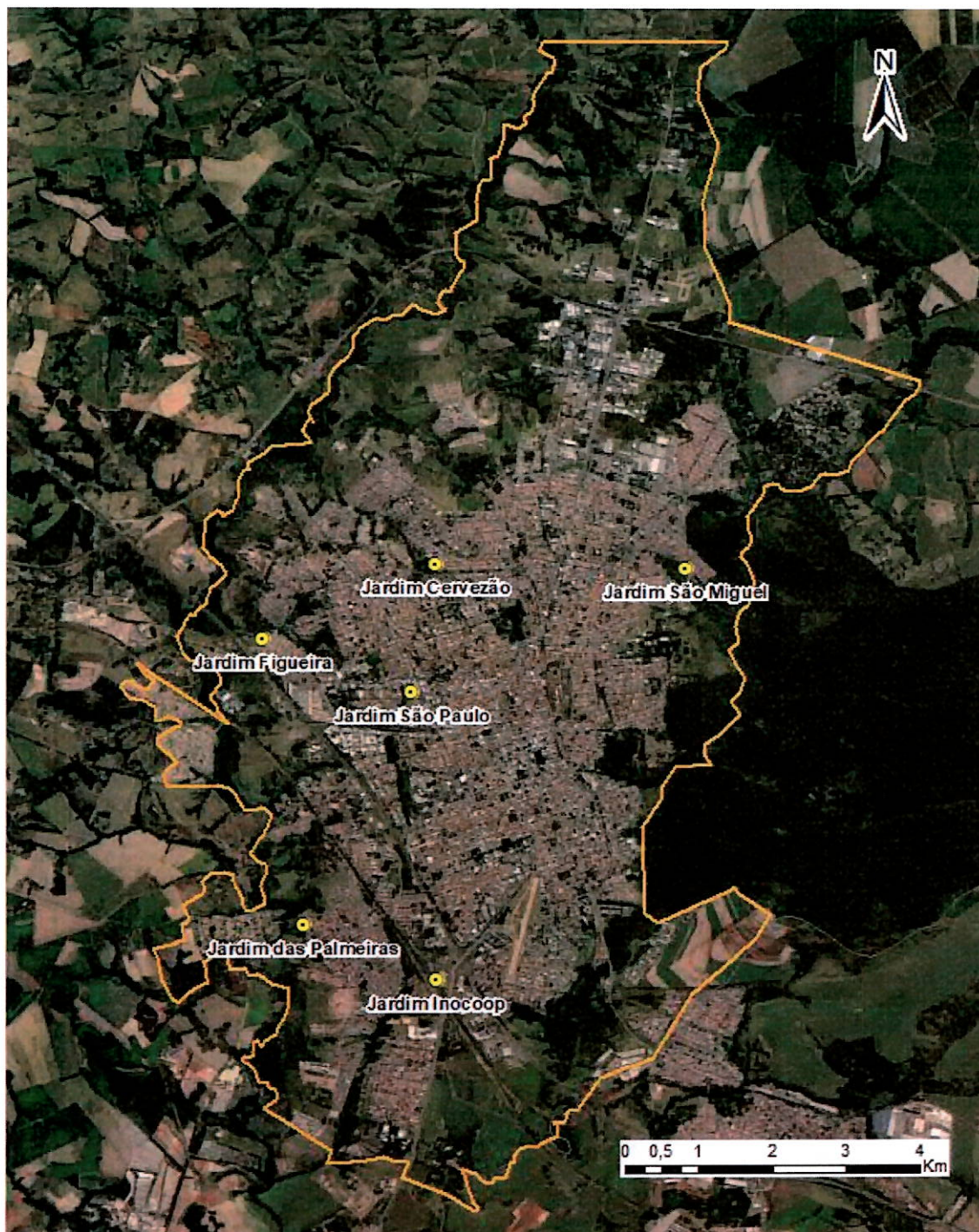


Figura 26: Localização dos EcoPontos na zona urbana do Município de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O Projeto para a criação dos ecopontos foi apresentado inicialmente por Claudio Demarco, no ano de 2003, na cidade de São Carlos/SP. No entanto, o mesmo não foi executado e a ideia inicial foi proposta e aceita pelo município de Rio Claro/SP.

A proposta visava principalmente a construção de áreas disponíveis e adequadas para o depósito de resíduos sólidos, com o objetivo de recuperar áreas de descarte inadequado (instituídas pela própria população do município, através das denúncias realizadas pelo portal do Atende Fácil) e criar um espaço apropriado para o recebimento desses materiais. Além disso, buscava alternativas sustentáveis à destinação final dos resíduos sólidos coletados, classificando os materiais para reaproveitamento ou seu encaminhamento a locais adequados para uma disposição final ambientalmente adequada.

A iniciativa também buscava despertar a conscientização ambiental da população do município de Rio Claro sobre os diferentes tipos de resíduos gerados e estabelecer vínculo de cooperação entre os munícipes e a prefeitura no cuidado da cidade, na preservação ambiental e no despertar da consciência socioambiental, bem como incentivar as iniciativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem de materiais. Outro objetivo da Prefeitura, era revitalizar as áreas do entorno dos ecopontos com a criação de praças e parques, evitando a reacumulação de lixo e proporcionando equipamentos de lazer e áreas de convívio da população com o meio ambiente.

A implantação do Projeto no município de Rio Claro teve início em 2010, onde ele foi apresentado à Câmara Municipal e teve sua licitação concedida. O mesmo teve apoio de ministérios e do governo estadual, onde conseguiu uma verba inicial de R\$250 mil reais, por meio da Secretaria do Meio Ambiente do Estado (Jornal Cidade, 2010).

De acordo com o projeto inicial, foram cumpridos determinados critérios para a instalação e operação dos Ecopontos, sendo estes:

- Fechamento da área com muro de alvenaria ou alambrado;
- Instalação de portão de acesso; (...)
- Construção de guarita;
- Área coberta para recebimento de móveis e outros materiais que poderão ser reutilizados;
- Acesso com rampa para depósito de entulho pelos carroceiros em caçambas específicas;
- Manter fiscalização constante para evitar depósitos de lixo orgânico ou descarga de grandes volumes por caminhões ou caçambeiros;
- Sinalização por placas orientadoras sobre o local e tipos de resíduos que podem ser depositados;
- Instalação de placas informando os locais dos demais ECOPONTOS, com telefones úteis e disque-denúncia;
- Limpeza semanal da área para evitar grande acúmulo de material;

- Cadastramento de carroceiros junto à Guarda Municipal, Departamento de Trânsito, Ação Social e Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente – SEPLADEMA;
- Identificação das carroças por meio de placas, a fim de possibilitar um controle das pessoas que utilizam o espaço para a destinação dos resíduos;
- Conscientização dos munícipes para que não depositem entulhos em lugares impróprios;
- Divulgação dos pontos de transbordo existentes na cidade;
- Definir e informar que a área somente poderá ser utilizada por carroceiros e pequenos veículos com volume máximo de 1,0 m<sup>3</sup> (um metro cúbico), volume este condizente ao de uma carroça (JARDIM, 2014).

Após a implantação de todas as medidas necessárias para o funcionamento dos pontos de entrega voluntária, os locais começaram o processo de operação. Sua supervisão é realizada por um funcionário da empresa responsável pelos serviços de coleta e transporte de resíduos, ZBX, no período das 8h às 14h e outro das 14h às 20h, os quais são incumbidos por orientar os munícipes sobre os locais corretos para realizar os descarregamentos e pela organização e limpeza do local.

A retirada dos materiais é feita exclusivamente pela Cooperativa Cooperviva e pela Associação Novo Tempo, sendo proibida para catadores autônomos que desejam apenas alguns tipos de materiais, tal medida é adotada justamente para assegurar que a destinação dos recebidos será ambientalmente adequada e eles serão encaminhados para a reciclagem. Os únicos objetos que podem ser retirados por munícipes autorizados são sofás, madeira e pneus, os quais são permitidos por apresentarem baixo risco de contaminação e degradabilidade.

#### *3.2.8.1. Materiais recebidos pelos Ecopontos*

Os materiais recebidos pelos Ecopontos do município de Rio Claro são os mesmos já mencionados no item 3.2.8.1., resíduos de construção civil, eletroeletrônicos, eletrodomésticos, poda, madeira, domiciliares secos, volumosos, pneumáticos, óleo de cozinha, latas de tinta, pilhas, baterias e lâmpadas.

##### **a) Resíduos de Construção Civil**

Os ecopontos de Rio Claro, podem receber até 1 m<sup>3</sup> de resíduos da construção civil Classe A e Classe B, não recebendo os Classe C e Classe D (exceto latas de tinta) que são definidos na Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 como:

- I – Classe A – São resíduos recicláveis ou reutilizáveis como agregados, tais como:
- a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
  - c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, fios, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II – Classe B – são resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- III – Classe C – são resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- IV – Classe D – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Os resíduos Classe A da construção civil após serem entregues nos ecopontos são depositados em caçambas e posteriormente enviados ao aterro e armazenados em uma área de transbordo para posteriormente serem utilizados na criação e manutenção das vias de acesso no aterro sanitário e nos ecopontos, porém somente uma pequena parte do material recebido é utilizada para esse fim, sendo que a maior parte do material não recebe um tratamento ambientalmente adequado. Isso ocorre porque o município de Rio Claro não possui valas aptas para receberem inertes oriundos da construção civil, assim como não tem Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil.



Figura 27: Vias de acesso do Ecoponto Jardim das Palmeiras com os RCC destinados ao local.

Fonte: Registrado pela autora (2019).

## b) Resíduos Eletroeletrônicos

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, os eletroeletrônicos “[...] são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos”. De forma abrangente, podem ser divididos em quatro categorias:

- » **Linha Branca:** refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- » **Linha Marrom:** monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- » **Linha Azul:** batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- » **Linha Verde:** computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.(ABDI, 2013,p. 17)

## c) Resíduos Eletrônicos - Linha Verde

Ao fim de sua vida útil, os resíduos da linha verde passam a ser considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Idealmente, só chegam a esse ponto uma vez esgotadas todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso. Alguns deles podem ter o ciclo de obsolescência mais curto, em virtude de novas tecnologias ou indisponibilidade de peças de reposição, sendo substituídos e descartados de forma mais rápida. Por serem constituídos de diversos materiais, que podem incluir metais pesados (como arsênio, cádmio, cobre, chumbo, mercúrio, etc.), devem proceder a processos específicos de gerenciamento no que tange à logística reversa (ABDI, 2017).

Enquanto os equipamentos eletrônicos estiverem vedados, eles não apresentam risco à saúde e nem à natureza, porém quando os aparelhos tem seus componentes violados e manipulados, podem causar malefícios irremediáveis à natureza e à saúde humana, podendo causar cânceres e danos crônicos às pessoas, através da bioacumulação de metais pesados no organismo (LEIS, 2010).

Portanto, com base na Lei 13.576, a atribuição da responsabilidade para a destinação final desses materiais é das empresas fabricantes, importadoras ou comercializadoras dos produtos tecnológicos eletroeletrônicos. A ECO VT é a empresa em Rio Claro, competente no sistema de manufatura reversa que atua no segmento de lixo eletrônico.

d) Resíduos Eletrodomésticos - Linha branca, marrom e azul

Os resíduos de linha branca mais recebidos nos Ecopontos são geladeiras e fogões, os da linha marrom são os televisores e os da linha azul são raramente despachados nos pontos de coleta. Eles são enviados para a Cooperviva e para a Associação Novo Tempo, onde alguns dos eletrodomésticos são desmontados e separados de acordo com sua composição e posteriormente vendidos a empresas que reciclam esses materiais. A outra parte é doada ao ferro-velho.

e) Pilhas e baterias

As pilhas e baterias são classificadas como Resíduos Perigosos – Classe I pois apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e contêm um risco significativo à saúde pública ou à qualidade ambiental (PNRS, 2010) portanto não podem ser destinadas à aterros sanitários. As pilhas e baterias são produtos estipulados por lei para a realização da logística reversa pois necessitam de atenção especial por causa dos metais pesados presentes nos objetos, os quais após passarem por deformações na cápsula podem provocar o vazamento de líquidos tóxicos que não são biodegradáveis, ficando acumulados no meio ambiente permanentemente.

Os metais pesados contidos nas pilhas e baterias podem ter diferentes formas de contaminação e efeitos negativos à saúde, conforme podemos observar no quadro 8:

Quadro 8. Substâncias presentes em pilhas e baterias e suas consequências.

Substância	Forma de contaminação	Efeito negativo à saúde
Mercúrio	Toque e inalação	Estomatites, lesões renais, afeto sistema neurológico
Cádmio	Toque e inalação	Provoca disfunção renal e problemas pulmonares
Zinco	Inalação	Problemas pulmonares
Manganês	Inalação	Afeta o sistema neurológico, provoca gagueira irreversível e insônia
Chumbo	Toque e inalação	Disfunção renal e anemia
Lítio	Inalação	Irritações na pele, nos olhos e nas vias respiratórias

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Favera (2008).

A logística reversa na área de pilhas e baterias ainda é incipiente, pois uma parte da população ainda desconhece a periculosidade dos componentes ao meio ambiente e à saúde humana,

descartando pilhas e baterias juntamente ao lixo domiciliar (RUIZ, 2012). As pilhas e baterias recebidas nos ecopontos de Rio Claro são encaminhadas e estocadas em recipientes plásticos protegidas de sol e chuva no Ecoponto Jardim São Paulo e posteriormente recolhidas pela empresa GM & CLOG Logísticas e Transportes, contratada para a realização da logística reversa no Programa ABINEE Recebe Pilhas.

#### f) Lâmpadas

Conforme MONTEIRO et. al. (2001), dentro das lâmpadas fluorescentes de formato tubular e nas compactas existe a presença de mercúrio para que o conteúdo em seu interior torne-se luminoso. As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as classifica como resíduos perigosos Classe I, uma vez que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano e, quando inalado ou ingerido, pode causar uma enorme variedade de problemas fisiológicos (MONTEIRO, 2001, p. 30).

Embora as lâmpadas sejam classificadas como produtos perigosos, se devidamente descartadas o risco de contaminação é baixo, por esse motivo os Ecopontos de Rio Claro recebem até três unidades de uma mesma pessoa, uma vez que as lâmpadas não são descartadas frequentemente. O armazenamento nos ecopontos ocorre na área coberta do local, em recipientes ou galões plásticos para evitar a quebra, posteriormente elas são encaminhadas ao aterro sanitário, onde ficam dispostas em uma área de transbordo. Os munícipes encaminham as lâmpadas embaladas em papel ou caixas de papelão, para facilitar o manuseio do funcionário do ecoponto.



Figura 28 : Área de transbordo de lâmpadas no aterro sanitário.

Fonte: Relatório anual de operação do Aterro Sanitário do Município de Rio Claro (2019).

#### g) Resíduos verdes

São os galhos, restos de poda e capina e podem ser destinados até 1m<sup>3</sup> desses resíduos por pessoa nos ecopontos. Ao chegarem aos ecopontos os resíduos verdes são depositados nas caçambas e posteriormente enviados ao aterro sanitário municipal sem nenhum tipo de tratamento.

#### h) Madeira

A madeira recebida nos ecopontos fica armazenada nas caçambas e é classificada na categoria IIA – Não-perigosos, sendo suas propriedades a degradabilidade e combustibilidade (NBR 10.004, 2004), portanto não oferece riscos à saúde. Dentre os materiais que são descartados em caçambas (poda, RCC e madeira), a madeira é a única que em caso de lotação pode ser disposta no solo, pois além de não oferecer riscos ambientais, o funcionário do ecoponto consegue transportá-la sem grandes dificuldades e com o baixo perigo de se cortar.

#### i) Pneumáticos

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, os pneus são materiais que após seu uso devem ser implantados sistemas de logística reversa, pois se disposto de forma inadequada constituem passivo ambiental, que podem resultar em riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Como aponta Roxo (2014):

Um dos principais problemas relacionados aos pneus é que além de não sofrerem biodegradação, eles ocupam grandes espaços, por serem volumosos. Além disso podem trazer várias complicações quando dispostos a céu aberto em terrenos baldios, como complicações ambientais quando queimados, onde na queima são liberados 10 litros de óleo, que podem contaminar o lençol freático além de gases como carbono e trazem também complicações à saúde pública, devido ao acúmulo da água da chuva que serve como criadouro para micro e macro vetores de doença (CRICIÚMA, 2010, p. 4).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências, os fabricantes e importadores de pneus novos são obrigados a coletar e dar uma destinação ambientalmente adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, em uma proporção de um para um, ou seja, a cada

novo pneu comercializado, os fabricantes e importadores deverão dar uma disposição adequada a um pneu inservível.

No Município de Rio Claro os ecopontos podem receber até 3 pneus por pessoa, após serem coletados são enviados à uma área de transbordo do aterro sanitário municipal, o qual possui um Termo de Compromisso para Responsabilidade Pós-Consumo de Pneus Inservíveis e posteriormente encaminha os pneus para empresas autorizadas realizarem sua disposição final ambientalmente adequada.

#### j) Óleo de cozinha

O óleo de cozinha (ou óleo comestível) “usado” constitui-se em “[...] resíduos de óleos gerados no processo de preparo de alimentos. [...] Apesar de não serem sólidos, costumeiramente vêm sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral.” (BRASIL, 2012, p. 51). Vindo das residências, constitui-se como um resíduo poluente quando descartado de maneira inadequada.

O óleo de cozinha, quando retido no encanamento, causa entupimento das tubulações e faz com que seja necessária a aplicação de diversos produtos químicos para a sua remoção. Se não existir um sistema de tratamento de esgoto, o óleo acaba se espalhando na superfície dos rios e das represas, contaminando a água e prejudicando a vida de muitas espécies que vivem nesses habitats. Dados apontam que com um litro de óleo é possível contaminar 20 mil litros de água. Se acabar no solo, o líquido pode impermeabilizá-lo, o que contribui com enchentes e alagamentos. Além disso, quando entra em processo de decomposição, o óleo libera o gás metano que, além do mau cheiro, agrava o efeito estufa (SÃO PAULO, 2013c).

Para evitar esse despejo irregular dos óleos de cozinha foram criadas técnicas de reciclagem e reaproveitamento do óleo, realizadas por empresas especializadas, possibilitando a fabricação de produtos como: produção de glicerina, padronização para a composição de tintas, produção de massa de vidraceiro, geração de energia elétrica através de queima em caldeira e produção de biodiesel (CASSARO, BRASIL & ALMEIDA, 2012).

Para realizar a entrega nos ecopontos é necessário armazenar o óleo em garrafas PET para que possa ser encaminhado à cooperativa de materiais recicláveis. Em seguida o material recebido pela cooperativa é vendido para uma empresa privada a qual fica localizada no município de

Rio Claro e realiza um tratamento primário e posteriormente destina o material a indústrias químicas de diversos segmentos.

k) Volumosos

Podem ser considerados resíduos volumosos, os sofás, colchões, móveis, cadeiras, armários entre outros que tem um tamanho considerável e que ocupam um grande espaço na estrutura dos ecopontos. Os volumosos podem chegar aos ecopontos tanto através do descarte da população quanto pelo serviço de cata-bagulho oferecido pelo município (PMGIRS, 2014).

Esses resíduos são descartados e levados ao aterro sanitário e no caso dos sofás e móveis eles são colocados na vala domiciliar devido ao alto custo para um desmontamento e reaproveitamento dos materiais, enquanto os colchões são destinados à empresa de logística reversa para receberem um tratamento ambientalmente adequado.

l) Domiciliares secos

Os resíduos domiciliares secos ou resíduos recicláveis ficam armazenados em bags (que podem pesar entre 50 a 80 kg) ou contenedores de plástico, na área coberta dos Ecopontos, de forma que fiquem separados para a destinação à Cooperativa Cooperviva e para a Associação Novo Tempo.

A coleta desse tipo de material através dos ecopontos pode facilitar locais que possuam uma grande geração de recicláveis e contribuir com a arrecadação das 2 cooperativas, visto que uma considerável parcela dos papéis, plásticos, vidros, metais, dentre outros recicláveis, muitas vezes almejados por catadores autônomos, são destinados exclusivamente a esses locais, auxiliando no trabalho e geração de renda dos trabalhadores.

## **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1. Levantamento Bibliográfico**

O desenvolvimento da pesquisa se deu através da análise e leitura de artigos acadêmicos, livros, sites de notícias, relatórios e manuais sobre o tema, visando aprofundar e embasar a temática do trabalho. Além disso, o banco de dados foi disponibilizado pela Secretaria do Meio Ambiente foi fundamental para a obtenção de dados confiáveis e atualizados.

#### 4.2. Elaboração da ferramenta de avaliação dos Ecopontos

A ferramenta de classificação norteará o processo de avaliação qualitativa dos Ecopontos de Rio Claro, a tabela foi construída com todas as unidades dos PEV's instalados no município e foi dividida em segmentos de análise como:

- Infra-estrutura: referente à estrutura física do local;
- Catadores: referente ao vínculo empregatício dos funcionários que retiram materiais dos Ecopontos e destinam à disposição final;
- Funcionários: referente às funções e ações dos funcionários dentro do Ecoponto;

ECOPONTOS	Infra-estrutura									Limpeza		Funcionários		
	Caçambas	Área coberta	Cercamento	Equipamentos de segurança	Signalização entrada	Signalização de descarte	Signalização de "Proibido jogar lixo"	Guarda	Banheiro	Iluminação	Organização do local	Limpeza do local	Orientações ao público	Uso de EPIs
JARDIM SÃO MIGUEL														
JARDIM CERVEZÃO														
JARDIM SÃO PAULO														
JARDIM FIGUEIRA														
JARDIM DAS PALMEIRAS														
JARDIM INOCOOP														

Em perfeito estado
  Estrutura ausente
  Precisa de manutenção

Figura 29: Ferramenta de Avaliação dos Ecopontos pré aplicação.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

#### 4.3. Vistoria técnica aos Ecopontos

O levantamento dos dados primários foi feito *in loco* e foi realizado através de uma entrevista com o funcionário responsável pelo turno (manhã - 8h às 14h / tarde - 14h às 20h), juntamente com o fiscal dos Ecopontos, tendo como objetivo principal conhecer sobre a rotina do local e levantar dados quantitativos e qualitativos sobre o PEV. As questões abordadas foram:

- Qual é a estimativa do fluxo diário de pessoas?
- Qual é a estimativa do fluxo diário de materiais?
- Ocorre descarte irregular dentro do Ecoponto?

- Ocorre descarte irregular no entorno do Ecoponto?
- Já ocorreu algum ato de vandalismo dentro do Ecoponto?

A partir das respostas foi possível entender a configuração interna e externa, além de identificar a demanda diária do local.

A vistoria também foi fundamental para a observação das irregularidades estruturais presentes nos ecopontos a fim de enfatizar a importância de um ambiente de trabalho seguro e adequado aos funcionários.

#### 4.4. Entrevista com a equipe do Departamento de Resíduos Sólidos

A entrevista foi necessária para coletar informações internas do funcionamento do departamento, assim como dados mais específicos da dinâmica da gestão dos resíduos sólidos do município. A partir dela também foi levantado o número de resíduos levados dos Ecopontos para o aterro municipal e possíveis interpretações dos resultados obtidos e o desenvolvimento de uma análise completa da destinação de todos os resíduos que chegam aos ecopontos.

#### 4.5. Análise dos pontos de descarte irregular do município

Foi feito o levantamento dos pontos recorrentes de descarte regular, os quais já tinham sido mapeados pela Secretaria do Meio Ambiente. Além disso, foi feita a análise das ocorrências em detrimento da densidade demográfica e da renda de cada região.

##### 4.2.4. Mapeamento

Os mapas do trabalho foram feitos através do software ArcGis 10.5 utilizando o aplicativo integrado ArcMap, para complementar as análises do trabalho e fundamentar os resultados obtidos.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Ferramenta de avaliação dos Ecopontos

A partir da utilização da ferramenta de avaliação durante as entrevistas com os funcionários dos 6 Ecopontos, as seções de infra-estrutura, limpeza e funcionários foram classificadas nas categorias “em perfeito estado”, “estrutura ausente” e “precisa de manutenção” (Figura 30).

ECOPONTOS	Infra-estrutura										Limpeza		Funcionários	
	Caçambas	Área coberta	Cercamento	Equipamentos de segurança	Sinalização entrada	Sinalização de descarte	Sinalização de "Proibido jogar lixo"	Guarita	Banheiro	Iluminação	Organização do local	Limpeza do local	Orientações ao público	Uso de EPIS
JARDIM SÃO MIGUEL	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
JARDIM CERVEZÃO	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
JARDIM SÃO PAULO	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
JARDIM FIGUEIRA	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
JARDIM DAS PALMEIRAS	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
JARDIM INOCOOP	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Em perfeito estado
  Estrutura ausente
  Precisa de manutenção

Figura 30: Ferramenta de Avaliação dos Ecopontos pós aplicação..

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A seguir serão feitas discussões sobre cada um dos Ecopontos, relacionando às respostas obtidas durante as fiscalizações que fundamentaram a ferramenta de avaliação, as irregularidades levantadas e dinâmica do entorno de cada uma das unidades.

#### 5.1.1. Ecoponto Jardim São Miguel

O Ecoponto do Jardim São Miguel atende em sua maioria a porção Nordeste da zona urbana de Rio Claro, que se encontra dentro da Zona de uso diversificado (ZUD), conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). O local recebe de 100 a 150 pessoas por dia e tem uma média de 8 caçambas cheias durante os dias da semana e sábados. Os materiais descartados com maior frequência são de poda e RCC o que justifica a grande quantidade de caçambas cheias (os RCC e poda obrigatoriamente precisam estar acomodados nas caçambas).

Seu alto fluxo de pessoas e sua zona estratégica podem ser justificados por estarem localizados em uma ZUD a qual conforme o Art. 4º da Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, é destinada à instalação de estabelecimentos industriais cujo processo produtivo seja complementar às atividades do meio urbano ou rural em que se situem, independentemente do uso de métodos especiais de controle de poluição, não ocasionando, em qualquer caso, inconvenientes à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações vizinhas. (BRASIL, 1980)



Figuras 31: a) Calçada da entrada do Ecoporto;

b) Caçambas;

Fonte: Autora (2019).

A fiscalização do Ecoporto Jardim São Miguel foi realizada no dia 11 de dezembro de 2019 às 9h da manhã e o funcionário entrevistado foi o Rampim. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 9: Rebaixamento da estrutura de cobertura;

**Irregularidade:** A parte coberta do Ecoporto sofreu um rebaixamento devido a invasão de meliantes no local que colocaram fogo nos resíduos recicláveis, desta forma a estrutura de sustentação ficou comprometida e cedeu. A cobertura está propícia a cair e oferece risco à saúde e integridade do funcionário responsável pelo Ecoporto.

**Proposta de reparo:** Recolocação da cobertura de forma que a estrutura não ofereça riscos de queda ou retirada da área comprometida.



Quadro 10: Abertura/quebra do muro de cercamento;

**Irregularidade:** O muro de cercamento do local foi quebrado e atualmente essa passagem favorece a invasão do Ecoporto nos horários de inatividade e roubo de materiais (que posteriormente são destinados à cooperativa).

**Proposta de reparo:** Colocar um portão com trava/cadeado a fim de fechar a passagem.



Quadro 11: Placa informativa na entrada completamente apagada;

**Irregularidade:** A placa informativa que fica localizada na entrada do Ecoponto está completamente apagada e não executa sua função de orientar os usuários sobre quais materiais são permitidos e proibidos para descartar no local e informar o horário de funcionamento do Ecoponto.

**Proposta de reparo:** Revitalização da placa com as seguintes informações:

ECOPONTO - JARDIM SÃO MIGUEL	
<b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H	
PERMITIDO	NÃO PERMITIDO
<b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico	Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível
<b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias	Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos
<b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda	Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde
<b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível	



Quadro 12: Ausência da placa da divisão dos materiais;

**Irregularidade:** É fundamental que na área coberta tenham placas que orientem os locais corretos para o depósito de materiais, essa divisão facilita aos usuários o descarte sem o auxílio do

funcionário, caso este não esteja disponível.

**Proposta de reparo:** Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:

**Materiais recicláveis**

**Materiais eletrônicos**  
Lâmpadas  
Pilhas  
Baterias

**Materiais volumosos**  
Móveis  
Eletrodomésticos



Quadro 13: Ausência de iluminação;

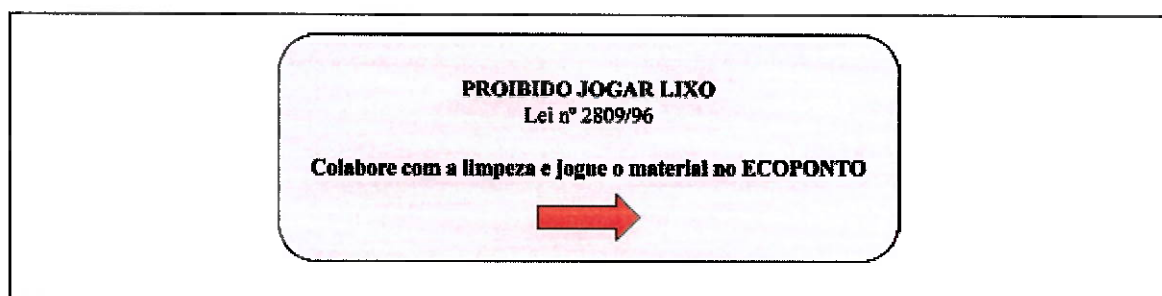
**Irregularidade:** O Ecoponto não possui iluminação tanto na área coberta quanto na guarita, dificultando o serviço do funcionário ao anoitecer.

**Proposta de reparo:** Aplicação de iluminação na área coberta (por toda a sua extensão) e na parte externa da guarita.

Quadro 14: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

**Irregularidade:** Ausência de uma placa alertando a entrada do local.

**Proposta de reparo:** É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Ecoponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.



De acordo com o relato do funcionário Rampim, após a instalação do ecoponto os focos de descarte irregular próximos ao local foram reduzidos, porém ainda existem muitos atos de vandalismo e tráfico de drogas dentro e fora do espaço do PEV. Outro fator mencionado por Rampim, foi que a falta de equipamentos de segurança no local pode colocar em risco a vida funcionário, sendo ele mesmo já agredido durante o horário de trabalho e não havia nenhuma forma de evidenciar e comprovar o ocorrido.

#### *5.1.2. Ecoponto Jardim Cervezão*

O Ecoponto do Jardim Cervezão atende em sua maioria a porção Norte da zona urbana de Rio Claro, que se encontra dentro da Zona de uso diversificado (ZUD) e da Zona predominantemente residencial 2 (ZPR2) conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). A unidade recebe de 150 a 200 pessoas por dia, sendo o ecoponto com maior fluxo de pessoas por dia e conseqüentemente com maior descarte de resíduos. O Ecoponto do Cervezão tem uma média de 6 caçambas cheias durante os dias da semana e sábados e o tipo de material mais descartado no local são os domiciliares secos, que ficam dispostos embaixo da área coberta. Além dos recicláveis, poda e RCC são frequentemente descartados no local.

O elevado fluxo de pessoas é reflexo do pólo comercial que o Grande Cervezão se tornou com o passar dos anos, a prefeitura municipal buscou transformar o bairro em uma área preferencial para o desenvolvimento das políticas sociais e econômicas e acomodar o contingente de migrantes e trabalhadores da região.



Figuras 32: a) Entrada do Ecoporto;

b) Caçambas;

Fonte: Autora (2019).

A fiscalização do Ecoporto Jardim Cervezão foi realizada no dia 19 de dezembro de 2019 às 9h30 da manhã e o funcionário entrevistado foi o Valmir. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 15: Ausência de fechadura na porta da guarita;

**Irregularidade:** A fechadura na porta da guarita teve sua estrutura danificada, não permitindo o trancamento do local.


**Proposta de reparo:** Substituição da fechadura antiga e danificada, por uma nova que tranque o local e garanta a segurança dos itens guardados dentro da guarita.



Quadro 16: Placa informativa na entrada completamente apagada;

<p><b>Irregularidade:</b> A placa informativa que fica localizada na entrada do Ecoponto está completamente apagada e não executa sua função de orientar os usuários sobre quais materiais são permitidos e proibidos para descartar no local e informar o horário de funcionamento do Ecoponto.</p>															
<p><b>Proposta de reparo:</b> Revitalização da placa com as seguintes informações:</p>															
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"> <p><b>ECOPONTO - JARDIM CERVEZÃO</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>PERMITIDO</b></p> </td> <td> <p><b>NÃO PERMITIDO</b></p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p> </td> <td> <p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p> </td> <td></td> </tr> </table>		<p><b>ECOPONTO - JARDIM CERVEZÃO</b></p>		<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>		<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>	<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>	<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>		<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>		<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>	
<p><b>ECOPONTO - JARDIM CERVEZÃO</b></p>															
<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>															
<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>														
<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>														
<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>															
<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>															
<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>															
															

Quadro 17: Placa da divisão dos materiais desgastada;

<p><b>Irregularidade:</b> As placas localizadas na área coberta que orientam os locais corretos para o depósito de materiais estão desgastadas e dificultam a visualização dos usuários.</p>
<p><b>Proposta de reparo:</b> Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:</p>




Quadro 18: Abertura/quebra no alambrado de cercamento;

**Irregularidade:** O alambrado de cercamento localizado na parte de trás, foi quebrado e atualmente essa passagem favorece a invasão do Eco ponto nos horários de inatividade e roubo de materiais (que posteriormente são destinados à cooperativa). Atualmente são colocadas estacas de madeira e estrados de cama para barrar a entrada.

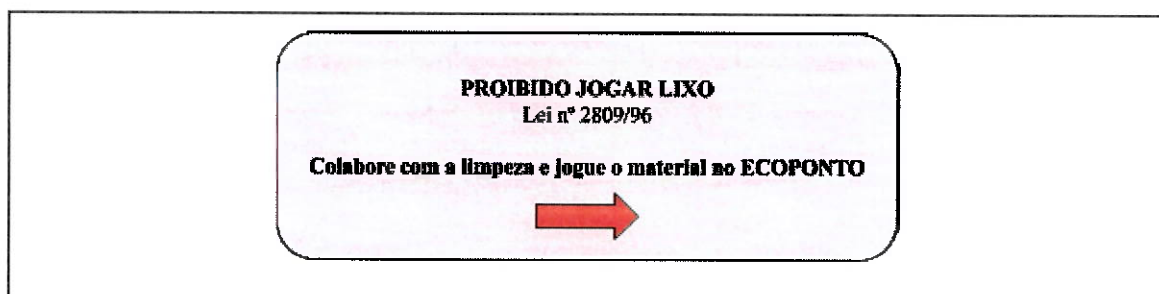
**Proposta de reparo:** Substituir o alambrado antigo e degradado por um novo.



Quadro 19: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

**Irregularidade:** Ausência de uma placa alertando a entrada do local.

**Proposta de reparo:** É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Eco ponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.



### 5.1.3. *Ecoponto Jardim das Palmeiras*

O Ecoponto Jardim das Palmeiras atende em sua maioria a porção Sudoeste da zona urbana de Rio Claro, que se encontra nos limites entre quatro áreas, a Zona de uso diversificado (ZUD) a Zona predominantemente residencial 2 (ZPR2), a Zona de uso sustentável (ZUS) e a Zona de expansão urbana conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). A unidade recebe de 30 a 50 pessoas por dia e tem uma média de 4 caçambas cheias durante os dias da semana e sábados. Apesar do baixo fluxo de pessoas, o ecoponto é fundamental para o descarte de poda e RCC da região.

Devido a um intenso temporal, a área destinada para descarte de materiais recicláveis, volumosos, móveis de madeira, dentre outros, teve sua cobertura removida pelo vento, fazendo com que os resíduos ficassem expostos e conseqüentemente se deteriorassem mais rápido.



Figura 33: Área para disposição dos materiais;

Fonte: Autora (2019).

O funcionário Walter, mencionou que sempre testava as lâmpadas (em estado conservado) que chegavam ao local para utilizar no próprio ecoponto, visto que as lâmpadas do ecoponto não funcionavam mais e dificultavam o trabalho no período noturno.

A fiscalização do Ecoponto Jardim das Palmeiras foi realizada no dia 12 de dezembro de 2019 às 9h30 da manhã e o funcionário entrevistado foi o Walter. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 21: Ausência da cobertura na área destinada ao depósito de materiais;

**Irregularidade:** Devido a uma chuva intensa no município a cobertura da área destinada ao depósito de materiais caiu e foi retirada. A falta da estrutura favorece que os materiais expostos estraguem mais facilmente ou molhem em períodos chuvosos.

**Proposta de reparo:** Implantação da cobertura por toda a extensão da área destinada ao depósito de materiais.




Quadro 22: Placa informativa da entrada desgastada;

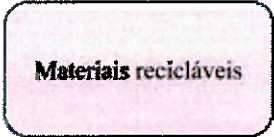


**Irregularidade:** A placa informativa que fica localizada na entrada do Ecoponto está desgastada e dificulta sua função de orientar os usuários sobre quais materiais são permitidos e proibidos para descartar no local e informar o horário de funcionamento do Ecoponto.

**Proposta de reparo:** Revitalização da placa com as seguintes informações:

<b>ECOPONTO - JARDIM DAS PALMEIRAS</b>	
<b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H	
<b>PERMITIDO</b>	<b>NÃO PERMITIDO</b>
<b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico	Resíduos biológicos Remédios
<b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias	Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares
<b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda	Resto de alimentos Outros materiais orgânicos
<b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível	Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde

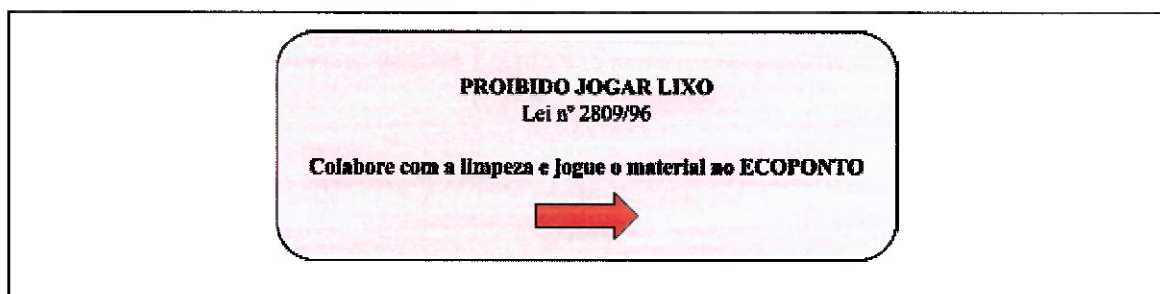


Quadro 23: Ausência da placa da divisão dos materiais;

<b>Irregularidade:</b> É fundamental que na área coberta tenham placas que orientem os locais corretos para o depósito de materiais, essa divisão facilita aos usuários o descarte sem o auxílio do funcionário, caso este não esteja disponível.		
<b>Proposta de reparo:</b> Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:		
 <p><b>Materiais recicláveis</b></p>	 <p><b>Materiais eletrônicos</b> Lâmpadas Pilhas Baterias</p>	 <p><b>Materiais volumosos</b> Móveis Eletrodomésticos</p>

Quadro 24: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

<b>Irregularidade:</b> Ausência de uma placa alertando a entrada do local.
<b>Proposta de reparo:</b> É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Ecoponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.



#### 5.1.4. *Ecoponto Jardim Inocoop*

O Ecoponto Jardim Inocoop atende em sua maioria a porção Sul da zona urbana de Rio Claro, que se encontra dentro das Zona de uso diversificado (ZUD) e da Zona industrial (ZI) conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). O Ecoponto recebe de 30 a 50 pessoas por dia e tem uma média de 3 caçambas cheias durante os dias da semana e sábado, os materiais recebidos com maior frequência são os domiciliares secos e poda. O Ecoponto também fica situado bem próximo à Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Novo Tempo e com o acesso direto para a Rodovia Fausto Santo Mauro a qual vai até o Aterro Sanitário do Município, portanto sua localização favorece a execução do Projeto Caminho dos Resíduos.




Figuras 34: a) Área coberta para depósito de materiais;      b) Caçambas;

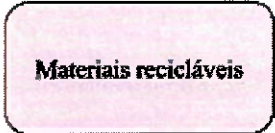

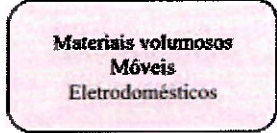
Fonte: Autora (2019).

A fiscalização do Ecoponto Jardim Inocoop foi realizada no dia 23 de dezembro de 2019 às 9h da manhã e o funcionário entrevistado foi Carlos. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 25: Placa informativa da entrada desatualizada;

<p><b>Irregularidade:</b> A placa informativa que fica localizada na entrada do Ecoponto está desatualizada, pois não contém a informação sobre o horário de funcionamento do Ecoponto.</p>															
<p><b>Proposta de reparo:</b> Revitalização da placa com as seguintes informações:</p>															
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"> <p><b>ECOPONTO - JARDIM INOCOOP</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>PERMITIDO</b></p> </td> <td> <p><b>NÃO PERMITIDO</b></p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p> </td> <td> <p>Resíduos biológicos Remédios</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p> </td> <td> <p>Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p> </td> <td> <p>Resto de alimentos Outros materiais orgânicos</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p> </td> <td> <p>Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p> </td> </tr> </table>		<p><b>ECOPONTO - JARDIM INOCOOP</b></p>		<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>		<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>	<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios</p>	<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>	<p>Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares</p>	<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>	<p>Resto de alimentos Outros materiais orgânicos</p>	<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>	<p>Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>
<p><b>ECOPONTO - JARDIM INOCOOP</b></p>															
<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>															
<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>														
<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios</p>														
<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>	<p>Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares</p>														
<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>	<p>Resto de alimentos Outros materiais orgânicos</p>														
<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>	<p>Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>														
															

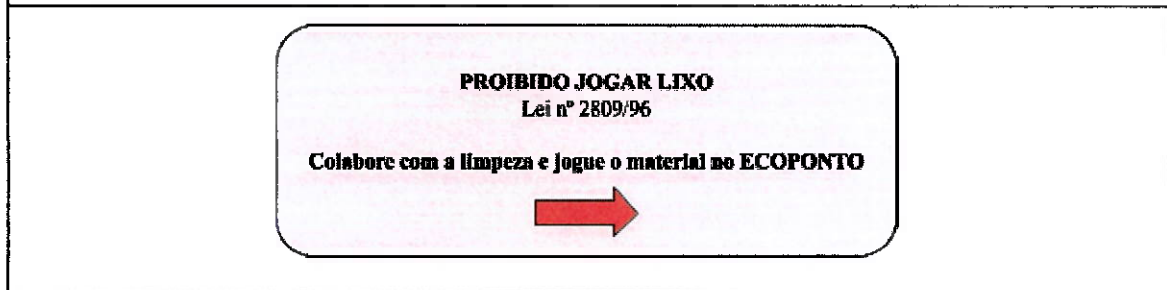
Quadro 26: Ausência da placa da divisão dos materiais;

<p><b>Irregularidade:</b> É fundamental que na área coberta tenham placas que orientem os locais corretos para o depósito de materiais, essa divisão facilita aos usuários o descarte sem o auxílio do funcionário, caso este não esteja disponível.</p>		
<p><b>Proposta de reparo:</b> Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:</p>		
		

Quadro 27: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

<p><b>Irregularidade:</b> Ausência de uma placa alertando a entrada do local.</p>
---

**Proposta de reparo:** É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Ecoponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.



#### 5.1.5. Ecoponto Jardim São Paulo

O Ecoponto do Jardim São Paulo atende em sua maioria a porção central da zona urbana de Rio Claro, a qual se encontra dentro das Zona de uso diversificado (ZUD) e da Zona Residencial 1 (ZRI) conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). O local recebe de 100 a 150 pessoas por dia e tem uma média de 6 caçambas cheias durante os dias da semana e sábados, o material mais descartado no local são os domiciliares secos, seguido pela poda e RCC.



Figuras 35: a) Área coberta para depósito de materiais ;      b) Caçambas;

Fonte: Autora (2019).

A fiscalização do Ecoponto Jardim São Paulo foi realizada no dia 19 de dezembro de 2019 às 11h da manhã e o funcionário entrevistado foi o Alexandre. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 28: Ausência de fechadura na porta da guarita;

**Irregularidade:** A fechadura na porta da guarita teve sua estrutura danificada, não permitindo o trancamento do local.

**Proposta de reparo:** Substituição da fechadura antiga e danificada, por uma nova que tranque o local e garanta a segurança dos itens guardados dentro da guarita.



Quadro 29: Funcionamento parcial da iluminação;

**Irregularidade:** O Ecoporto possui apenas uma lâmpada funcionando na área coberta para o depósito de materiais. A lâmpada identificada pelo círculo vermelho está quebrada.

**Proposta de reparo:** Aplicação de iluminação por toda a sua extensão da área coberta para o depósito de materiais.



Quadro 30: Placa informativa da entrada desatualizada;


**Irregularidade:** A placa informativa que fica localizada na entrada do Eco ponto está desatualizada, pois não contém a informação sobre o horário de funcionamento do Eco ponto.

**Proposta de reparo:** Revitalização da placa com as seguintes informações:

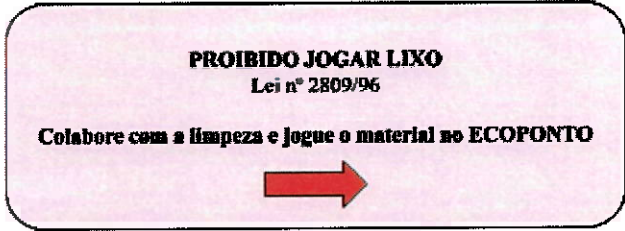
<b>ECOPONTO - JARDIM SÃO PAULO</b>	
<b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H	
<b>PERMITIDO</b>	<b>NÃO PERMITIDO</b>
<b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico	Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível
<b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias	Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos
<b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda	Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde
<b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível	



Quadro 31: Placa da divisão dos materiais desgastada;

<b>Irregularidade:</b> As placas localizadas na área coberta que orientam os locais corretos para o depósito de materiais estão desgastadas e dificultam a visualização dos usuários.
<b>Proposta de reparo:</b> Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:


Quadro 32: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

<b>Irregularidade:</b> Ausência de uma placa alertando a entrada do local.
<b>Proposta de reparo:</b> É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Ecoponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.


#### 5.1.6. Ecoponto Jardim Figueira

O Ecoponto Jardim Figueira atende em sua maioria a porção Oeste da zona urbana de Rio Claro, que se encontra dentro da Zona de uso diversificado (ZUD) e da Zona de uso sustentável (ZUS) conforme o zoneamento municipal (RIO CLARO, 2013). O Ecoponto

recebe de 30 a 50 pessoas por dia e tem uma média de 2 caçambas cheias durante os dias da semana e sábados. A unidade do Jardim Figueira é a com o menor fluxo de pessoas e recebimento de materiais



Figuras 36: a) Área coberta para depósito de materiais;

b) Caçambas de poda;

Fonte: Autora (2019).

A fiscalização do Eco ponto Jardim Figueira foi realizada no dia 19 de dezembro de 2019 às 11h da manhã e o funcionário entrevistado não quis se identificar. A seguir serão apresentadas todas as irregularidades encontradas e as propostas de reparo das mesmas:

Quadro 33: Ausência de cercamento na parte traseira do Eco ponto;

<b>Irregularidade:</b> A parte traseira do Eco ponto não possui nenhum cercamento efetivo, foram colocados arames para fechar o local, mas não são eficientes no bloqueio.
--

<b>Proposta de reparo:</b> Substituir os arames por um alambrado.
---



Quadro 34: Ausência de fechadura na porta da guarita e dobradiças quebradas;

**Irregularidade:** A fechadura na porta da guarita está completamente danificada, impossibilitando o trancamento do local, as dobradiças da porta também estão quebradas..

**Proposta de reparo:** Substituição da fechadura e das dobradiças antigas e danificadas por materiais novos que permitam o fechamento da guarita.



Quadro 35: Iluminação com problemas elétricos;

**Irregularidade:** O Ecoponto apresenta problemas elétricos tanto na área coberta para depósito de materiais quanto na guarita, ambos os locais ficam com as luzes acesas o tempo inteiro visto que na parte coberta a luz não apaga e dentro da guarita é necessário desligar a caixa de força (desligando consequentemente a geladeira).

**Proposta de reparo:** Agendamento de uma visita com um técnico em elétrica para verificar quais as causas desses problemas.



Quadro 36: Pia e vaso sanitário da guarita não estão funcionando;

**Irregularidade:** O sistema de abastecimento de água da guarita está comprometido e tanto a pia quando o vaso sanitário não liberam água quando são acionados.


**Proposta de reparo:** Agendamento de uma visita com um técnico em hidráulica para reparar a pia e o vaso sanitário.



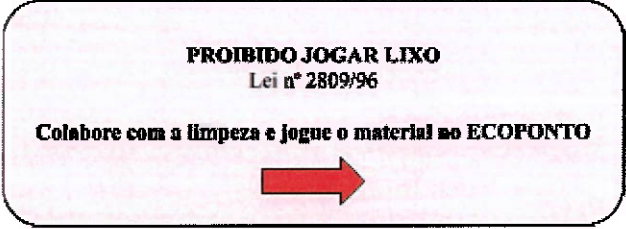
Quadro 37: Placa informativa na entrada desatualizada;

<p><b>Irregularidade:</b> A placa informativa que fica localizada na entrada do Eco ponto está desatualizada, pois não contém a informação sobre o horário de funcionamento do Eco ponto.</p>															
<p><b>Proposta de reparo:</b> Revitalização da placa com as seguintes informações:</p>															
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"> <p><b>ECOPONTO - JARDIM FIGUEIRA</b></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>PERMITIDO</b></p> </td> <td> <p><b>NÃO PERMITIDO</b></p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p> </td> <td> <p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p> </td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td> <p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p> </td> <td></td> </tr> </table>		<p><b>ECOPONTO - JARDIM FIGUEIRA</b></p>		<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>		<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>	<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>	<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>		<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>		<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>	
<p><b>ECOPONTO - JARDIM FIGUEIRA</b></p>															
<p><b>HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:</b> → SEG À SÁB - 8H ÀS 20H → DOM - 8H ÀS 12H</p>															
<p><b>PERMITIDO</b></p>	<p><b>NÃO PERMITIDO</b></p>														
<p><b>Resíduos de construção civil</b> - Concreto, terra, cerâmica, madeira, metal, plástico</p>	<p>Resíduos biológicos Remédios Resíduos de posto de combustível Resíduos domiciliares Resto de alimentos Outros materiais orgânicos Resíduos químicos Resíduos sépticos Resíduos de saúde</p>														
<p><b>Resíduos eletroeletrônicos</b> - Monitores, impressoras, eletrodomésticos, pilhas, baterias</p>															
<p><b>Resíduos vegetais</b> - Galhos, restos de poda</p>															
<p><b>Resíduos recicláveis</b> - Papelão, papel, plástico, pneu, vidro, metais, óleo comestível</p>															
															

Quadro 38: Placa da divisão dos materiais desgastada;

<p><b>Irregularidade:</b> As placas localizadas na área coberta que orientam os locais corretos para o depósito de materiais estão desgastadas e dificultam a visualização dos usuários.</p>
<p><b>Proposta de reparo:</b> Colocação de 3 placas na estrutura de cobertura, com as seguintes informações:</p>


Quadro 39: Ausência da placa de “PROIBIDO JOGAR LIXO - Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO”;

<b>Irregularidade:</b> Ausência de uma placa alertando a entrada do local.
<b>Proposta de reparo:</b> É fundamental que haja uma placa que oriente a localização da entrada do Ecoponto, enfatizando para o munícipe a importância de não descartar os resíduos fora do ponto de entrega voluntária.
 A imagem mostra uma placa retangular com cantos arredondados, fundo branco e borda preta. No topo, em letras pretas, está escrito "PROIBIDO JOGAR LIXO" seguido de "Lei nº 2809/96" em uma fonte menor. Abaixo disso, há o texto "Colabore com a limpeza e jogue o material no ECOPONTO" e uma seta vermelha apontando para a direita.

## 5.2. Destinação dos materiais recebidos pelos Ecopontos

Após a chegada dos materiais aos Ecopontos eles são encaminhados à destinação final ambientalmente adequada, conforme previsto pelo Art. 3º, capítulo VII da PNRS,

“destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (PNRS, 2010).

Assim como, a disposição final ambientalmente adequada, no seu capítulo VIII,

“Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (PNRS, 2010).

Todos os materiais que são descartados após o uso passam por etapas de destinação até chegarem ao ponto final do seu ciclo de logística reversa. No caso dos materiais levados aos ecopontos, o PEV é a porta de entrada para uma destinação ambientalmente adequada sendo seguida por diferentes destinos de acordo com o tipo de material.

O Quadro 40, mostra a dinâmica de destinação dos materiais no município de Rio Claro, os dados foram adquiridos a partir de uma entrevista realizada com o Diretor do Departamento de Resíduos Sólidos, William de Oliveira no ano de 2019. O primeiro destino foi representado pela entrada dos resíduos no ciclo da logística reversa, oriundos diretamente do gerador, que ocorre quando a população leva voluntariamente os resíduos até o PEV, o segundo pode ser tanto o destino intermediário ou final dos resíduos e o terceiro representa a etapa final, onde o resíduo assume uma nova função ou é totalmente ressignificando na indústria de transformação. Quando os resíduos do município são encaminhados à empresa de logística reversa, a mesma se torna responsável pelo destino final dos materiais.

Quadro 40: Dinâmica de destinação dos materiais no município de Rio Claro.

<b>TIPO DE RESÍDUO</b>	<b>1° DESTINO</b> (entrada dos resíduos no ciclo da logística reversa, oriundos diretamente do gerador)	<b>2° DESTINO</b> (destino intermediário ou final dos resíduos)	<b>3° DESTINO</b> (destino final dos resíduos)
<b>Domiciliares secos</b>	Ecopontos/Coleta Seletiva	Cooperativa/Associação	Aterro*/Indústria de transformação
<b>Construção civil</b>	Ecopontos	Área de transbordo no aterro sanitário	Cascalhamento e contenção do solo
<b>Resíduos verdes</b>	Ecopontos	Aterro sanitário	Compostagem
<b>Madeira</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Empresa de Cerâmica	Fornos
<b>Pneumáticos</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Área de transbordo no aterro sanitário/Municípios	Empresa de logística reversa
<b>Lâmpadas</b>	Ecopontos/Lojas do setor	Área de transbordo no aterro sanitário	Empresa de logística reversa
<b>Pilhas e baterias</b>	Ecopontos/Lojas do setor	Empresa de logística reversa	-
<b>Latas de tinta e óleo</b>	Ecopontos	Vazias - vão para a Cooperativa/Associação Com o produto - tratamento de resíduos perigosos	
<b>Eletrônicos</b>	Ecopontos/Lojas do setor	Empresa de logística reversa	-
<b>Eletrodomésticos</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Cooperativa/Associação	Ferro-Velho
<b>Sofás</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Aterro sanitário/Municípios	-
<b>Móveis</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Aterro sanitário/Municípios	-
<b>Óleo de cozinha</b>	Ecopontos/Sala Verde	Empresa de logística reversa	-
<b>Colchões</b>	Ecopontos/Cata-Bagulho	Área de transbordo no aterro sanitário	Empresa de logística reversa

\* Os domiciliares secos foram considerados na destinação ao aterro sanitário, como reflexo da realidade na gestão de resíduos sólidos em Rio Claro em 2020, onde muitos materiais inservíveis são levados aos Ecopontos, mas não estão em condições de serem encaminhados às cooperativas e acabam indo para o aterro sanitário.

Fonte: SEMA, Rio Claro (2019).

### 5.3. Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal

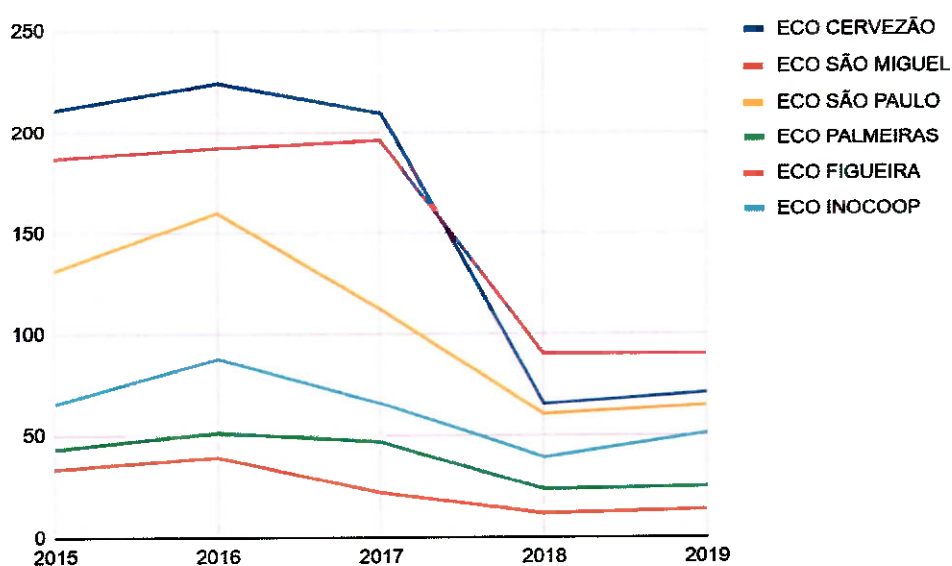
Assim como mencionado no item anterior, alguns resíduos que chegam aos ecopontos são encaminhados ao aterro sanitário como destino intermediário ou final, são eles: resíduos de construção civil, resíduos verdes, pneumáticos, lâmpadas, sofás, móveis e colchões.

Os dados que serão apresentados a seguir foram fornecidos em outubro de 2019 pelo Gerente responsável pela balança do aterro sanitário, Rogério Felisbino a partir dos relatórios gerados mensalmente pelos funcionários da balança. Para a análise dessa pesquisa, foi feita a média de resíduos chegados ao aterro sanitário oriundas de cada ecoponto no período de um ano.

Tabela 5: Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal de 2015 à 2019.

	ECO CERVEZÃO	ECO SÃO MIGUEL	ECO SÃO PAULO	ECO PALMEIRAS	ECO FIGUEIRA	ECO INOCOOP
2015	211,61	186,79	131,44	43,26	33,56	65,51
2016	224,495	192,39	160,02	51,145	39,42	87,685
2017	210,23	196,17	112,38	46,7	21,85	65,63
2018	65,555	90,495	60,58	23,28	11,7	39,255
2019	71,05	90,2	64,83	24,535	13,5	50,9

Gráfico 1: Fluxo de materiais levados dos Ecopontos ao aterro municipal de 2015 a 2019.



Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados do aterro sanitário.

É evidente que houve uma queda no encaminhamento dos resíduos dos ecopontos até o aterro sanitário em todos os ecopontos a partir do ano de 2016, sendo ela bastante drástica nas unidades do Cervezão, São Miguel e Jardim São Paulo. Esse fato pode ser justificado por algumas possibilidades, são elas:

1. Destinação ambientalmente adequada dos materiais às cooperativas e empresas de logística reversa, os quais iam direto ao aterro devido à falta de fiscalização e rigidez.
2. Maior interesse dos materiais com possibilidade de reutilização e/ou manutenção pelas cooperativas como, sofás, móveis de madeira e eletrodomésticos, fazendo com que os mesmos sejam retirados dos ecopontos antes de irem para o aterro;
3. Intensificação das campanhas de reutilização de pneumáticos para que os mesmos, virem vasos, itens decorativos, bancos e sejam retirados pelos munícipes;
4. Aumento da conscientização ambiental sobre o descarte adequado de resíduos domiciliares secos, evitando a levada de materiais inservíveis aos Ecopontos para depois serem encaminhados ao aterro sanitário;
5. Impactos gerados pela crise econômica iniciada em 2014 (BARBOSA, 2017) e que afetaram diretamente o setor da construção civil, promovendo uma diminuição do descarte dos RCC.
6. Otimização do cata bagulho no encaminhamento direto de alguns resíduos ao aterro sem precisar passar pelos ecopontos.

#### 5.4. Análise dos pontos de descarte irregular do município

A partir das denúncias feitas por munícipes sobre os locais de descarte irregular, caracterizados por acúmulo de entulho, sacos plásticos com resíduos orgânicos, materiais recicláveis, resíduos verdes, dentre outros, em lugares inapropriados como, terrenos baldios, acostamento das estradas, parques, embaixo de pontes e em corpos d'água, o Departamento de Resíduos Sólidos mapeou todos os locais "viciados", que representavam ocorrências de descarte constante e mesmo após a limpeza, voltavam ao estado de acúmulo de resíduos.

A identificação desses pontos foi fundamental para desenvolver um programa de fiscalização eficiente e constante, além de viabilizar estratégias de conscientização ambiental com a população do entorno. Os pontos mapeados pelo departamento são:

Tabela 6: Pontos de descarte irregular do Município de Rio Claro.

Pontos	Endereço/Bairro	Latitude	Longitude
Ponto 1	Jardim Nova Rio Claro	-22.422870	-47.594290
Ponto 2	Av. 1 Nr, 181-85 - Jardim Nova Rio Claro	-22.428744	-47.593566
Ponto 3	Av. 64 A, 980 - Vila Cristina	-22.382887	-47.547121
Ponto 4	R. 5 VI, 284-380 - Vila Industrial	-22.374989	-47.537558
Ponto 5	R. 29 Nr, 112 - Jardim Nova Rio Claro	-22.429285	-47.602162
Ponto 6	Jardim Guanabara	-22.434703	-47.576493
Ponto 7	R. Nove, 1362-1434 - Cidade Jardim	-22.434948	-47.554320
Ponto 8	Boa Esperança	-22.370956	-47.584814
Ponto 9	R. Jacutinga, 2179-2121 - Santa Maria	-22.378756	-47.589304
Ponto 10	Av. Suplast, 666-798 - Jardim Floridiana	-22.367873	-47.558015
Ponto 11	Distrito Industrial	-22.368231	-47.556267
Ponto 12	Av. 78 A, 920 - Vila São Miguel	-22.379114	-47.541946
Ponto 13	Rua 4, 167-21 - Jardim Bandeirante (Cohab)	-22.384900	-47.546098
Ponto 14	Arco-Íris	-22.386970	-47.542560
Ponto 15	Av. 27, 85-1 - Vila Santo Antônio	-22.419469	-47.552698

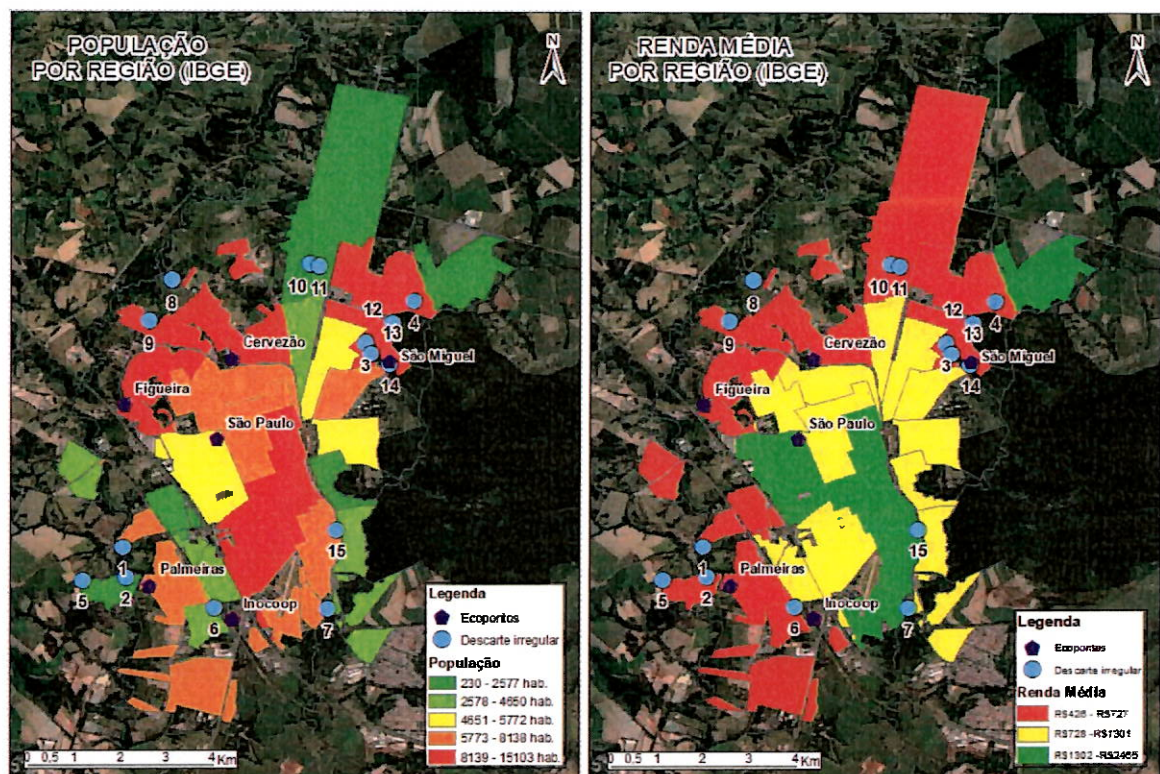
Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados do Departamento de Resíduos Sólidos..

A distribuição geográfica dos pontos de descarte irregular se encontram por todas as zonas do município de Rio Claro, inclusive em locais onde existem ecopontos, ou seja, a presença de um PEV não necessariamente garante a inexistência de pontos de descarte irregular de resíduos.

A seguir serão apresentados dois mapas (Figura 66) que trazem informações de contingente populacional e renda média das regiões rioclarenses de acordo com o IBGE em 2010, evidenciando esses dados juntamente à disposição dos ecopontos e dos pontos de descarte irregular mapeados pelo Departamento de Resíduos Sólidos.

Figura 37: Comparação entre o contingente populacional e renda média das regiões de Rio Claro.

Fonte: Elaborado pela autora, com base no banco de dados do Departamento de Resíduos Sólidos.



A partir da visualização dos mapas, é possível constatar que existe uma relação evidente entre os pontos de descarte irregular estarem em sua maioria localizados em regiões com maior contingente populacional (resultando em uma maior concentração de pessoas em uma mesma área do município) atrelados a uma renda média ou baixa (que podem refletir diretamente no nível de escolaridade dos munícipes).

De acordo com Leonard (1992), quanto mais baixa a renda da população de determinada região, maiores podem ser os danos causados aos recursos naturais, tanto por uma negligência do poder público ao não promover incentivos à educação ambiental, quanto pelos instrumentos públicos de fiscalização e infra-estrutura não garantirem proteção contra poluição do ar, água e solo. No caso do município de Rio Claro, a qualidade de vida das populações periféricas influencia diretamente na dinâmica ambiental, comunidades que se encontram em situação de pobreza intensificada, promovem o esgotamento dos recursos naturais podendo acarretar em uma destruição irreversível do meio ambiente. E por mais que haja instalações de ecopontos nessas regiões, é preciso desenvolver campanhas de educação ambiental voltadas à gestão correta dos resíduos e uma maior divulgação do papel que os PEVs têm em relação a isso.

## 6. CONCLUSÃO

A geração de resíduos sólidos no Brasil, faz parte da rotina diária de qualquer pessoa, que compra, utiliza e descarta algum tipo de material, fazendo com que esse padrão seja intensificado cada vez mais a partir de diversos fatores como: incentivo ao consumo através de anúncios e propagandas, substituição de itens duráveis decorrentes da obsolescência programada, “praticidade” na utilização de embalagens descartáveis em produtos alimentícios, dentre outros.

Desta forma, é fundamental que os órgãos governamentais competentes desenvolvam estratégias, através de políticas públicas para controlar e mitigar quaisquer danos que podem ser causados através do descarte irregular dos resíduos sólidos. No caso do município de Rio Claro, o PMGIRS (2014) é o plano responsável por viabilizar a gestão e o gerenciamento dos resíduos, baseando-se na PNRS (2010), PNSB (2007) e outras legislações complementares, a fim de assegurar a saúde da população, segurança da fauna e da flora, a não contaminação dos solos e recursos hídricos e a preservação das dinâmicas socioambientais.

Sendo assim, a gestão dos resíduos sólidos em Rio Claro além de bastante abrangente, é eficaz no que diz respeito à logística, por isso, com o intuito de ampliar esse sistema, a implantação dos Ecopontos em Rio Claro, reflete como uma estratégia para democratizar o descarte de diversos tipos de materiais inservíveis em locais públicos ambientalmente adequados e sem custo à população. Ou seja, é evidente a importância social e ambiental dos PEVs.

Levando-se em consideração todos os aspectos mencionados, a partir da Avaliação dos Ecopontos do Município de Rio Claro, foi possível observar que por mais que os Ecopontos sejam instrumentos públicos muito necessários, existem diversos impasses que comprometem o funcionamento adequado dos mesmos.

É fundamental que tanto a Prefeitura Municipal de Rio Claro, sendo representada pela Secretaria do Meio Ambiente, quanto a empresa terceirizada pelo contrato dos Ecopontos, se comprometam a fazer todas as reformas necessárias para que os Ecopontos sejam um local seguro e digno para os funcionários, instalando equipamentos de segurança que amparem a vida dos mesmos. É essencial que as campanhas de conscientização ambiental sejam

intensificadas principalmente em bairros com histórico de descarte irregular de resíduos e com maior vulnerabilidade social. E é indispensável a fiscalização constante por parte da Secretaria do Meio Ambiente a fim de garantir a integridade do local.

Por fim, a população precisa ser informada, do quão importante é a gestão compartilhada dos materiais e que isso acarreta em uma cadeia de benefícios, gerando renda aos cooperados das cooperativas, propicia a recirculação de sofás, pneus e estacas de madeira de forma gratuita, direciona corretamente os resíduos para o seu destino ambientalmente adequado evitando a criação de novos lixões a céu aberto, atração de vetores, contaminação do solo, ar e recursos hídricos.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

**ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Relatório de Macrometas: Política de Desenvolvimento Produtivo. Maio/2008 – Julho/2009). Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2008.**

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.419. Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro. 1992.**

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.849. Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro. 1985.**

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2004.**

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.463. Coleta de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro. 1995.**

**ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.112. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro. 2004.**

**ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. São Paulo. 2017.**

**ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014. São Paulo. 2018/2019.**

**ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais; ISWA. International Solid Waste Association. Resíduos Sólidos: Manual de Boas Práticas no Planejamento. São Paulo. 2013.**

**ALVAREZ, A. A Gestão dos Ecopontos: Um estudo de caso do município de Limeira. TCC - Unicamp, 2014.**

**ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC Nº 15, de 15 de março de 2012. Disponível em: < [www.anvisa.gov.br/legis](http://www.anvisa.gov.br/legis)> Acesso em: 21 de outubro de 2020.**

**AOKI, M. Grande Cervezão cresce com suporte e reconhecimento da Prefeitura de Rio Claro. Portal Conlicitação, Rio Claro, 03 de maio de 2010. Disponível em:**

<https://portal.conlicitacao.com.br/licitacao/noticias/grande-cervezao-cresce-com-suporte-e-r-econhecimento-da-prefeitura-de-rio-claro/> Acesso em: 21 de outubro de 2020.

ARCADIS. **Diagnóstico das áreas de influência (AII, AID e ADA) do frigorífico e cadeia pecuária associada – Baseline Analysis**. cap 4.1. Acesso em: 21 de outubro de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Classificação de Resíduos Sólidos**. 2015. Acesso em: 15 de julho de 2020.

BARBIER, B. **Poverty, Development, and Ecological Services**. International Review of Environmental and Resource Economics, 2008.

BARBOSA, F.. **A crise econômica de 2014/2017**. Estudos Avançados. São Paulo , v. 31, n. 89, p. 51-60, 2017 . Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142017000100051&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100051&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 13 de janeiro de 2021.

BELTRAME, A. **Ecopontos no Município de Bauru-SP: Diagnóstico e avaliação no período 2011-2016**. Dissertação (Mestrado) - Unesp, Bauru, 2017.

BRASIL. **Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980**. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Brasília, 1980. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6803.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20diretrizes%20b%C3%A1sicas,polui%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6803.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20diretrizes%20b%C3%A1sicas,polui%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.)> Acesso em: 14 de novembro de 2020.

BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Gerenciamento Integral de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2001.

BRASIL. Lei Federal de Saneamento Básico. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília. 2007.

BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implantação de compostagem e coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Brasília. 2010.

BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2012.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Brasília. 2010.

BRITO, E. M.; MAGALHÃES, A. F. N.; FONTES, M. E. F.; CHAGAS, A. **Ecopontos: A AntiCultura do Lixo.** 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Joinville. Santa Catarina. 2003.

CEPAGRI (UNICAMP) – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura da Universidade de Campinas. **Clima dos municípios paulistas.** Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>  
Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

CARVALHO, C.; LOCATELLI, E.; SILVA, T. **Estudo socioambiental sobre os ecopontos do município de São Carlos-SP.** 7º Congresso de Médio Ambiente, La Plata Argentina, 22 maio 2012.

CASSARO, C. BRASIL, G. ALMEIDA, F. A. B. **Estudo e análise da destinação do óleo de cozinha e coleta nos empreendimentos turísticos de Foz do Iguaçu.** Festival de Turismo das Cataratas do Iguaçu. Foz do Iguaçu. 2012.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares - 2009.** São Paulo: Cetesb, 2010. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.

CETESB. **Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil.** Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao>>  
> Acesso em: 12 de janeiro de 2021.

CHAVES, G.; ALCÂNTARA, R. **Logística Reversa: Uma análise da evolução do tema através de revisão da literatura.** XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_tn\\_sto\\_091\\_617\\_12512.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_091_617_12512.pdf)> Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Publicada no DOU nº 136. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção cível.** Acesso em: 20 de março de 2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Publicada no DOU nº 215. **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.** Acesso em: 28 de outubro 2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008. Publicada no DOU nº 220. **Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.** Acesso em: 28 de outubro 2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Publicada no DOU nº 188. **Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.** Acesso em: 28 de outubro 2020.

COOPERVIVA. **Cooperativa dos catadores de material reaproveitável.** Acesso em: 3 de novembro de 2019.

CRPM – Serviço Geológico do Brasil. **Perspectivas do Meio Ambiente do Brasil – Uso do Subsolo.** MME - Ministério de Minas e Energia, 2002. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em: 28 de julho 2020.

ECO 1000. **Soluções em Resíduos.** Acesso em 2 de novembro de 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. (2008) **Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.** Official Journal of the European Union. 2008. Acesso em: 28 de julho 2020.

TORRE, P. DÍAZ, B. **Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling.** Waste management (New York, N.Y.). 2005.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** 2ª ed - Recife: Ed. Clube dos Autores, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qAt6DwAAOBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=log%C3%ADstica+reversa&ots=zgb5wg24my&sig=4MZ18Rt-DDRVYZ3K1OOG6hlz4bo#v=onepage&q&f=true> Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento.** 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo 2010 - Rio Claro. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/rio-claro/panorama> >. Acesso em 15 de agosto de 2019.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos.** Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2010.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

I&T – Informações e técnicas. Disponível em: <<HTTP://www.ietsp.com.br>> . Acesso em: 24 de novembro de 2019.

JACOBI, P.; BESEN, G. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** Estudos avançados, 1 set. 2011.

JARDIM, N. S.; WELLS, C.; CONSONI, A. J.; AZEVEDO, R. M. B. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (coord.). op. cit., p. 3-25. 2014.

JHUNIOR, R; VILELA, N. **Sustentabilidade ambiental, econômica e social: Ações e práticas de pequenas e médias empresas brasileiras.** Organizações e Sustentabilidade. Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Estadual de Londrina, 2018. Acesso em: 27 de dezembro de 2020.

LACERDA, L. **Logística Reversa Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** Disponível em: <[http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica\\_Reversa\\_LGC.pdf](http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf)> Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

LEIS, A. C. **Riscos Socioambientais dos Resíduos Tecnológicos: uma análise do tema na legislação e suas implicações para a sociedade.** 2010

LEITE, P. **Canais de distribuição reversos: Fatores de influência sobre as quantidades recicladas de materiais.** III Simpoi–Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, Setembro de 2000. Disponível em: <<http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/Rev/Artigo02.pdf>> Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

LEONARD, H. Jeffrey (org). **Meio Ambiente e Pobreza: Estratégias de Desenvolvimento para uma agenda comum.** Rio de Janeiro: Delta Line Composições e Edições Ltda, 1992.

MAEDA, A. **Subsídios para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para a Universidade Estadual Paulista (Unesp) Rio Claro/SP.** TCC - Unesp, Rio Claro, 2016.

MARCUCCI, J. C.; CORTEZ, A. T. C. **Ecopontos em Rio Claro (SP).** Semana de Estudos da Engenharia Ambiental. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro – SP. 2015.

**Ministério do Meio Ambiente, Brasília.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. 2020.

MINTER/CNDU/CETESB - **Ministério do interior / Conselho nacional de desenvolvimento urbano / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.** Limpeza pública. São Paulo - SP, 126 p. 1979.

MONTEIRO, José H. P. et al. **Manual Integrado de Gerenciamento de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 197 p. 2001.

MONTEIRO, T. C. N. (Coord.). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Impacto Ambiental: Guia para Preparação, Avaliação e Gestão de Projetos de Resíduos Sólidos Residenciais.** Rio de Janeiro: FIOCURZ, 2001.

MOY, P.; ZHOU, Y. **Parsing Framing Processes: The Interplay Between Online Public Opinion and Media Coverage.** *Journal of Communication.* 2007.

MUCELIN, C.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 24 jun. 2008.

MUELLER, C. **Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade.** Grupo de Estudos Logísticos Universidade Federal de Santa Catarina. GELOG-UFSC, 2005. Disponível em: <[http://limpezapublica.com.br/textos/artigo01\\_1.pdf](http://limpezapublica.com.br/textos/artigo01_1.pdf)> Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

OLIVEIRA, F. **A importância dos ecopontos no município de Rio Claro - SP.** 2016. 101 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/155117>>.

OLIVEIRA, P. **Análise das tendências evolutivas dos Ecopontos no Algarve: Um diagnóstico dos custos com o ambiente.** Dissertação (Mestrado) - Universidade do Algarve, 2011.

OTTO, K. ; WOOD, K. **Product Evolution: A Reverse Engineering and Redesign Methodology**, *Research in Engineering Design*, v. 10, n. 4, p. 226-243, 1998.

PNUD. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ranking IDHM Municípios 2010**. Disponível em:

<<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>>

Acesso: 15 ago. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO. **Diagnóstico ambiental e desenvolvimento de sistemas de implementações de projetos de recuperação da qualidade dos corpos d'água**. v 1, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos – Rio Claro**. v 1,2,3, 2014.

PROJETO SOS CORUMBATAÍ. **Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP**, 2006. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

RAMIRES, J.; VITOR, J. **O Impacto ambiental oriundo do descarte irregular de resíduos: A contaminação do solo e das águas subterrâneas no município de São Paulo**. XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, São Paulo, n. 387.

RESCH, S.; MATHEUS, R.; FERREIRA, M. **Logística Reversa: O caso dos Ecopontos do Município de São Paulo**. *Rev. Elet. Gestão e Serviços*, v. 3, n. 1, 1 abr. 2012.

RIO CLARO. **Secretaria Municipal de Meio Ambiente**. Prefeitura Municipal de Rio Claro. 2020. Disponível em: <<https://www.rioclaro.sp.gov.br/secretarias/sec-sepladema.php> > Acesso em: 12 de janeiro de 2021.

RIO CLARO. **Lei Complementar nº 0128, de 07 de dezembro de 2017**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do município de Rio Claro. Rio Claro, 2017.

Disponível em: <<https://www.rioclaro.sp.gov.br/pd/arquivos/2018/LeiComplementar128.pdf>>

Acesso em: 14 de novembro de 2020.

RIO CLARO. **Diário do Rio Claro**. Rio Claro tem 208.008 habitantes, segundo nova estimativa do IBGE, 2020. Disponível em:

<<http://j1diario.com.br/rio-claro-tem-208-008-habitantes-segundo-nova-estimativa-do-ibge/#:~:text=Segundo%20o%20documento%2C%20a%20estimativa,2019%2C%20para%20208.008%20em%202020.>>> Acesso em: 9 de janeiro de 2021.

RIO CLARO. **Lei Complementar nº 082, de 25 de setembro de 2013**. Dispõe sobre o zoneamento urbano, uso e ocupação do solo do município de Rio Claro. Rio Claro, 2013.

Disponível em:  
<<https://www.rioclaro.sp.gov.br/pd/arquivos/Lei%20Complementar%20082-2013/LEI%20COMPLEMENTAR%20N%20082.pdf>> Acesso em: 21 de outubro de 2020.

**RIO CLARO. Relatório anual de operação do Aterro Sanitário do Município de Rio Claro.** Rio Claro, 2019.

**ROSADO, L.; PENTEADO, C. Análise da eficiência dos Ecopontos a partir do georreferenciamento de áreas de disposição irregular de resíduos de construção e demolição.** Sociedade e Natureza, v. 30, n. 2, 1 set. 2019.

**Ross, J. L. S., & Moroz, I. C. (2011). MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Revista Do Departamento De Geografia, 10, 41-58. Disponível em: <<https://doi.org/10.7154/RDG.1996.0010.0004>>.

**ROXO, U. V. Logística Reversa de pneus: Estudos de alternativas para a reutilização.** Criciúma, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2014.

**SÃO PAULO. Índice de Gestão De Resíduos – IGR.** Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Disponível em:  
<<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/indice-de-gestao-de-residuos-igr/>> Acesso em: 12 de janeiro de 2021.

**SÃO PAULO. Termo de Compromisso para Responsabilidade Pós-Consumo de Pneus Inservíveis.** São Paulo. 2012.

**SÃO PAULO. Política Estadual de Resíduos Sólidos. Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define seus princípios e diretrizes.** São Paulo. 2006.

**SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. SMA nº 45, de 23 de junho de 2015. Define as diretrizes para a implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.** São Paulo. 2015.

**SIGRH. Identificação dos Municípios por UGRHI/CBH.** Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/municipios>> Acesso em: 9 de janeiro de 2021.

**SILVA, A. Avaliação dos pontos de apoio (Ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso de São José do Rio Preto - SP.** Dissertação (Mestrado) - Ufscar, 2012.

**SINDUSCON. Gestão ambiental de resíduos da construção civil. A experiência do**

SindusCon-SP. São Paulo: Sinduscon, 2005.

SODELLI, F. **Indicadores socioeconômicos e ambientais para a análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Rio Claro-SP.** 2015. 80 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/142935>>. Acesso em: 9 de janeiro de 2021.

TERA. **Entenda os três pilares da sustentabilidade.** Blog Tera Ambiental, 2014. Disponível em:<<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-os-tres-pilares-da-sustentabilidade>> Acesso em: 27 de dezembro de 2020.

VELLOSO, M.P. (2008) **Os restos na história: percepções sobre resíduos.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, n. 6, p. 1953-1964.

SODELLI, F. **Indicadores socioeconômicos e ambientais para a análise da vulnerabilidade socioambiental do município de Rio Claro-SP.** 2015. 80 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/142935>>.

SOUZA, F. P., JACINTHO, M. G., SILVA, I. T. P., & VIANA, K. P. G. **Viabilidade da aplicação da logística reversa no gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde: Um estudo de caso no hospital X.** Exatas & Engenharias. Disponível em: <<https://doi.org/10.25242/885X306201310>>. 2013.

WIEGO. **Gestão de resíduos sólidos, catadores, participação e cidadania – novas articulações?.** Working Paper da WIEGO (Políticas Urbanas), No 18 Julho de 2010.

WORRELL, W. & VESILIND, P. (2001) **Solid waste engineering.** 2. ed. Stamford: Cengage Learning. 432 p.

ZAINE, José Eduardo. **Geologia da formação Rio Claro na Folha Rio Claro (SP).** 1994. 90 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1994. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92931>>