

# GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

Miguel Ricardo Gimenes

\* Orientador - Adriana Alvarenga Dezani

\* Coorientador - Henrique Dezani

Faculdade de Tecnologia, FATEC de São José do Rio Preto - SP

**Resumo:** *O estudo teve como objetivo analisar o uso da logística reversa como ferramenta estratégica para promover a sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São José do Rio Preto (SJRP), destacando práticas que reduzem impactos ambientais e aumentam a eficiência na destinação de resíduos. Os resultados evidenciam que SJRP se destaca nacionalmente por suas iniciativas aprovadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo programas como o Município Verde Azul. A logística reversa mostrou-se uma ferramenta central para superar esses entraves, especialmente ao fortalecer cooperativas e fomentar parcerias público-privadas (PPPs). Além disso, iniciativas de educação ambiental, especialmente em escolas públicas, são fundamentais para engajar a população em práticas sustentáveis. Conclui-se que, apesar das limitações, São José do Rio Preto cumpre as diretrizes da PNRS e apresenta potencial para se consolidar como modelo de sustentabilidade urbana. Para isso, avanços legislativos, incentivos ao mercado de recicláveis e políticas públicas integradas são indispensáveis, contribuindo para um futuro ambientalmente responsável e economicamente viável.*

**Palavras-chave:** *logística reversa, gestão; resíduos sólidos*

**Abstract:** *The study aimed to analyze the use of reverse logistics as a strategic tool to promote sustainability in the management of urban solid waste in the municipality of São José do Rio Preto (SJRP), highlighting practices that reduce environmental impacts and increase efficiency in waste disposal. The results show that SJRP stands out nationally for its initiatives approved by the National Solid Waste Policy (PNRS), including programs such as the Green and Blue Municipality. Reverse logistics proved to be a central tool to overcome these obstacles, especially by strengthening cooperatives and fostering public-private partnerships (PPPs). In addition, environmental education initiatives, especially in public schools, are essential to engage the population in sustainable practices. It is concluded that, despite its limitations, São José do Rio Preto complies with the PNRS guidelines and has the potential to consolidate itself as a model of urban sustainability. To this end, legislative advances, incentives for the recyclables market, and integrated public policies are essential, contributing to an environmentally responsible and economically viable future.*

**Keywords:** *reverse logistics, management; solid waste*

## 1. INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento predominante na atualidade é orientado por um sistema capitalista que prioriza o crescimento econômico, mas seus impactos, cada vez mais evidentes, no desequilíbrio ambiental, exige reflexões e ações imediatas.

Entre os principais desafios desse modelo, destaca-se o aumento expressivo na geração de resíduos sólidos urbanos, agravando os problemas socioambientais das últimas décadas. Esses resíduos não apenas ameaçam a qualidade da vida humana, mas também resultam de pressões econômicas, sociais, culturais, políticas e ambientais, evidenciando o desequilíbrio em diversas regiões do planeta.

Dados da Organização das Nações Unidas (ONU) citados por (Exame, 2023) revelam que a humanidade gera cerca de 2,24 bilhões de toneladas de resíduos sólidos por ano. No Brasil, o volume médio alcança 81,8 milhões de toneladas anuais, o que representa 224 mil toneladas diárias. Cada brasileiro gera, em média, 380 kg de resíduos por ano — mais de 1 kg por dia. Ainda mais alarmante é o fato de que apenas 4% desse total é reciclado ou reaproveitado.

No estado de São Paulo, a geração anual de resíduos sólidos chega a aproximadamente 20 milhões de toneladas, representando 24% do total nacional (GOV.SP, SEMIL, 2023).

Já em São José do Rio Preto, essa média é de cerca de 6,4 mil toneladas anuais, ou 540 toneladas mensais. Apesar do índice nacional baixo de reaproveitamento, o município apresenta um desempenho acima da média, atingindo até 10% de reciclagem de seus resíduos.

O tema dos resíduos sólidos é amplamente debatido nas esferas nacionais e internacionais, motivado pela crescente preocupação coletiva com o meio ambiente. Conforme Brasil (2010), as demandas atuais ambientais, sociais e econômicas, têm governos, sociedade e empresas privadas levados a adotar posturas mais conscientes e comprometidas com a sustentabilidade.

Diante desse contexto, surge a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento, que vá além do crescimento econômico e promova um equilíbrio sustentável. Esse modelo exige harmonia entre as dimensões econômica, social, institucional, cultural e ambiental, como base para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário, a gestão sustentável desponta como um modelo estratégico que integra os princípios de sustentabilidade ambiental e social ao planejamento empresarial e público. Ela orienta a utilização de recursos, o design de produtos e serviços, e a tomada de decisões, posicionando as empresas como agentes de transformação social. Assim, torna-se possível reduzir a geração de resíduos e minimizar os impactos ambientais, contribuindo para um ambiente mais equilibrado.

Essa prática configura-se como uma ferramenta crucial para mitigar os efeitos do recrutamento de resíduos sólidos em áreas urbanas, onde predominam materiais de difícil manipulação. Por meio da reciclagem e de processos eficientes, é possível minimizar os danos ambientais, promovendo um futuro mais sustentável.

A logística reversa pode ser utilizada como ferramenta a sustentabilidade pois abrange todas as operações externas ao reaproveitamento de produtos e materiais, englobando atividades relacionadas ao gerenciamento dos itens após o uso. No caso específico de resíduos sólidos, a logística reversa desempenha um papel essencial na coleta, no transporte e no reaproveitamento de materiais descartados, promovendo a reciclagem e a destinação adequada desses resíduos. Dessa forma, a logística reversa não apenas assegura a recuperação ambientalmente responsável de recursos, mas também contribui diretamente para a redução de impactos ambientais causados pelo acúmulo de resíduos sólidos em áreas urbanas. Diante disso, surgem as seguintes questões de pesquisa:

- Qual é o papel da logística reversa na gestão de resíduos sólidos urbanos em São José do Rio Preto?
- Qual é a contribuição das cooperativas de materiais recicláveis na gestão desses resíduos?
- Como a logística reversa pode ser utilizada como uma ferramenta estratégica para promover a sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de São José do Rio Preto - SP?

A partir dessas indagações, baseada na Política Nacional de Resíduos Sólidos 12.305/10 junto ao decreto regulamentador 10.936/22, este estudo tem como objetivo, atualizar e aprimorar a maneira como SJRP gerencia seus resíduos, exigindo que os setores público e privado atuem com clareza na administração de seus materiais descartados, destacar a logística reversa como uma ferramenta estratégica para promover a sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de SJRP, com foco em práticas que têm como objetivo reduzir os efeitos negativos no meio ambiente e atividades empresariais. Essa abordagem não se restringe apenas à redução dos danos, mas abrange também a implementação de iniciativas que favoreçam o avanço sustentável, contribuindo assim a eficiência na destinação desses resíduos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção, encontram-se os suportes teóricos que embasaram a pesquisa. Nesse sentido, o arcabouço teórico é resultante da exposição dos diversos autores na área do estudo, o que permite visualizar as compatibilidades e confrontos existentes entre as mesmas, fornecendo os devidos fundamentos para a pesquisa.

### **2.1 Resíduos Sólidos**

A gestão de resíduos sólidos representa um desafio significativo para a saúde humana e o meio ambiente, além de contribuir para o desperdício de matérias-primas (PNUMA, 2024; Seadon, 2006). Historicamente, essa prática remonta ao surgimento das comunidades sedentárias, há cerca de 10 mil anos a.C. (Deus, Battistelle e Silva, 2015).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.004/1987, define resíduos sólidos como materiais nos estados sólido e semissólido gerados por atividades da comunidade, incluindo as de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Essa definição também abrange lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, resíduos gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição, além de líquidos que, devido às suas características, não podem ser descartados na rede pública de esgotos ou em corpos hídricos.

De acordo com Souza (2000,p. 75), resíduo é tudo aquilo que é de alguma forma reaproveitado ou pela compostagem, ou pela reutilização, ou pela reciclagem ou pela inceneração com aproveitamento de energia. De acordo com a destinação final, o resíduo pode ou não, se transformar em rejeito. A autora destaca que a separação correta entre rejeito e resíduo é essencial para a sustentabilidade dos recursos naturais. Nas últimas décadas, a falta de gerenciamento, fiscalização e regulamentação tem agravado o impacto ambiental dos resíduos sólidos, tornando-os um problema global.

De maneira geral, os resíduos sólidos são definidos como materiais indesejáveis para quem os descartou, oriundos de diversos tipos de atividades e locais, podendo acarretar sérios

riscos à saúde e ao bem-estar humano e ambiental, caso sejam descartados de forma inadequada. Com o aumento do consumo nas cidades brasileiras intensifica a produção desses resíduos, sendo o descarte inadequado uma questão crítica que prejudica tanto o meio ambiente quanto a saúde pública.

Assim como o aumento do consumo nas cidades brasileira, nota-se ao longo do tempo, que a gestão de resíduos sólidos evoluiu de uma preocupação meramente sanitária para um desafio ambiental e de sustentabilidade, refletindo uma maior conscientização sobre sua relevância para a saúde pública e a preservação do meio ambiente (Seadon, 2006; Deus, Battistelle e Silva, 2015).

A correta classificação dos resíduos é essencial para implementar estratégias de coleta, transporte, tratamento e destinação final, assegurando a proteção ambiental e a saúde pública. Em especial, o manejo de resíduos perigosos exige normas rigorosas, fiscalização efetiva e profissionais capacitados para garantir segurança e sustentabilidade (Brasil, 2010).

## **2.2 Gestão Sustentável e Resíduos Sólidos**

Sustentabilidade é o conceito que busca harmonizar a utilização dos recursos naturais com sua preservação, considerando as necessidades da sociedade. Em outras palavras, tem como objetivo equilibrar a proteção do meio ambiente com as oportunidades que ele proporciona, sempre em relação ao bem-estar da população. A expressão sustentabilidade emerge da urgência de debater sobre a maneira como a sociedade tem utilizado e explorado os recursos naturais, considerando opções para sua preservação e, dessa forma, prevenindo o esgotamento desses recursos no meio ambiente. O conceito de sustentabilidade está intimamente relacionado à ideia de desenvolvimento sustentável, onde o equilíbrio harmonioso entre as esferas social, ambiental e economia formam o tripé da sustentabilidade (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

A ODS 2030, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, esse plano surgiu a partir de um pacto estabelecido em 2015 entre os 193 países que compõem a Organização das Nações Unidas (ONU), assumindo o compromisso de adotar as diretrizes propostas no texto Transformando o Nosso Mundo, é uma estratégia abrangente destinada a erradicar a pobreza extrema e a fome, garantir acesso à educação de qualidade para todos ao longo da vida, preservar o meio ambiente e fomentar sociedades pacíficas e inclusivas até o ano de 2030. Trata-se de um conjunto de objetivos, diretrizes e visões estabelecidas pela ONU com o intuito de garantir dignidade e qualidade de vida a todos os indivíduos do mundo, respeitando o meio ambiente e preservando o futuro das próximas gerações (BRASIL, 2021).

A administração sustentável consiste em uma abordagem que busca diminuir os impactos sociais e ambientais, ao mesmo tempo em que busca garantir a lucratividade ao longo prazo. Isso é alcançado através da implementação de medidas como a gestão adequada de resíduos, a utilização de energias renováveis, o investimento em tecnologias limpas, a promoção da diversidade, entre outras ações (FOCCOERP, 2023).

Por meio da implementação da gestão sustentável, a organização é capaz de mitigar os efeitos negativos na sociedade e no meio ambiente, contudo, não se limita a isso. Essa abordagem também auxilia a empresa a diminuir despesas, aumentar a produtividade e aprimorar sua imagem. São aspectos que promovem a estratégia empresarial e asseguram a continuidade de uma boa gestão seja ela privada ou pública (FOCCOERP, 2023).

De acordo com Galbiati (2005), a sustentabilidade ambiental e social na administração dos resíduos urbanos é alcançada por meio de sistemas integrados, que visam diminuir a quantidade de resíduos produzidos pela comunidade e promover tanto a reutilização de materiais descartados quanto a reciclagem dos materiais que podem ser utilizados como

insumos industriais, resultando na redução do desperdício e na geração de renda.

A questão dos resíduos tem sido tema de debates ao longo de várias décadas em âmbito nacional e internacional, devido ao aumento da preocupação coletiva com o meio ambiente. Dessa forma, as exigências ambientais, sociais e econômicas atuais estão levando a uma mudança na postura dos governos, da sociedade e das empresas privadas (BRASIL, 2010).

A preservação do meio ambiente é uma responsabilidade coletiva, a administração de detritos não deve ser excluída. Nesse contexto, as organizações desempenham um papel crucial, pois contribuem para o dilema e possuem recursos eficazes para solucioná-lo (SARAIVA, 2023).

As autoridades também possuem essa responsabilidade em conjunto com as empresas, devendo liderar a administração sustentável de resíduos. Além dos argumentos relacionados às empresas, o governo ainda tem o papel de educar a sociedade e implementar regulamentos para fortalecer e estabelecer compromisso com todos os envolvidos (SARAIVA, 2023).

### **2.3 Logística Reversa como ferramenta para a sustentabilidade**

A logística reversa se manifesta por meio de políticas que direcionam a destinação adequada de materiais e produtos após seu uso, evitando que sejam descartados de maneira inadequada e desorganizada no meio ambiente (LACERDA, 2002). Seu propósito é diminuir a geração de resíduos na origem, promover a reciclagem, a troca de materiais, bem como a reforma ou remanufatura, sempre adotando uma perspectiva de cadeia que vai desde o consumidor até a fonte de produção.

O Decreto Presidencial nº 10.936, que regulamenta a Lei nº 12.305 de 2010 PNRS, estabelece que os produtores, importadores, distribuidores, vendedores, consumidores e responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos têm obrigações em relação ao ciclo de vida dos produtos. A responsabilidade coletiva será aplicada de maneira específica e sequencial. De acordo com BRASIL (2022), uma nova disposição do decreto estabelece o Programa Coleta Seletiva Cidadã, o qual requer que os órgãos e entidades da administração pública federal, tanto direta quanto indireta, façam a separação de resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados, destinando-os preferencialmente a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Em relação a primeira pergunta do objetivo deste trabalho, em termos gerais, conforme indicado por Santos (2012), a logística reversa facilita o processo de reintegração dos materiais ao ciclo de produção, além de conferir valor adicional ao produto, ela é fundamental para a gestão de resíduos sólidos, influenciando tanto as estratégias das empresas quanto as normas regulamentares, fruto de um progresso notável na sensibilização para questões ambientais.

De acordo com a política nacional de resíduos sólidos, estabelecida pela lei nº 12.305/2010, a logística reversa é um instrumento voltado para impulsionar o desenvolvimento econômico e social que abrange uma variedade de atividades, métodos e recursos, com a meta de viabilizar a coleta e o reaproveitamento de resíduos sólidos por empresas. Isso inclui o retorno desses materiais ao seu próprio ciclo produtivo, sua utilização em outros processos produtivos ou ainda uma destinação final que respeite a sustentabilidade ambiental.

Conforme divulgado pela ANVISA (2006, p. 16 apud Bartholomeu et al, 2011, p. 23), essa abordagem nacional, conforme já foi mencionado, trará vantagens para o Brasil como um todo, ao regular o manejo dos resíduos sólidos desde a sua geração até a disposição final. Essa gestão será contínua e sustentável, resultando em efeitos positivos nas áreas social, ambiental e econômica, além de guiar Estados e Municípios na administração eficaz dos resíduos. Assim, a iniciativa poderá reduzir a extração de recursos naturais, promovendo desse modo;

- A geração de empregos para a comunidade local;
- O planejamento de rotas eficientes da coleta dos resíduos;
- A gestão de frota com foco em reduzir a emissão de gases poluentes, por meio da manutenção e da escolha de veículos adequados e modernos;
- Trabalhar e divulgar de maneira eficiente a educação ambiental para população;
- Garantir a sustentabilidade em cada fase do processo, de forma a assegurar o sucesso das operações com o menor impacto ambiental.
- Reduzir, reutilizar, reciclar e repensar.

A Figura 1 apresenta o ciclo de logística reversa, destacando uma representação teórica dos procedimentos necessários para a implementação desse tipo de logística, onde o decreto 10.936/22 destaca a importância da aplicação desta ferramenta de uma forma geral. O fluxo de atividades abrange da seguinte forma acompanhando a sequência alfabética:

A Ilustração de letra A indica - recepção da matéria-prima na indústria, ilustração B - processamento do material transformando-o em produto para consumo, ilustração C - distribuição para o varejo e ou atacado, ilustração D - produto comercializado para uso do consumidor, ilustração E - produto sendo consumido passando a se tornar resíduos, ilustração F - resíduos descartados pelo consumidor, ilustração G - serviço de coleta dos resíduos, transportando-os para usina de reciclagem, ilustração H - resíduos sendo separados pela triagem, onde parte dele será convertido em matéria orgânica e matéria prima para reuso nas industrias, ilustração I - maior parte dos resíduos coletados nos municípios chamados de rejeito, são encaminhados para o aterro sanitário e a ilustração J - mostra-se a matéria prima por exemplo: latas de alumínio, papelão, garrafas pet's entre outros, prontos para serem transportados e processados na industria, dando início a um novo ciclo.

Figura 1 - Ciclo da Logística Reversa e na geração de resíduos sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor do artigo a partir Brasil (2010); Bartholomeu et al (2011).

Nesse contexto, percebe-se que a logística reversa aparece como uma alternativa em resposta às exigências governamentais que impõem regras para minimizar os impactos ambientais (LEITE, 2009) e às solicitações da sociedade, que já reconhece que o lucro não é o

único aspecto crucial para o êxito das empresas, sendo essencial levar em conta também o bem-estar das pessoas e do meio ambiente (CORRÊA, 2010). Assim, ela ajuda a reforçar o conceito de sustentabilidade no ambiente corporativo, fundamentado nos princípios de desenvolvimento ambiental, social e econômico (GUARNIERI, 2011).

## 2.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A produção de resíduos urbanos no Brasil está intimamente relacionada ao aumento da população e ao desenvolvimento econômico, representando um desafio em zonas urbanas e no âmbito industrial. As indústrias, em particular, têm um papel significativo nessa situação, já que todas as empresas, em diferentes níveis, enfrentam aspectos que podem afetar o meio ambiente.

A Política Nacional do Meio Ambiente, criada em 1981, representou um avanço importante para a sustentabilidade no Brasil, ao definir orientações para a administração ambiental. Esse progresso culminou, em 2010, com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que se tornou um dos principais pilares da gestão de resíduos e da logística reversa. A PNRS introduziu orientações claras e inovadoras para o tratamento adequado dos resíduos, estimulando a responsabilidade coletiva entre o Estado, as empresas e a população para reduzir os impactos ambientais e promover hábitos sustentáveis.

Com o objetivo de reduzir os impactos negativos causados pela disposição inadequada de resíduos, entre outras questões, foi promulgada em 2 de agosto de 2010 a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Essa legislação representa um avanço na regulação do setor de resíduos sólidos no Brasil. A Lei se aplica a todas as pessoas, sejam físicas ou jurídicas, de caráter público ou privado, que tenham responsabilidade direta ou indireta pela geração desses materiais, assim como aquelas que atuam na gestão integrada ou no tratamento desses resíduos (com a exceção dos materiais radioativos, que são regidos por normas específicas (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos faz uma diferenciação entre resíduos e rejeitos, incentivando a reutilização e reciclagem dos materiais. Ela estimula a separação na origem, implementa mecanismos de logística reversa e apoia a criação e o fortalecimento de cooperativas, além de outras estratégias para organizar os catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - Sinir (2017), a Lei foi formalizada pelo Decreto nº 7.404/2010, que trouxe suas diretrizes. Nos artigos 53 e 54, foi feita a ligação entre os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (sejam municipais ou intermunicipais) e os planos de saneamento básico, com ênfase nas questões de limpeza urbana e no tratamento dos resíduos sólidos nas áreas urbanas. O Plano não possui um prazo de expiração fixo e é resultado de pesquisas e planejamentos desenvolvidos ao longo de duas décadas.

A PNRS é complementada pela ABNT NBR 1004, conforme mencionado por Caixeta-Filho et al. (2011). Essa norma estabelece uma categorização dos resíduos sólidos com base em seus potenciais riscos à saúde pública e ao meio ambiente, visando um gerenciamento efetivo dos mesmos. As principais classificações dessa norma são ressaltadas como:

- Orgânicos: Restos de alimentos, folhas, galhos e esterco.
- Recicláveis: Papel, plástico, metal e vidro.
- Rejeitos: Materiais que não podem ser reciclados ou reutilizados.
- Perigosos: Que apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente, como pilhas, baterias e resíduos hospitalares.

Em função da promulgação da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é fundamental que tanto indivíduos quanto organizações, tanto do setor público quanto do privado, cumpram essa regulamentação. Isso se aplica a todos aqueles que possuem uma responsabilidade, seja direta ou indireta, na produção de resíduos sólidos e que realizam atividades relacionadas à sua gestão integrada. Como afirmam Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011), essa perspectiva evidencia a relevância da Educação Ambiental para os cidadãos, com o objetivo de promover uma sociedade mais equilibrada e sustentável, no combate à degradação ambiental, em níveis local, nacional e global.

A PNRS visa estabelecer responsabilidades, objetivos e diretrizes para aqueles que realizam atividades que produzem resíduos, incentivando a implementação de novos métodos e práticas sustentáveis. As empresas que se adequaram mais rapidamente notaram uma reação favorável por parte dos consumidores.

Conforme Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011), os principais mecanismos para observar a PNRS 12.305/2010 são:

- Acordos Setoriais.
- Educação Ambiental.
- Estudos de Regionalização.
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- Plano Intermunicipais de Resíduos Sólidos.
- Planos Estaduais de Resíduos Sólidos.
- Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

Em consonância com a PNRS, a Lei 11.445/2007, sancionada em 5 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), fundamenta-se em princípios essenciais para a implementação dos serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos. Esses princípios incluem o planejamento, a regulação e supervisão, a prestação de serviços conforme normas estabelecidas, a exigência de contratos baseados em estudos de viabilidade técnica e financeira, a criação de regulamentos por meio de legislação, a definição de uma entidade reguladora e a garantia da participação da sociedade. Os valores preconizados abrangem a abrangência e integralidade na execução dos serviços, além de promover a articulação com outros setores como recursos hídricos, saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Segundo o IPEA (2008), a sustentabilidade financeira dos serviços de limpeza urbana e do gerenciamento de resíduos sólidos nas cidades deve ser garantida, sempre que viável, através de pagamentos por esses serviços, utilizando taxas, tarifas e outros preços públicos, de acordo com o modelo de prestação do serviço ou suas atividades. O principal obstáculo para a implementação da PNRS e da PNSB é que todos os envolvidos (governo, sociedade e setor produtivo) precisam assumir suas obrigações em relação a essa questão e se comprometer com a educação ambiental de forma contínua (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

De acordo com Ferreira *et al* (2021), a logística reversa não foi criada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei n.º 12.305/2010, uma vez que já estava presente em legislações anteriores, como a Lei dos Agrotóxicos (Lei n.º 7.802/1989) e a Resolução Conama n.º 401/2008, que aborda o recolhimento de pilhas e baterias. Contudo, a PNRS formalizou o assunto como uma questão de relevância pública, sublinhando a necessidade de ações preventivas por parte da sociedade para prevenir impactos ambientais e melhorar a proteção do meio ambiente.

De acordo com Soares *et al.* (2016, p. 5), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) "ressaltou a importância de se considerar os aspectos ambientais, sociais e econômicos dos resíduos sólidos, promovendo o aprimoramento dos métodos de tratamento e descarte, além de destacando o papel das cooperativas de catadores na coleta". Essa política aumentou a visibilidade da logística reversa, o que é comprovado pelo aumento no número de publicações

acadêmicas entre 2011 e 2016, juntamente com o suporte financeiro de instituições de pesquisa para 11 artigos publicados nesse intervalo. Esses dados são discutidos no estudo Percepção sobre a Logística Reversa com base na influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), publicado no *Brazilian Journal of Development* (v. 6, n.º 4), Ferreira *et al* (2021).

A PNRS insere a logística reversa como um de seus instrumentos no art. 3º, inciso XII, definindo-a como um conjunto de ações, procedimentos e meios para viabilizar a coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial. Essa logística permite o reaproveitamento dos resíduos no mesmo ciclo produtivo ou em outros, ou sua destinação final ambientalmente adequada. A lei também estabelece que a logística reversa será implementada por meio de acordos setoriais, de natureza contratual, entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, promovendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Em 12 de janeiro de 2022 foi sancionado, o Decreto nº 10.936/22, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Programa Nacional de Logística Reversa, essa ação tem como objetivo atualizar e otimizar a administração dos resíduos sólidos, além de diminuir a quantidade de lixões no Brasil. O novo decreto institui o Programa Nacional de Logística Reversa, que atua como uma ferramenta para coordenar e integrar os sistemas de logística reversa, visando aprimorar os resultados das diversas iniciativas no Brasil, independentemente de estarem em operação ou em desenvolvimento. A proposta melhora a comunicação com a população sobre os locais de entrega voluntária para o descarte correto de resíduos, garantindo a rastreabilidade através da conexão com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, conhecido como Sinir (BRASIL, 2022).

Neste cenário, a Lei 14.026/2020, denominada como Marco Legal do Saneamento Básico, impõe que as entidades governamentais, em particular as agências de controle ambiental, incentivem a reciclagem e o gerenciamento adequado dos resíduos, incorporando tarifas adicionais para processos de tratamento e outras atividades urbanas, com o objetivo de assegurar a viabilidade econômico-financeira do setor de saneamento. Tem como objetivos específicos atingir a universalização do fornecimento de água, assim como da coleta e do tratamento de esgoto, até 2033 onde 99% da população do Brasil deve ter acesso à água potável e 90% ao serviço de coleta e tratamento de esgoto, além de eliminar completamente os aterros a céu aberto até o final de 2024 (BRASIL, 2020).

Esta legislação não apenas direciona o Brasil para uma melhor gestão de resíduos, mas também sinaliza a necessidade de uma revisão profunda na relação da sociedade com o meio ambiente, incentivando práticas sustentáveis e responsáveis para as gerações futuras (FGV, 2024).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Para atingir o objetivo proposto do presente estudo, fez uso pesquisa exploratório, conforme Gil (1998, p. 45), que a define como um meio de “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito”. O estudo começou com um levantamento bibliográfico, seguido pela seleção criteriosa do material de pesquisa. Foram adotadas abordagens alinhadas à literatura técnica específica, além de outras fontes relacionadas aos temas em questão, com o intuito de atingir os objetivos propostos

A pesquisa qualitativa da geração e descarte de resíduos de SJRP, primeiramente fez uso dos dados secundários, pois a pesquisa foi fundamentada em publicações especializadas, como livros, artigos científicos e *sites* governamentais. Segundo Ganga (2012), é fundamental entender a finalidade da pesquisa para determinar os métodos e ferramentas que serão empregados na coleta de dados, as referências utilizadas abrangem as áreas de Engenharia

Ambiental e Sanitária, Gestão Ambiental, Gerenciamento de Resíduos, Logística Reversa.

De acordo com Yin (2010), toda pesquisa científica precisa estabelecer claramente seu foco de análise e, por consequência, sua metodologia. Um plano de pesquisa pode ser considerado um “esquema” da investigação, depois de explorar esses elementos, o pesquisador terá uma compreensão preliminar de uma teoria relacionada ao seu trabalho. Portanto, a fim de atingir os objetivos propostos, foi realizado um estudo de caso no município de São José do Rio Preto (SJRP), quanto a coleta de dados nessa etapa fez uso da observação *in loco*, junto aos prestadores de serviços ligados a gestão de resíduos sólidos no município de São José do Rio Preto. Trata-se, portanto, de uma pesquisa atual, em que foram utilizados dados documentais e observação sistemática ao longo do tempo registrada, com o intuito de melhorar a logística sustentável de resíduos de SJRP.

### **3.1 São José do Rio Preto: Um polo estratégico e dinâmico do interior paulista**

Localizada a 442 km da capital paulista, São José do Rio Preto destaca-se como sede da Região Metropolitana do Noroeste Paulista. O município é um importante entroncamento logístico, cortado por rodovias estratégicas como a Transbrasiliana (BR-153), Washington Luís e Assis Chateaubriand, além de contar com infraestrutura aérea e ferroviária. O aeroporto regional e os terminais CEASA e CEAGESP são fundamentais para o escoamento de produtos, consolidando o município como um eixo de integração regional (RIO PRETO, 2018).

Fundada em 19 de março de 1852, São José do Rio Preto recebeu esse nome em homenagem ao padroeiro São José e ao rio Preto, que corta a cidade. Emancipada em 19 de julho de 1894, a cidade tem uma rica história que inclui a chegada da Estrada de Ferro Araraquarense (EFA) em 1912, o que impulsionou seu papel como polo comercial do "Sertão de Avanhandava" (RIO PRETO, 2018).

De acordo com o IBGE (2023), a cidade possui uma população de 501.597 habitantes, sendo a 10ª maior de São Paulo e a 45ª do Brasil. Com um PIB per capita de R\$ 40.759,29, Rio Preto é referência em serviços, comércio e indústria de transformação, abrigando mais de 83 mil empresas ativas. O Parque Tecnológico, com mais de 60 empresas, impulsiona a inovação e gera aproximadamente 1,5 mil empregos diretos e indiretos (RIO PRETO, 2021).

Além de sua relevância econômica, a cidade conta com 360 bairros e dois distritos, Engenheiro Schmitt e Talhado. Sua área total é de 431,96 km<sup>2</sup>, sendo 119,48 km<sup>2</sup> urbanizados. Com uma média de 2,57 moradores por residência, a cidade possui 185.655 domicílios particulares ocupados, reforçando sua infraestrutura urbana planejada (IBGE, 2023).

São José do Rio Preto é hoje um dos principais polos industriais, culturais, educacionais e de serviços do interior paulista, combinando tradição histórica com desenvolvimento tecnológico e econômico. Essa sinergia entre passado e futuro a torna um centro vibrante e indispensável para o crescimento regional.

Em 24 de agosto de 2021, a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo instituiu, por meio da Lei Complementar nº 1.359, a Região Metropolitana de São José do Rio Preto (RM de RP). Essa unidade regional foi criada com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico, a melhoria da qualidade de vida e a integração das políticas públicas nos campos de planejamento e uso do solo, transporte, habitação, saneamento ambiental, meio ambiente, desenvolvimento econômico, assistência social, esportes, lazer e turismo (ALESP, 2021).

Conhecida também como Grande Rio Preto, a RM de RP é composta por 37 municípios, com uma população total de aproximadamente 918 mil habitantes e um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 32 bilhões anuais, representando 1,41% do PIB do Estado de São Paulo (IBGE, 2022).

Uma característica marcante da RM de RP é a distinção em relação à Região Administrativa (RA) de Rio Preto. Enquanto municípios como Votuporanga, Fernandópolis e Jales pertencem à RA, eles não integram a RM de RP. Por outro lado, cidades como Olímpia e Severínia, que não estão na RA, são parte da RM de RP. Essa diferenciação destaca a especificidade do planejamento e da organização regional, orientada por critérios de funcionalidade e conectividade socioeconômica.

A criação da RM de RP reflete a necessidade de um planejamento territorial mais integrado, voltado para superar os desafios locais e regionais, ampliando oportunidades e promovendo a coesão entre os municípios envolvidos.

Em consonância com a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), São José do Rio Preto enfrenta desafios significativos relacionados à gestão de resíduos sólidos. Esses desafios incluem a necessidade de redução na geração de resíduos, ampliação das práticas de reciclagem e reaproveitamento, incentivo à educação ambiental e implementação de tecnologias para tratamento e destinação final adequados.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Gestão Sustentável e Resíduos Sólidos de São José do Rio Preto**

A cidade de São José do Rio Preto, fundamentada nas leis da PNRS e PNSB segue o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município, que foi criado em conjunto com o Plano de Saneamento Básico em 2014, em conformidade com a legislação federal vigente. Em 2017, um comitê técnico revisou o plano e o enviou para a Câmara Municipal como Projeto de Lei 200/17. Após a aprovação pela Câmara, o Plano foi sancionado pelo Prefeito através da Lei 12.882 em 05 de janeiro de 2018 (RIO PRETO, 2018).

A gestão de resíduos do município é realizada por meio de uma parceria público-privada (PPP), iniciada em 2009, quando uma empresa assumiu, de forma emergencial, a coleta de resíduos da cidade. Desde então, essa mesma empresa tem sido responsável pela gestão do serviço, tendo vencido as licitações subsequentes e operando até hoje em diversos segmentos relacionados à coleta de resíduos. Entre os serviços prestados estão a coleta de resíduos domiciliares, resíduos de saúde, limpeza urbana (como varrição, limpeza de feiras e manutenção de pontos públicos como praças e o mercadão municipal), triagem de materiais recicláveis, compostagem e destinação final dos resíduos sólidos, incluindo os gerados pela Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Além disso, no início de 2024, a empresa obteve a licença de operação para recepção de resíduos provenientes da construção civil.

Os demais serviços, como a limpeza dos pontos de apoio (P.A.), coleta seletiva e resíduos da construção civil, são feitos pela Prefeitura de SJRP através da Secretaria de Serviços Gerais, Secretaria do Meio Ambiente e pela Cooperativa Social de Coleta Seletiva Beneficiamento e Transformação de Materiais Recicláveis de São José do Rio Preto, subsidiada pela Prefeitura de Rio Preto.

Todos os agentes envolvidos desempenham um papel essencial na gestão sustentável dos resíduos sólidos de São José do Rio Preto. A seguir, serão apresentados cada um desses agentes, destacando suas funções e contribuições para a sustentabilidade e eficiência do sistema de gestão de resíduos no município.

A Figura 2, mostra-se a fachada da empresa Constroeste Ambiental prestadora de serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana de SJRP, situada no distrito Carlos Arnaldo, próximo a BR-153

Figura 2 - Fachada da Constroeste Ambiental, empresa prestadora de serviços de limpeza urbana.



Fonte: Autor deste Artigo (2024).

#### **4.1.1 Cooperlagos – Cooperativa Social de Coleta Seletiva e Beneficiamento e Transformação de Materiais Recicláveis**

Criada à 18 anos, a Cooperlagos (Cooperativa Social de Coleta Seletiva, Beneficiamento e Transformação de Materiais Recicláveis), opera a coleta seletiva em Rio Preto por meio do investimento da Prefeitura, através da Secretaria do Trabalho e Emprego em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente, tendo como foco a geração de trabalho e renda por meio de ações de sustentabilidade (RIO PRETO, 2020). Em resposta a segunda pergunta deste trabalho, a Cooperativa tem como meta promover o progresso socioeconômico, reduzir a pobreza e alcançar uma inclusão social verdadeira por meio da criação de empregos e oportunidades de renda.

Nesse contexto, a Prefeitura de São José do Rio Preto mantém desde 2006 uma parceria com a Cooperlagos para a realização de atividades de educação ambiental, coleta seletiva e manejo de resíduos recicláveis. Atualmente, essa parceria é coordenada pela Secretaria Municipal de Trabalho e Emprego, que conta com a colaboração de uma equipe técnica composta por sete funcionários e sessenta cooperados. Esse trabalho possibilita a implementação de ações que enfrentam desafios contemporâneos, como a inclusão social, a geração de trabalho e renda, além da preservação do meio ambiente (COOPERLAGOS, s.d.).

Além da coleta seletiva de recicláveis no município, a Cooperlagos também realiza o recebimento de pneus inservíveis. A empresa Reciclanip foi a responsável por essa operação ao longo dos anos. Atualmente, a coleta de pneus é realizada por meio de um acordo firmado entre a Cooperlagos e a ABRERPI (Associação Brasileira de Empresas de Reciclagem de Pneumáticos Inservíveis). A expectativa é que 90% do material coletado em São José do Rio Preto seja destinado à produção de pó para a composição de asfalto. A entidade fiscaliza e promove a cadeia sustentável, na qual a cooperativa faz a destinação correta dos pneus, e a recicladora transforma o material (ABRERPI, 2023).

Em São José do Rio Preto, os Pontos de Apoio facilitaram a expansão da coleta seletiva, utilizando a mesma logística para a entrega de materiais, o que contribui para a redução dos custos operacionais do serviço. Atualmente, o Programa de Coleta Seletiva no município,

realizado pela Cooperlagos, opera de duas maneiras: por meio da coleta porta-a-porta e da entrega voluntária nos Pontos de Apoio. A Central de Triagem atende de segunda a sexta-feira, das 08h00 às 17h00, com cooperados da associação responsáveis por prensar e vender os materiais triados, provenientes das coletas e entregas. Os materiais separados e enfardados são comercializados principalmente a aparistas e intermediários, que os revendem para a indústria de transformação. Os rejeitos, que são a parte não reaproveitável após a triagem, são coletados pela empresa e encaminhados ao Aterro Sanitário Onda Verde (RIO PRETO, s.d.).

Vale destacar a importância para as Cooperativas o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, estabelece a regulamentação da Lei nº 12.305, que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ele permite que os planos de gestão de resíduos sejam formados no Sinir, com dados dos responsáveis por sua elaboração. O decreto também ressalta a importância de aproveitar subprodutos e resíduos economicamente viáveis, evitando o descarte e integrando-os às cadeias produtivas.

A Cooperlagos possui duas localizações no município, situadas nos seguintes endereços:

- Av. Lecio Anawate, 500 – Distrito Industrial Valdemar
- Av. Alfredo Antônio de Oliveira, 1841 – Parque Juriti

A Figura 3 mostra-se a fachada da Cooperativa de Coleta Seletiva de São José do Rio Preto, a Cooperlagos, situada atualmente na região norte da cidade, próxima ao Shopping Cidade Norte.

Figura 3 - Fachada da Cooperlagos Rio Preto, situada na Av. Alfredo A. de Oliveira



Elaborado a partir; Gazeta de Rio Preto, 2022. Foto: Ivan Feitosa.

#### 4.1.2 Secretaria de Serviços Gerais de São José do Rio Preto

A Secretaria de Serviços Gerais de Rio Preto tem por responsabilidade a coordenação da política dos serviços gerais do município e da política administrativa dos distritos, bem como das atribuições pertinentes ou similares. Entre suas competências estão a limpeza pública, a arborização da cidade e a conservação de canteiros centrais, praças, avenidas e ruas (RIO PRETO, 2022).

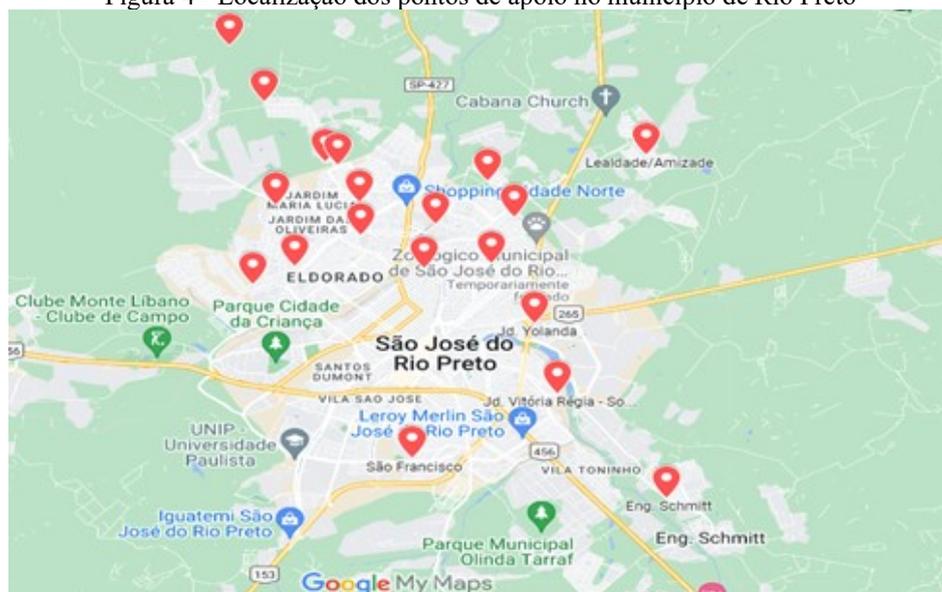
O órgão realiza ainda o atendimento ao público, recebendo e expedindo documentos relativos a programas de despoluição visual da cidade e de definição de cronogramas de obras e serviços. Além disto, ela também é a responsável direta pela operação dos Pontos de Apoio, que recebe os materiais inservíveis da população Rio Pretense como por exemplo (entulhos, podas, móveis velhos, entre outros, desde que não sejam resíduo doméstico, resíduo de saúde e grandes quantidades de entulhos “acima de 1m<sup>3</sup>”), a Fazenda Ambiental (Fazendinha), esta, especificamente, recebe todas as podas de galhos e jardinsagens de Rio Preto, incluindo as que são recebidas nos pontos de apoio e a Usina de Reciclagem de (RCC), Resíduos da Construção Civil (RIO PRETO, Secretaria Serviços Gerais, *s.d.*).

#### 4.1.3 Pontos de apoio (Eco Ponto) de São José do Rio Preto

Os Pontos de Apoio (ou Eco Ponto), são espaços criados pela prefeitura para a captação de pequenas quantidades de resíduos da construção e demolição - RCD (menos de 1m<sup>3</sup>) e volumosos sem condições de uso, atualmente, São José do Rio Preto conta com 16 pontos de apoio localizados em pontos estratégicos pelo município (RIO PRETO, Pontos de Apoio, *s.d.*).

A ilustração da Figura 4, as demarcações dos pontos vermelhos, representam cada localidade geográfica dos pontos de apoio, espalhados pela cidade de Rio Preto.

Figura 4 - Localização dos pontos de apoio no município de Rio Preto

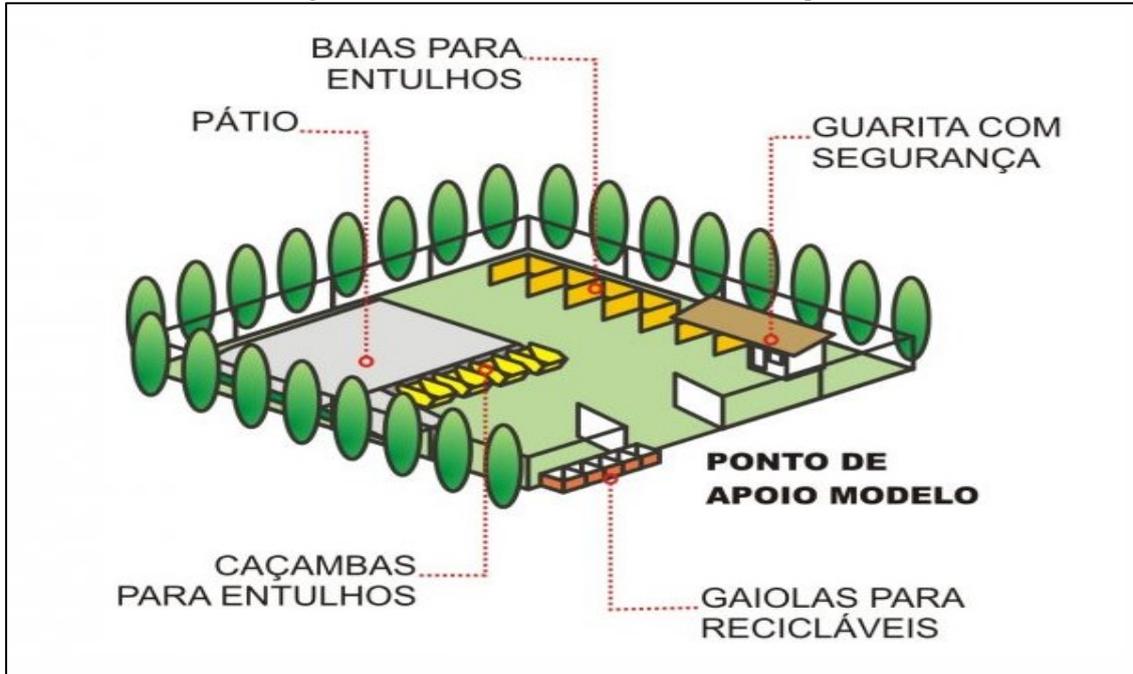


Elaborado a partir; RIO PRETO – Pontos de Apoio, [*s.d.*].

Os endereços de todos os pontos de apoio se encontram no *site* oficial da prefeitura de São José do Rio Preto. Os pontos de apoio funcionam da seguinte forma, são áreas públicas onde o resíduo da construção dos pequenos geradores pode ser recebido e separado antes da sua correta destinação final. Nesses locais os resíduos são separados em classes A, B e volumosos (sofás, eletrônicos, podas de galhos, etc).

A Figura 5, é a ilustração do *Layout* estrutural dos pontos de apoio, todos eles tem o mesmo padrão para recebimentos de resíduos, o que muda em alguns casos é o tamanho do terreno, alguns com mais espaços para recebimentos dos materiais inservíveis.

Figura 5 - Estrutura convencional do Ponto de Apoio.



Elaborado a partir; RIO PRETO – Pontos de Apoio, [s.d.].

Segundo (RIO PRETO, Pontos de Apoio, *s.d.*), o que permite e não permite ser levado a um ponto de apoio posso levar: madeira, plástico, metal, vidro, papel e papelão, restos de podas de árvores, móveis sem condições de uso, eletrodomésticos sem condições de uso, materiais cerâmicos (tijolo, blocos, pisos, azulejos etc.); e pequenas quantidades de resíduos da construção e demolição (até 1m<sup>3</sup>). Não posso levar: grandes quantidades residuais da construção e demolição (mais de 1m<sup>3</sup>), resíduo doméstico, resíduo hospitalar ou de serviços de saúde (dentistas, clínicas veterinárias, clínicas estéticas etc.).

Na Figura 6, destaca-se a fachada de entrada de um dos pontos de apoio de Rio Preto, localizada na Av. Dr. Solon Varginha no Jd. Nazareth. A fachada é padronizada para todos os pontos de apoio.

Figura 6 - Fachada do Ponto de Apoio (Eco Ponto) de São José do Rio Preto, Jd. Nazareth.

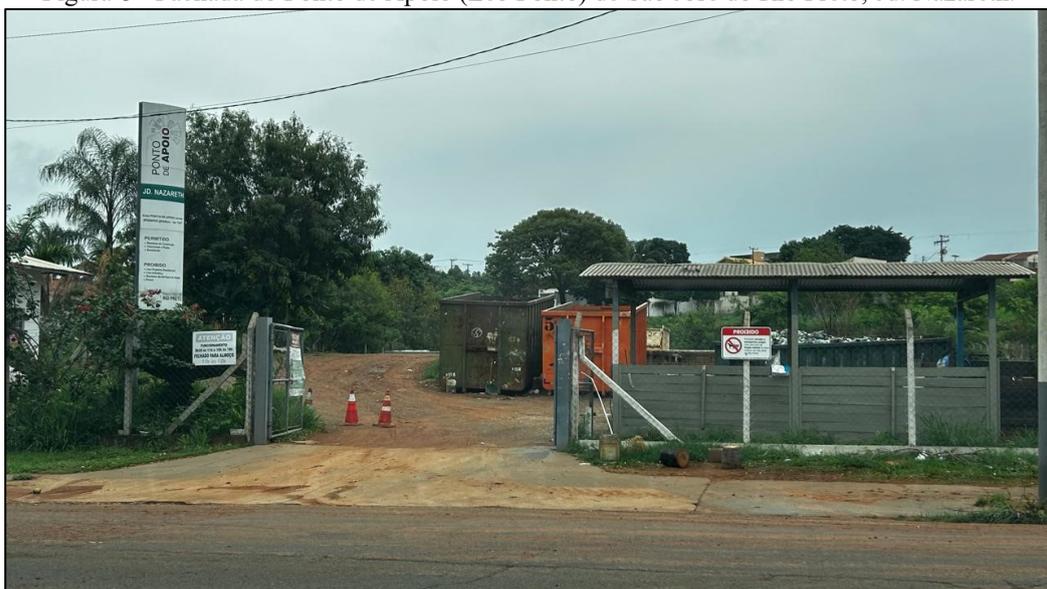


Foto: Autor do Artigo (2024).

Observação: Atualmente, dois pontos de apoio estão sendo reestruturados (em reforma), que são eles: ponto de apoio do Jd. Yolanda e ponto de apoio do Jd. Conceição, o que deixa a cidade com 14 pontos de apoio, número ainda considerável bom para o porte da cidade de Rio Preto.

#### 4.1.4 Fazenda Ambiental (Fazendinha) de São José do Rio Preto

A Fazenda Ambiental conhecida popularmente como “Fazendinha”, localizada na Região Pinheirinho, extremo norte da cidade, é um espaço importante para o novo projeto de gestão de resíduos que está sendo implantado no município, com uma área de 240 mil metros, está passando por uma revitalização para receber o novo sistema de manejo de resíduos verdes (RIO PRETO, Fazenda Ambiental, 2019).

A área já está sendo preparada para a construção de um barracão que irá abrigar o triturador de galhos e toda a estrutura operacional. No local será mantido preventivamente um caminhão Pipa carregado com água potável e reciclável para agir em caso de ocorrência de incêndios. O projeto de reforma, revitalização e modernização, está sendo desenvolvido pela Prefeitura, por meio das Secretarias de Planejamento e Obras, Meio Ambiente e Urbanismo e Serviços Gerais. Este projeto de manejo, gestão e destinação final de resíduos verdes está de acordo com as necessidades, seguindo todas as normas de preservação do meio ambiente, o processo exige muito cuidado e atenção, o que deverá ser concluído a médio e longo prazo (RIO PRETO, Fazenda Ambiental, 2019).

Porém, vale ressaltar que esta mesma área já recebe os resíduos verdes do município de São José do Rio Preto, estes resíduos são reaproveitados para diversos fins, principalmente a compostagem e cobertura ao solo (RIO PRETO, Fazenda Ambiental, 2019).

As Figura 7, mostra a entrada da Fazenda Ambiental, e a Figura 8 mostra-se a imagem aérea via satélite da extensão do local, que fica situada no extremo norte da cidade, na região das Estâncias Santa Edwirges e Todos os Santos.

Figura 7 - Fachada da entrada da Fazenda Ambiental.



Foto: Autor do Artigo (2024).

Figura 8 - Imagem satélite da Fazenda Ambiental.



Fonte: Google Maps, 2024.

#### 4.1.5 Complexo de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil de São José do Rio Preto

A Usina de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil de Rio Preto é um importante projeto na preservação ambiental e no controle de resíduos. Com capacidade de beneficiamento aproximada de 40 toneladas por hora, a usina tritura e recicla aproximadamente 28 mil toneladas de resíduos da construção civil ao ano. Esse produto é reaproveitado através de agregados que são utilizados na compactação de estradas e adequações de solo ou como componente da fábrica de artefatos que conta com uma linha de mais de 50 produtos de concreto aproveitados (RIO PRETO. Complexo de Reciclagem RCC, 2021).

Depois de separado e selecionado, o entulho é transformado em areia grossa, brita tipo 1 e pedrisco. Este material serve de matéria-prima para a fabricação de produtos, como guias, bancos, estacas e mesas, entre outros, instalados em espaços públicos do município (RIO PRETO. Complexo de Reciclagem RCC, 2021).

A ilustração da Figura 9 mostra a entrada e ao fundo o material volumoso bruto dos resíduos de RCC que chegam do município de Rio Preto dentro do complexo para serem levados para processamento no moinho, em seguida a Figura 10 ilustra a imagem via satélite de sua extensão. O complexo de reciclagem, fica localizado na região norte da cidade, na saída para o município de Ipiguá, próxima também da ETE (estação de tratamento de esgoto) do Sema Rio Preto.

Figura 9 – Usina de Reciclagem de RCC.



Foto: Autor do Artigo (2024).

Figura 10 - Imagem satélite Complexo de Reciclagem de RCC Municipal de Rio Preto.



Fonte: Google Maps, 2024.

A Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil de São José do Rio Preto é referência para todo o Brasil. Recebe material dos 16 Pontos de Apoio mantidos pela Prefeitura e que através deste projeto, trava uma luta constante para erradicar aproximadamente torno de 150 locais de descarte clandestino (irregulares) de resíduos, espalhados por toda cidade, segundo último levantamento apontado pela TV Tem (G1,2020).

Nas Figuras 11, obtém-se a fotos de pontos de descartes irregulares, localizado em bairros da zona norte, como por exemplo: Santo Antônio, Solidariedade, Pq. da Cidadania e Conjunto Habitacional Rio Preto I.

Figuras 11 - Descarte irregular de resíduos.



Fotos: Autor do Artigo (2024).

Estes resíduos deveriam ir para os pontos de apoio, local correto para estes tipos de descarte para a população, mas este é um dos desafios que o município enfrenta até os dias atuais, a falta de conscientização, acaba no final refletindo no bolso da população, pois para a limpeza destes pontos, gera um custo para município, que acaba terceirizando este trabalho para empresa privada.

A prefeitura vem constantemente travando uma batalha para conscientizar a população, aplicando multas e investindo em tecnologias como o uso de drones, além de contar com o reforço de fiscalização do efetivo da Guarda Municipal do município.

#### **4.1.6 Coleta e destinação final dos resíduos sólidos de São José do Rio Preto**

Nesta prestação de serviços, destacam-se a coleta de resíduos sólidos domiciliares (RSD), varrição de vias públicas (VVP), serviços de equipe padrão (EP - conservação, jardinagem e podas), coleta de resíduos serviços de saúde (RSS), usina de triagem (UT – reciclagem e compostagem) e destinação final dos resíduos em aterro sanitário (DF).

Ambos os serviços, são prestados pela empresa Constroeste Construtora e Participações LTDA, a empresa faz parte do Grupo Faria, que engloba as empresas Constroeste, especializada em concreto, mineração, limpeza de urbana, aterro sanitário e construção de estradas; Faria Veículos, concessionária da marca Volkswagen em diversas cidades de São Paulo; Faria Motos, revendedora da marca Honda em várias localidades; Consórcio Finama, atuante no mercado imobiliário, automotivo e de motocicletas; além da Rádio 40 Graus. A Constroeste Ambiental, unidade responsável pela limpeza urbana em São José do Rio Preto a partir de 2009, esta a qual destaca-se neste artigo. Seu fundador e presidente da empresa é o Sr. José Antonio do Carmo Faria, que deu início das atividades na década de 70, mantendo-se ativamente em constante progresso até as datas atuais, obtendo aproximadamente 5.000 funcionários em todo Grupo.

#### **4.1.7 Coleta de resíduos domiciliares**

Destaca-se a coleta de resíduo domiciliar (RSD), é feita em toda extensão territorial do município, abrangendo toda área urbana, chacaras e loteamentos irregulares. Na região central, a coleta é feita diariamente e nas demais regiões três vezes por semana em dias alternados, (segunda, quarta e sexta ou terça, quinta e sábado), dividida em dois turnos, sendo eles diurno e noturno (BARTHOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

Ambos os turnos contam com 25 veículos caminhões compactadores de 15m<sup>3</sup> (de 09 à 10 toneladas), sendo 21 caminhões fixos por turno e 04 caminhões reservas, 102 funcionários cada equipe sendo, 63 garis (coletores de resíduos - 03 por caminhão), 21 motoristas e 18 funcionários reservas, destes (04 motoristas e 14 garis), para este trabalho há também além da base localizada no Distrito Industrial Carlos Arnaldo onde funciona a recepção e triagem de todo o resíduo coletado no município, temos também 05 pontos de apoio em pontos estratégicos da cidade, servindo-os para descanso, café, almoço, janta, banheiros, chuveiros e demais serviços como registro de ponto, integrações e palestras periódicas de saúde e segurança ocupacional (SSO).

Após a coleta, os caminhões se dirigem para a base, onde o caminhão é pesado junto a conferência do fiscal da prefeitura da Secretaria do Meio Ambiente, que é detentora e fiscalizadora da pasta de serviços de limpeza pública de SJRP, feito a pesagem, o caminhão segue para o galpão de recepção do resíduo (BARTHOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

Vale ressaltar que este galpão assim como todas as outras instalações e operações segue todas as normas estabelecidas pelos órgãos ambientais, tendo sua licença junto ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – que atua para proteger o meio ambiente, garantir a qualidade ambiental e assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos naturais, executando as ações de competência federal), CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo) e pelos órgão de licenças municipais como por exemplo: Vigilância Sanitária e Bombeiros (TAGLIAFERRO, 2010).

No galpão, o resíduo sólido é depositado, onde as máquinas se encarregam para levar as esteiras da usina de triagem, onde ocorrerá todo processo de separação dos resíduos produzidos.

Na triagem, separa-se materiais recicláveis onde é comercializado para logística reversa, compostos orgânicos e o rejeito onde é feito o transbordo e destinado para o aterro sanitário da própria empresa que fica no município de Onda Verde, aproximadamente à 16km de distância do local de triagem dos resíduos. O aterro sanitário municipal de Rio Preto foi desativado em 2008 por ter atingido seu limite de vida útil, este o qual é feita sua manutenção periódica “um dos itens que consta no contrato do certame da concorrência” que é feito pela empresa Constroeste (BARTHOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

São José do Rio Preto, recebe aproximadamente 500 toneladas por dia de resíduos sólidos, levando em consideração 26 dias úteis no mês (de segunda à sábado – dia e noite), Rio Preto descarta uma média de 13.000 de toneladas por mês, sendo 156.000 toneladas ano. Deste montante diário, há uma retenção de 30%, sendo deles 20% de composto orgânico, 10% de materiais reciclados e os 70% dispostos no aterro sanitário, ou seja, cerca de 350 toneladas vão definitivamente para o rejeito, sendo estes materiais que não são aproveitados para reaproveitamento e 150 toneladas para reaproveitamento, sendo 100 toneladas para composto orgânico e 50 toneladas de reciclagem em números diários.

A empresa responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos possui uma unidade própria de beneficiamento de resíduos domiciliares, formada por usinas de triagem e compostagem e ainda um aterro sanitário em Onda Verde, referências em todo Brasil; acrescenta MACEDO (2013).

ANDRADE (2016) destaca que, no passado, diversos municípios paulistas implantaram usinas de compostagem e tentaram reciclar a fração orgânica dos resíduos. Atualmente, em se tratando de municípios com população acima de 400.000 habitantes, a única usina de triagem e compostagem que permanece ativa é a de São José do Rio Preto.

Estudos mostram que cada pessoa no Brasil, produz 380 quilos de resíduos por ano (Exame, 2023), ou seja, 1,041 kg cada pessoa por dia. Como destacado acima, Rio Preto tem média de 2,57 moradores em residência fixa por domicílio, se produz uma média de 500 toneladas diárias de RSD, o que daria justamente a média nacional se pegarmos (500 ton. ÷ 480 mil hab.), cada domicílio em Rio Preto produz média de 2,677 kg de resíduos por dia (2,677 kg de resíduos/por residência x 185.655 domicílios), daria 497.013 kg/dia, por ser tratar de média, podemos dizer que está dentro das 500 ton diárias de RSD por dia.

Na Figura de 12, mostra-se o modelo dos caminhões da coleta de resíduos em atividade pelos bairros de Rio Preto, nesta atividade destaca-se a equipe formada por caminhão de um motorista e três garis.

Figura 12 - coleta de resíduos domiciliares feita pela empresa Constroeste



Foto: Autor do Artigo (2024).

A Constroeste Ambiental, faz a execução deste serviço, seguindo rigorosamente as leis trabalhistas, além do TAC (termo de ajuste e conduta), firmado junto ao MP (Ministério Público) e o município de Rio Preto. Todos os funcionários recebem os EPI's obrigatórios e passam por treinamentos periódicos acompanhados por monitores e técnicos em segurança do trabalho. Esta conduta é válida para todos os departamentos e setores da empresa, porém, cada setor, possui suas características próprias a serem abordadas e avaliadas.

Todos os caminhões passam pela balança de pesagem da própria empresa, que é acompanhada diariamente junto ao fiscal da prefeitura de Rio Preto, onde o volume é pesado e posteriormente repassado para o município fazer o empenho dos serviços contratados.

A Figura 13, ilustra-se o momento em que o caminhão chega na balança da empresa. Em média, o movimento diário na balança é de 230 pesagens-dia, sendo em sua maioria, os caminhões coletores de resíduos, que fazem em média duas viagens diárias cada um, outra parte é os diversos veículos da empresa prestadores de serviço para o município, como por exemplo: os veículos dos resíduos de saúde, caminhões da faxina urbana e das coletas industriais particulares. Nesta operação, além de funcionários da empresa o fiscal da prefeitura da pasta do meio ambiente fica na balança acompanhando toda operação da coleta de resíduos urbanos.

Figura 13 – Pesagem do caminhão coletor na balança da empresa Constroeste



Foto: Autor do Artigo (2024).

Somando todos os caminhões que fazem a coleta domiciliar, eles rodam em média 41.684 km/mês, o que corresponde à 1.389 km/dia percorridos no município de SJRP. Toda esta logística, é planejada junto a pasta da Secretaria do Meio ambiente e Urbanismo com a equipe técnica de gestão ambiental da empresa, onde o município foi subdividido em zonas setoriais, facilitando assim a fiscalização, coleta e logística dos resíduos sólidos de Rio Preto.

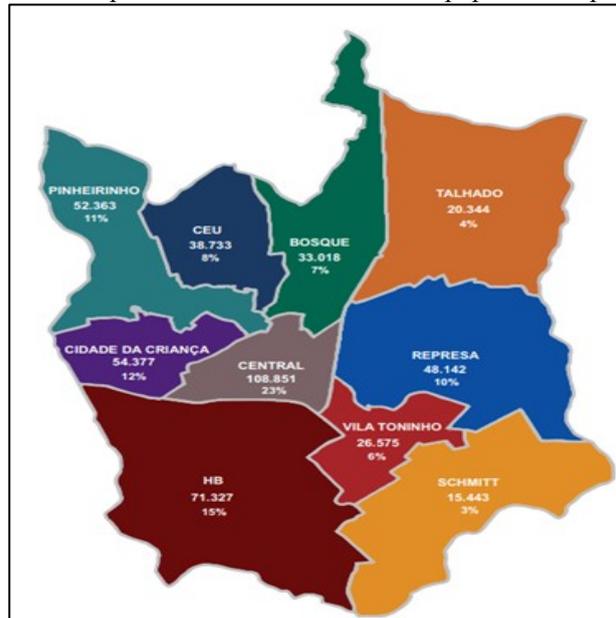
Vale ressaltar, que a tecnologia para melhor gestão, é aplicada nos caminhões com monitoramento via satélite em tempo real, ou seja, tanto o município quanto a empresa, acompanham os trajetos percorridos por cada caminhão da coleta, trazendo assim, melhor transparência na prestação dos serviços e na informação de dados de controle logístico.

A preocupação com a sustentabilidade do município quanto a empresa, inclui algumas normas que são propostas nos editais de contratação dos serviços, além das exigências ambientais de tratamento e disposição final dos resíduos, como por exemplo, a idade média dos caminhões que fazem a coleta, não pode ter mais do que 5 (cinco) anos de uso, ou seja, é uma frota nova e moderna, o que faz reduzir a emissão de gás carbônico emitido pelos veículos,

todos os caminhões passam por higienização e conferência diariamente por uma equipe técnica de manutenção.

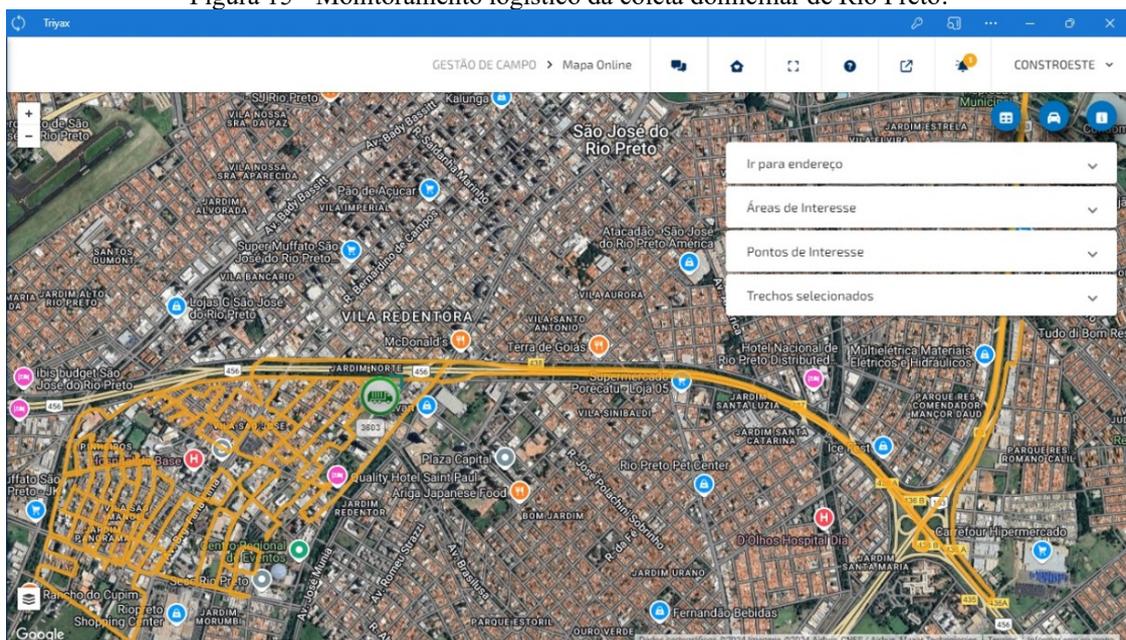
Na Figura 14, mostra o mapa de zoneamento de setores do município de Rio Preto, na Figura 15 destaca-se o controle logístico individual por caminhão, monitorados pela empresa e pela Secretaria do Meio Ambiente de São José do Rio Preto, toda caminhão tem suas rotas programadas por setores, as linhas amarelas, indicam o trajeto feito pelo caminhão coletor no setor programado, este controle logístico é feito pelo rastreamento via satélite, monitorando todo o trajeto feito pelo caminhão, paradas, consumo e principalmente como uma das ferramentas utilizadas para efeito de fiscalização do município, onde é possível detectar alguma falha (quando houver), onde o caminhão não passou para coletar. A tecnologia utilizada para este monitoramento é feita pela Triyax e TOTVS Protheus Grupo Faria e Constroeste.

Figura 14 – Mapa de zoneamento e estimativa populacional por setor.



Fonte: RIO PRETO, Conjuntura, 2023.

Figura 15 - Monitoramento logístico da coleta domiciliar de Rio Preto.



Captura de Imagem: Autor do Artigo (2024).

Após a coleta e as pesagens feitas, o caminhão dirige-se para o galpão de disposição dos resíduos para triagem, lembrando que, todos os processos são devidamente licenciados pelos órgãos fiscais municipais, estaduais e federais. Este galpão, recebe todo o resíduo de São José do Rio Preto, onde são amotinados e processados pela usina de triagem da empresa, onde ocorre toda separação de resíduo orgânico para compostagens e dos materiais recicláveis para reuso da matéria prima como logística reversa.

Na Figura 16, obtém-se a foto do caminhão coletor descarregando no galpão de recebimento do resíduo doméstico.

Figura 16 – Caminhão coletor descarregando resíduos coletados em SJRP.



Foto: Autor do Artigo (2024).

#### **4.1.8 Usina de Triagem – Materiais Secos e Orgânicos**

A central de reciclagem ou usina de triagem de resíduos, possui uma organização eficiente na recepção, separação e tratamento da matéria orgânica através do método de compostagem, contando com espaços específicos para decomposição, maturação e aprimoramento do composto. Os resíduos são recebidos e dispostos em um local protegido, e a esteira é alimentada com uma pá carregadeira para o transporte dos materiais, a execução desses processos, envolve um total de 100 funcionários distribuídos em diversos processos de triagem de segunda à sexta e aos sábados quando necessário.

A seleção dos materiais descartados é feita de maneira manual e automatizada em uma esteira em movimento, com a divisão em três categorias distintas: recicláveis, orgânicos e rejeitos. De aproximadamente 500 toneladas por dia de resíduo domiciliar sólido enviadas à Usina de Triagem, onde entre 30%, o que equivale a 150 toneladas por dia - são separadas durante a fase de seleção, sendo posteriormente enviadas para reciclagem, no caso de materiais secos, ou para compostagem, se forem resíduos orgânicos.

Nas Figuras de números 17, destaca-se a máquina abastecendo as esteiras e as esteiras de separação dos resíduos.

Figuras 17 – Usina de triagem, esteira de separação dos resíduos.



Fotos: Autor do Artigo (2024).

Os materiais recicláveis são separados conforme suas categorias e subcategorias (papel, plástico, alumínio, vidro e metais), compactados e vendidos diretamente para fabricantes do material produzido, onde se aplica a logística reversa, um exemplo que temos é a Poty Ambiental, que busca na empresa Constroeste a matéria prima para processamento de embalagens para seus produtos, e ou para empresas que atuam diretamente na reciclagem.

Grande parte dos materiais, utilizam-se de prensas hidráulicas, para posterior enfardamento, onde conseguimos compactar os materiais para melhor carregamento e transporte.

Neste processo a logística reversa feita pela empresa de Refrigerantes Poty da cidade de Potirendaba, vizinha a SJRP, se destaca pelo cumprimento das normas regulamentadoras da PNRS dando ênfase no decreto 10.936/22, onde tem cumprido com sua responsabilidade sustentável, boa parte das Pet's separadas pela empresa Constroeste é utilizada como matéria prima na Refrigerantes Poty.

A empresa Poty, tem investido em máquinas processadoras destes materiais, onde são submetidos a um tratamento de limpeza e moagem, convertendo-se em flocos que são comercializados para fábricas e também pela própria empresa. Essas indústrias utilizam a matéria-prima para produzir resina, que será utilizada posteriormente na fabricação de novas garrafas PET, bem como em fios, cordas e uma variedade de outros itens de plástico reciclado. Com isso o ciclo da logística reversa é aplicado de forma exemplar, de forma econômica, social e sustentável.

As Figuras 18, ilustra os materiais secos para comercialização e a Figura 19 mostra-se o caminhão da empresa Poty sendo carregado com a matéria prima de reuso. Vale ressaltar que o sistema de estocagem é de acordo com a produção, acompanhando o preço de mercado para revenda dos materiais.

Figuras 18 – materiais reciclados para comercialização de reuso na logística reversa.



Fotos: Autor do Artigo (2024).

Figura 19 – Caminhão da empresa Poty carregando PET para matéria prima de reuso.

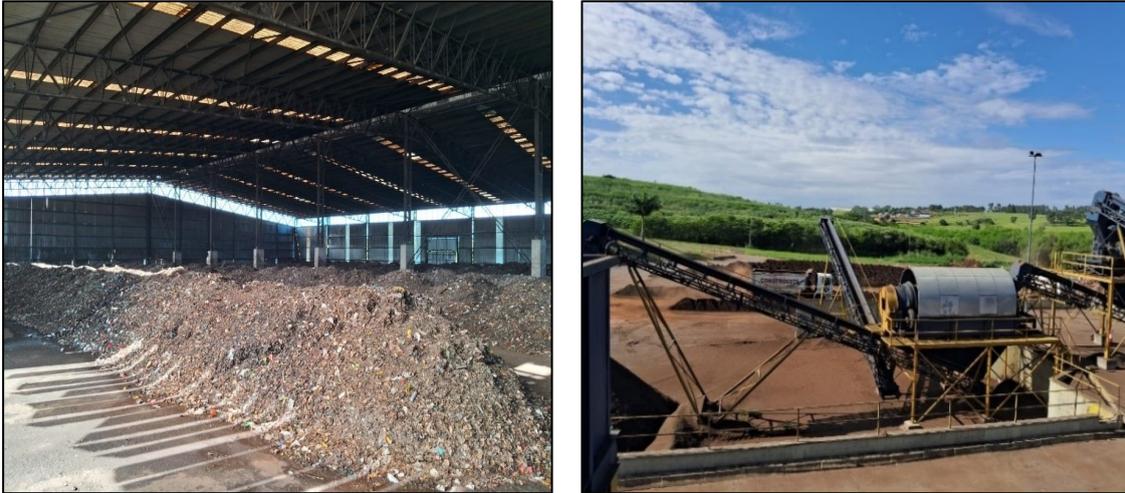


Foto: Autor do Artigo (2024).

Após várias etapas de separação manual e mecânica (os peneirões), a parte orgânica é direcionada para um local coberto, onde passará pelo processo de compostagem. Depois de um período de 60 dias de compostagem, o composto é submetido a um processo de beneficiamento e refinamento utilizando peneiras com diferentes tamanhos de malhas. Em seguida, ele é armazenado em um pátio externo para ser beneficiado em ao município de SJRP em eventos ambientais e no viveiro de mudas da cidade.

Como mostra-se nas Figuras 20, o armazenamento para decomposição das matérias orgânicas (compostagem) e a usina de peneiramento e beneficiamento da compostagem. Na figura 21, um *layout* via satélite pelo google maps da localização da Usina de Triagem dos Resíduos Sólidos Urbanos da Constroeste.

Figuras 20 - Área destinada à decomposição de resíduos orgânicos e peneiramento.



Fotos: Autor do Artigo (2024).

Figura 21 – Imagem satélite da área usina de triagem dos resíduos sólidos urbanos da Constroeste.



Fonte: Google Maps 2024.

Após todo o processo de triagem, os rejeitos (que é quando foram esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem), como por exemplo: papéis higiênico, absorventes íntimos, fio dental, papéis engordurados, papéis ou papelão com restos de alimentos, bitucas de cigarro e diversos outros com as mesmas características, são dispostos em veículos que levam o resíduo para disposição final no Aterro Sanitário da própria empresa que fica no município de Onda Verde que fica à 14 km (aproximadamente à 15 minutos), da Usina de Triagem.

A Figura de número 22 mostra o veículo utilizado para transportar os rejeitos que saem do complexo de triagem para a destinação final no aterro sanitário. Logo em seguida a Figura 23 ilustra a imagem de satélite da área do aterro sanitário da empresa Constroeste.

Figuras 22 – Transporte para destinação final.



Foto: Autor do Artigo (2024).

Figuras 23 – Imagem satélite aterro sanitário em Onda Verde-SP.



Fonte: Google Maps 2024.

No Aterro Sanitário da Constroeste, além dos rejeitos recebidos pelo município, é recebido também o resíduo industrial que não é passivo de reaproveitamento (como por exemplo: lodo, rejeitos de banheiro e areia de fundição caracterizados Classe II) de empresas grandes geradores de resíduos de São José do Rio Preto e região, que gira em torno de 5 ton./mês, para este serviço, a empresa dispõe de 60 funcionários entre motoristas, operadores e ajudantes, 14 caminhões Rollon-Rolloff, 06 carretões (foto acima), 06 Caminhões Basculantes Traçados, além de Pá Carregadeiras, Tratores Esteiras e Motoniveladoras. O Aterro, também recebe resíduos de outras 19 cidades da região, onde algumas delas, como por exemplo: Mirassol, a empresa também faz o serviço de coleta domiciliar e triagem.

Segundo a Revista O Empreiteiro (2024), recentemente, a empresa ganhou destaque no cenário das melhores Construtoras do Brasil e atualmente a melhor do Estado de São Paulo. A Cetesb, órgão fiscalizador do Estado, em pesquisa recente referente ao Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo, a Constroeste destacou-se pela pontuação 10, nota máxima do índice apurado, o que deixa os gestores e população do município de São José do Rio Preto, segura quanto aos serviços prestados pela empresa em destinação correta dos resíduos, a demarcação em vermelho, mostra as cidades atendidas pela empresa e avaliadas

pelo órgão fiscalizador (CETESB, 2024). As Figuras de número 24, 25 e 26, destacam o parágrafo acima.

Figura 24 – Ranking das Construtoras, 27º do Ranking Nacional.

500		RANKING DA ENGENHARIA BRASILEIRA		THE LARGEST CONSTRUCTION & ENGINEERING CO. IN BRAZIL		OE								
Posição Ranking Geral 2024	Continuação	Empresas	Estado	Receita Operacional Bruta 2023 (R\$ x 1.000)	Variação de Receita 2023/22 (%)	Receita Bruta 2022 (R\$ x 1.000)	Período Líquido 2023 (R\$ x 1.000)	Contratos Públicos (%)	Contratos Privados (%)	Incorporações Próprias (R\$ x 1.000)	Total de empregados	Personalidade Jurídica	Variação de Posição Ranking 2024/23	Segmento de Atividade
22		BN ENGENHARIA	SP	1.037.262	37%	758.833	121.402	0	100	0	504	163	1	A, B, C, D, E, I, J, M, N, O, P, Q, R, T, U, V
23		MPD ENGENHARIA	SP	1.025.457	6%	967.277	1.375.643	21	49	30	928	231	2	C, O, P, Q, R, S, T, U, V
24		ENGEFORM ENGENHARIA	SP	1.000.218	55%	644.859	276.976	39	61	0	7601	294	-8	B, C, I, J, N, O, Q
25		RACIONAL ENGENHARIA	SP	999.969	-1%	1.009.158	55.677	0	100	0	585	203	-9	J, L, Q, T, U, V
26		CONSTRUTORA MARQUISE	CE	979.288	37%	713.983	1.210.782	59	34	7	1614	154	-2	A, B, C, D, E, I, J, M, O, P, Q, S, U
27		CONSTROESTE CONSTRUTORA E PARTICIPAÇÕES	SP	901.913	24%	729.193	121.805	80	20	0	2700	124	0	A, B, C, E, I, J, N, O, P, Q, T

Fonte: Revista O Empreiteiro, 2024.

Figura 25 – Ranking das Construtoras, 1ª do Ranking Estadual

500		RANKING DA ENGENHARIA BRASILEIRA		THE LARGEST CONSTRUCTION & ENGINEERING CO. IN BRAZIL		OE			
CONSTRUTORAS - RANKING REGIONAL SÃO PAULO 2024									
Construction Companies - Regional Rank São Paulo									
Posição	Empresas	Estado	Receita Operacional Bruta 2023 (R\$ x 1.000)	Posição Ranking Geral	Posição	Empresas	Estado	Receita Operacional Bruta 2023 (R\$ x 1.000)	Posição Ranking Geral
1	CONSTROESTE CONSTRUTORA E PARTICIPAÇÕES	SP	901.913	27	27	CETENCO ENGENHARIA	SP	213.952	78

Fonte: Revista O Empreiteiro, 2024.

Figura 26 – Nota 10 no índice de qualidade CETESB.

continuação do ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO SÃO PAULO, EM ORDEM DECRESCENTE, QUANTO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DOS ATERROS DE DESTINO DOS RESÍDUOS URBANOS - IQR - 2023						
ENQUADRAMENTO	MUNICÍPIO	AGENCIA AMBIENTAL	UGRHI	IQR	DISPÕE EM	
1	PARISI	Votuporanga	15	10,0	Meridiano - A.P.	
1	PEDRANÓPOLIS	Votuporanga	15	10,0	Meridiano - A.P.	
1	PONTALINDA	Jales	18	10,0	Meridiano - A.P.	
1	SANTA CLARA D'OESTE	Jales	15	10,0	Meridiano - A.P.	
1	SANTANA DA PONTE PENSA	Jales	18	10,0	Meridiano - A.P.	
1	SÃO JOÃO DE IRACEMA	Votuporanga	18	10,0	Meridiano - A.P.	
1	SEBASTIANÓPOLIS DO SUL	Votuporanga	18	10,0	Meridiano - A.P.	
1	VOTUPORANGA	Votuporanga	15	10,0	Meridiano - A.P.	
1	ALTAIR	Barretos	12	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	BADY BASSITT	S J Rio Preto	16	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	CEDRAL	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	GUAPIAÇU	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	ICÉM	S J Rio Preto	12	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	IPIGUÁ	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	JACI	S J Rio Preto	16	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	JOSÉ BONIFÁCIO	S J Rio Preto	19	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	MONTE APRAZÍVEL	Votuporanga	18	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	NEVES PAULISTA	S J Rio Preto	18	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	NOVA ALIANÇA	S J Rio Preto	16	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	NOVA GRANADA	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	OLÍMPIA	Barretos	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	ONDA VERDE	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	PALESTINA	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	POTIRENDABA	S J Rio Preto	16	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	TANABI	Votuporanga	15	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	UBARANA	S J Rio Preto	19	10,0	Onda Verde - A.P.	
1	UCHOA	S J Rio Preto	15	10,0	Onda Verde - A.P.	

Fonte: Cetesb, 2024.

#### 4.1.9 Coleta de resíduos de saúde

O município de São José do Rio Preto, em relação aos serviços de resíduos de saúde, segue as diretrizes estabelecidas na Lei Municipal nº 9.545/2005, a qual possibilita que a Prefeitura Municipal contrate uma empresa especializada para a gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde dos Grupos “A”, “B” e “E”, mediante processo licitatório.

A empresa Constroeste Ambiental, atual prestadora dos serviços, segue de acordo com a Resolução CONAMA nº 358 de 2005 e Resolução da ANVISA RDC 306/2004, os serviços de coleta, transporte, tratamento, recepção, transbordo e disposição final dos resíduos de saúde dos Grupos “A”, “B” e “E”, e da coleta de animais mortos do Grupo “A2” de pequeno, médio e grande porte.

Além do município de Rio Preto, onde atendemos os órgãos públicos geradores de resíduos de saúde junto aos conveniados privados “pequenos geradores” pela rede municipal, a Constroeste atende outras 180 cidades da região e aproximadamente mais 460 clientes privados de Rio Preto e região.

Neste serviço, compõe-se o quadro de 25 funcionários entre ajudantes e motoristas, 15 veículos, entre saveiro e caminhões 3x4, 02 autoclaves (equipamentos para desinfecção dos resíduos) cada uma de até 600 kg por ciclo, que é de 45 minutos à 150° graus e 01 autoclave de 160 kg, com o mesmo ciclo, todos os resíduos dos Grupos “A” e “E”, são tratados na empresa, onde posteriormente são triturados e dispostos em caçambas Rollon onde seguirá para disposição final já descaracterizado de resíduo perigoso Classe I passando para Classe II após o tratamento.

Para os resíduos do grupo “B” (químicos: medicamentos em frascos e comprimidos entre outros produtos químicos líquido ou sólido), após coleta, a empresa possui uma parte separada dentro do galpão do centro de tratamento dos resíduos de saúde, onde são recepcionados e armazenados para posterior transbordo.

Já em relação ao Grupo “A2” animais, a empresa possui dois containers refrigerados para recepção, transbordo e local de fracionamento dos animais de grande porte.

Os resíduos “A2” e “B” coletados pela Constroeste, são encaminhados para “incineração”, o serviço é feito por empresas terceirizadas devidamente licenciadas e legalizadas perante os órgãos competentes. Rio Preto, gera de resíduos dos Grupos “A”, “B” e “E”, aproximadamente 32 ton./mês, enquanto os animais Grupo “A2”, geram aproximadamente 14 ton./mês.

Nas Figuras 27, destaca-se o local da central de tratamento dos resíduos de saúde. Importante destacar, que todo o processamento de resíduos seja ele de saúde ou doméstico, ficam na mesma localidade geográfica.

Figuras 27 – Centro de Tratamento de Resíduos de Saúde da Constroeste Ambiental



Fotos: Autor do Artigo (2024).

A importância dos serviços de coleta dos resíduos de saúde para o município de Rio Preto, é essencial por conta do elevado perigo de poluição do ambiente e por ser um possível vetor de enfermidades, os resíduos hospitalares se destacam como sendo os detritos que necessitam de maior atenção no momento do descarte. Além de poluir o meio ambiente, o descarte inadequado de resíduos hospitalares pode trazer sérios perigos para a saúde humana. Por exemplo, se materiais hospitalares forem jogados de maneira errada e acabarem se misturando com rios ou lagos, poderá resultar em uma extensa contaminação, afetando qualquer organismo que entre em contato com essa água (BRASIL, Ibama 2005).

O eficiente gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde visa assegurar que as medidas planejadas contribuam para a preservação da saúde da comunidade, a minimização de riscos durante a manipulação e estocagem provisória, a diminuição dos gastos operacionais e o descarte adequado do ponto de vista ambiental dos resíduos (ATERRA AMBIENTAL, 2021).

#### 4.1.10 Serviços de Limpeza Urbana

Os demais serviços de limpeza urbana na cidade de São José do Rio Preto, são distribuídos da seguinte maneira: Serviços de Lavagens das Áreas Públicas, Equipe Padrão, Varrição e Serviços de Limpeza de Feiras, estes fiscalizados pela pasta da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo. Equipe da Salubridade (faxina urbana), este, fiscalizado pela pasta da Secretaria de Serviços Gerais e por último, os serviços de destinação final dos resíduos de Lodo Classe II provenientes da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), este, fiscalizado pela autarquia do SEMAE (Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto).

Os serviços de lavagens em áreas públicas são feitos através de caminhões Pipa, formada por 03 equipes, sendo 03 motoristas e 06 ajudantes, em horários diferenciados, quando há um menor movimento de pessoas e veículos. Algumas das áreas que fazem parte da prestação dos serviços são: as praças centrais (Don José Marcondes e Rui Barbosa), calçadão central, rodoviária, fórum, mercado municipal, entre outros pedidos quando emitido ofício em eventos públicos, a execução dos serviços dispõe de sinalizar a área, fazer a lavagem, e recolher o excesso e ensacá-los para disposição final. As Figuras 28, ilustra alguns exemplos citados acima.

Figuras 28 – Serviços de lavagens caminhão pipa.



Fotos: Autor do Artigo.

Os serviços de equipe padrão, é feito através de 03 equipes, formadas por 02 motoristas, 10 ajudantes para cada equipe, que dispõe de 03 caminhões basculantes toco, 03 peruas Kombi, máquinas costais de roçada e ferramentas específicas para podas e jardinagens. Esta equipe executa tarefas como: limpeza pesada de guias (quando à muito mato e areias acumuladas),

roçada de canteiros e entorno das pistas de caminhada, podas (não drásticas) apenas para facilitar o trânsito e passagens de pedestres, limpeza em praças públicas e entre outros pedidos quando emitido ofício em eventos públicos. As Figuras 29, ilustra alguns exemplos citados acima.

Figuras 29 – Execução dos serviços de equipe padrão de Rio Preto.



Fotos: Autor do Artigo.

A varrição de vias públicas, é feita em toda região central da cidade de Rio Preto e em todas as principais avenidas da cidade no perímetro urbano, é a ação executada pela equipe de varredores de percorrer mais de uma vez no mesmo dia o seu setor, recolhendo somente detritos mais aparentes como papel, pequenos galhos, embalagens diversas, entre outros, a varrição é realizada de forma manual com apoio de lutocares (carrinhos onde são armazenados os resíduos recolhidos), pás e vassouras, possui uma equipe de aproximadamente 210 funcionários e 06 fiscais, ao todo são 292 km executados de varrição ao mês, o que corresponde à 1,400 km por funcionário. Nas Figuras de número 30, mostra-se exemplos citados acima.

Figuras 30 – Execução dos serviços de equipe padrão de Rio Preto.



Fotos: Autor do Artigo.

O serviço de limpeza de feiras, este tipo de serviço consiste na higienização de espaços onde ocorrem feiras-livres por meio de varrição feita manualmente, utilização de caminhão pipa para lavagem com jato d'água e desinfecção da região. Além das atividades de limpeza, o serviço também abrange a coleta, transporte e descarte adequado dos resíduos produzidos tanto pelos feirantes quanto pelos moradores do local. As feiras em São José do Rio Preto, ocorrem de terça à domingo, a cidade tem ao todo 21 feiras livres cadastradas, para execução do serviço, a empresa dispõe de 16 funcionários, entre ajudantes e motoristas, 01 caminhão pipa, 01 caminhão coletor e 01 perua kombi. As Figuras de número 31, ilustram o parágrafo acima.

Figuras 31 – Serviço de limpeza de feiras



Fotos: Autor do Artigo.

Referente aos serviços da equipe de salubridade (faxina urbana), o objetivo é fazer a limpeza dos locais de descarte irregular, que são locais viciados de forma negativa na cidade, onde uma pequena parte da população descarta de maneira irregular. Como citado em capítulos anteriores deste artigo, o G1 (2020), destacou cerca de 200 pontos de descartes irregulares, hoje a estimativa é que este número tenha caído, devido aos esforços de fiscalização feito pela prefeitura, pois nesta época citada, havia um montante de aproximadamente 6 ton./mês, onde de 2020 aos dias atuais, este número reduziu para cerca de 3,5 ton./mês.

As Figuras de número 32, mostra-se o serviço em execução em bairros da periferia da cidade de Rio Preto. Esta tarefa, é executada com 02 pá carregadeira de médio porte, 12 caminhões basculantes truck, 12 motoristas, 02 operadores e 06 ajudantes. Além dos pontos irregulares, a equipe segue ofício de acordo com a necessidade em eventos públicos solicitados pela Prefeitura de Rio Preto, como por exemplo no mutirão da cidade limpa, organizado pela TV Tem e a Prefeitura de Rio Preto.

Figuras 32 – Serviços de salubridade (faxina urbana)



Fotos: Autor do Artigo.

Os serviços de recolhimento de lodo tratado pela ETE Semae de Rio Preto e resíduos industriais de empresas privadas, é a maneira adequada de disposição final destes resíduos provenientes de esgoto, que são tratados e centrifugados, processo este feito para secar (tirar a umidade) o máximo possível para que fique padronizado, a retenção chega até 85 %, que é permitido para o transporte destes resíduos, que são levados diretamente para o aterro sanitário da Constroeste.

Para execução deste serviço, são utilizados 01 caminhão Rollon-Rolloff, 06 caçambas de 20m<sup>3</sup> para transporte dos resíduos até o aterro sanitário e 02 motoristas que se divide em dois turnos, dia e noite todos os dias. Estes mesmos veículos também são utilizados para coleta de resíduos industriais de empresas privadas de SJRP, onde suas destinações finais também são no aterro sanitário. As Figuras 33 ilustra este serviço citado acima e a Figura 34 mostra a imagem de uma foto tirada pelo drone da equipe de engenharia SEMAE da ETE SJRP. O volume gerado deste serviço pelo município é de aproximadamente 280 ton./mês.

Figuras 33 – Serviços de disposição final de lodo classe II.



Fotos: Autor do Artigo.

Figuras 34 – Serviços de disposição final de lodo classe II



Foto: Elaborada pela equipe Semae RP, 2024.

Observação, em algumas fotos que constam datas em sua própria imagem, nos serviços de limpeza urbana em localidades externas (na rua), são para fins de fiscalização, elas têm que ser desta maneira, porque são comprovadas perante relatório de serviços realizados, anexado as medições de pagamento da prefeitura de SJRP com a empresa terceirizada.

## 4.2 Logística Reversa como ferramenta para a sustentabilidade em São José do Rio Preto

A cidade de São José do Rio Preto está dedicada a aprimorar as condições de sustentabilidade em sua área urbana. Por essa razão, a administração municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente, tornou-se parte do programa de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que estabelece o cumprimento de 17 metas até 2030. O Decreto 17.792 criou a comissão municipal para os objetivos de desenvolvimento sustentável, o Programa VerdeAzul é uma iniciativa Estadual e foi lançado em 2007 com o objetivo de medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental nas cidades de São Paulo, auxiliando-as na elaboração de políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do Estado (RIO PRETO, 2018).

No entanto, devido aos esforços em prol a Sustentabilidade, no ano de 2023, SJRP posicionou-se bem no ranking do Programa Município VerdeAzul. O município obteve 95 pontos e alcançou a 4ª colocação entre as cidades com número de habitantes variando entre 100 mil a 499,9 mil. O município mais populoso do noroeste de São Paulo foi avaliado positivamente em termos de governança ambiental, avanço sustentável, educação sobre o meio ambiente, manejo do solo, gestão hídrica, tratamento de esgoto, **gerenciamento de resíduos**, pureza do ar e diversidade de vida selvagem. A cidade, já conquistou este prêmio em 1º lugar por três vezes, sendo elas em 2018, 2019 e 2020 (RIO PRETO, 2018).

A logística sustentável é, antes de tudo, uma demonstração de respeito pela natureza e o meio ambiente geral. Quando adotada seja pelo órgão público ou por uma empresa, essa prática implementa ações que otimizam os recursos disponíveis, resultando em redução do desperdício de insumos, redução das emissões de gases poluentes, reaproveitamento de matéria-prima e a médio e longo prazo proporcionar melhor qualidade de vida para gerações futuras.

Para isto, após o estudo feito anteriormente relacionado as pesquisas geográfica e demográfica do município de São José do Rio Preto, detalha-se como funciona a gestão dos resíduos sólidos, analisando o quantitativo gerado de resíduos em relação a população da Cidade, entender sua infraestrutura de logística e seu planejamento sustentável desenvolvidos pelo poder público, destacando as Secretarias do Meio Ambiente e Urbanismo (SMAURB), Secretaria de Serviços Gerais e a empresa Construção Ambiental, ambos ligadas neste contexto, formando uma gestão ambiental sustentável com maior eficiência.

Nota-se que na prática, a operação da logística empresarial envolve conceitos-chave como a cadeia de suprimentos, gestão de frotas, jornada dos motoristas, gestão de estoque, modais de transporte, contato com fornecedores e planejamento, destacando assim segundo (Caixeta-Filho *et al.*, 2011), os principais pilares da gestão de logística. Além de destacar a gestão ambiental sustentável desenvolvida pelo município de Rio Preto.

A logística verde “sustentável – ecológica”, tem como objetivo principal garantir a sustentabilidade em todas as etapas do processo, visando alcançar o êxito das operações com o mínimo impacto no meio ambiente. Esse aspecto pode se tornar um diferencial relevante no mercado, pois os consumidores estão cada vez mais atentos e valorizam as marcas que evidenciam seu compromisso com a preservação ambiental e social. Existem duas ideias distintas, porém que devem ser seguidas juntas, a logística verde “sustentável – ecológica”, como é conhecida, prioriza práticas amigáveis ao meio ambiente. Por outro lado, a logística reversa busca diminuir despesas, encaminhando resíduos ou produtos para reciclagem ou comercialização novamente (SEBRAE, 2023).

Conforme apontado por Caixeta-Filho e Gameiro (2011, p. 3), a logística sustentável em São José do Rio Preto é caracterizada como "verde – ecológica", a qual visa, de maneira prática e direta, melhorar os processos logísticos ao reduzir os impactos ambientais, favorecendo uma administração mais eficiente e responsável dos recursos e insumos utilizados.

A definição da logística reversa desempenha um papel crucial na administração de resíduos sólidos, tanto no que diz respeito às estratégias corporativas quanto às exigências

regulatórias, sendo resultado de um significativo avanço na conscientização ambiental. Conforme estabelecido na política nacional de resíduos sólidos, lei nº 12.305/2010, a logística reversa é: uma ferramenta para promover o crescimento econômico e social que envolve diversas ações, processos e recursos com o objetivo de possibilitar a coleta e reciclagem de resíduos sólidos pelas empresas, visando o reuso em seu próprio ciclo de produção ou em outros ciclos produtivos, ou ainda para uma destinação final que seja ambientalmente sustentável (BRASIL, 2010).

Para melhor eficiência desta prática da logística sustentável, no município de São José do Rio Preto, os serviços de coletas de resíduos sólidos está subdividido da seguinte maneira;

1. Coleta de resíduos sólidos domiciliares (doméstico);
2. Coleta seletiva (reciclagem);
3. Coleta de resíduos de saúde (RSS);
4. Coleta de resíduos da construção civil (RCC);
5. Coleta de resíduos industriais (Classe I e II);
6. Coleta dos resíduos provenientes da ETE;
7. Coleta de resíduos dos Pontos de Apoio (galhos, pneus, móveis velhos, etc.);
8. Triagem e destinação final dos resíduos em geral.

Baseado nas leis PNRS e PNSB junto a NBR 1004, todos estes itens, com suas características de logística, tratamento e disposição final, segue a política de gestão integrada dos resíduos sólidos de SJRP, que ambos serão detalhados posteriormente neste artigo.

Essas opções, além de economizar energia, ajudam a diminuir a quantidade de resíduos sólidos enviados para tratamento e descarte, o que leva, em última análise, à conservação dos recursos naturais. O manejo adequado de todos os tipos de resíduos, reduzindo o volume e o nível de periculosidade, economizando energia e minimizando riscos e impactos ambientais, destaca-se os benefícios sociais que as alternativas de reutilização podem oferecer (BARTHOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

Dessa maneira, em resposta a terceira pergunta deste trabalho, a proposta de sustentabilidade se compromete em unir o progresso econômico com a preservação dos recursos naturais, com o objetivo de assegurar um padrão de vida decente para todos os membros da comunidade. Trata-se de uma visão abrangente, que vai além da simples proteção e utilização responsável dos recursos naturais, incluindo principalmente a formação de sociedades que sejam sustentáveis (FONTES, 2013, p. 242).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O município de São José do Rio Preto desponta como referência no cenário nacional e estadual em gestão ambiental, destacando-se pelas práticas de logística reversa e esforços contínuos em sustentabilidade. A cidade adota políticas aprovadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), demonstrando compromisso com a redução dos impactos ambientais causados pelo acúmulo de resíduos sólidos, especialmente em áreas urbanas. Por meio de programas como o Município Verde Azul e iniciativas como coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis, Rio Preto promove avanços na gestão ambiental integrada.

Entretanto, tenho a convicção de que o estudo revela que ainda há desafios estruturais e estratégicos a serem enfrentados. Em particular, a logística reversa pode desempenhar um papel fundamental na melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos ao ampliar a recuperação e reciclagem de materiais. Essa prática, quando combinada com o fortalecimento das

cooperativas de materiais recicláveis, como a Cooperlagos, pode maximizar os resultados por meio de uma abordagem mais inclusiva e eficiente. Além disso, políticas públicas que incentivam a criação de indústrias processadoras e investimento com as empresas já existentes não só em SJRP mas em toda região Noroeste de SP e promover parcerias público-privadas (PPPs) justas e eficazes, são essenciais para superar obstáculos como o custo elevado da coleta seletiva e a baixa demanda por materiais recicláveis.

Em linhas gerais, considero que em São José do Rio Preto, a logística reversa se apresenta como uma ferramenta crucial para promover a sustentabilidade, ao combinar a implementação de práticas inovadoras com a conscientização da população sobre a gestão correta de resíduos. Investimentos em educação ambiental e financeira voltados para escolas públicas desde o ensino primário até a graduação, são fundamentais para formar uma geração mais consciente e engajada com as práticas sustentáveis a longo prazo.

Entretanto, não se deve descartar a possibilidade de ações a curto ou médio prazo, embora isso possa impactar financeiramente os contribuintes, uma vez que, teoricamente, implicaria em um aumento nos gastos públicos. A sensibilização sobre a importância de uma administração pública eficaz, em parceria com o setor privado e a comunidade, utilizando a logística reversa como instrumento para a gestão de resíduos, será fundamental para alcançarmos um país mais sustentável.

É essencial que nossos gestores utilizem os recursos destinados à educação e ao gerenciamento ambiental de maneira eficiente, evitando a inaceitável prática de importar resíduos de outras nações. O Brasil, que ocupa o quinto lugar entre os maiores geradores de resíduos globalmente, não deveria enfrentar essa situação, pois, embora este item seja pouco representativo, impacta em nossa balança comercial. Esse cenário deve servir como um sinal de alerta para uma nação que almeja atingir os objetivos estabelecidos pelo Marco Legal 14.026/20, nesse aspecto, deve-se aprender a reaproveitar nossos resíduos de forma econômica e eficaz. É imprescindível que os cidadãos brasileiros cultivem um maior senso de empatia e valorizem o presente, pois as escolhas feitas neste momento terão efeitos sobre as gerações futuras.

Enfim, mesmo enfrentando desafios, a cidade de SJRP continua a atender suas obrigações relacionadas à PNRS, tornando-se um modelo a ser seguido por outras regiões do país. Entretanto, é crucial que se avance nas legislações e iniciativas que estimulem a indústria da reciclagem, a fim de solucionar problemas como a dificuldade da comercialização de materiais reutilizáveis e a necessidade de insumos externos. Com planos claros e a colaboração de todos os envolvidos, Rio Preto tem a oportunidade de solidificar sua posição como um exemplo de sustentabilidade urbana, criando oportunidades para um futuro que seja ecologicamente responsável e financeiramente viável.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREE. LOGÍSTICA REVERSA. Publicado em 21 de fevereiro de 2022. Disponível em < <https://www.europa.com.br/blog/abree-logistica-reversa> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

ABREMA. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Brasil Importa Lixo, Mas Luta Para Reciclar seus Resíduos. Publicado em 24 de junho de 2024. Disponível em < <https://www.abrema.org.br/2024/06/24/brasil-importa-lixo-mas-luta-para-reciclar-seus-residuos-entenda/> >. Acesso em 05 de outubro de 2024.

ABRERPI. Associação Brasileira de Empresas de Reciclagem de Pneus Inservíveis. Publicado em 28 de junho de 2023. Disponível em < <https://www.abrerpi.org.br/noticias/noticia/convenio-estabelecido-pela-abrerpi-em-rio-preto-e-noticia-na-rede-globo> >. Acesso em 07 de novembro de 2024.

ALESP. Aprovação da Alesp, leis que criam as regiões metropolitanas de SJRP e Piracicaba são sancionadas. Publicada em 24 de agosto de 2021. Disponível em < <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=426738> >. Acesso em 06 de maio de 2024.

ANDRADE, José Mário Ferreira de. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. LinkedIn, São Paulo, jun. 2016. Disponível em < <https://www.linkedin.com/pulse/gest%C3%A3o-integrada-deres%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-jos%C3%A9-m%C3%A1rio-ferreira-andrade?trk=prof-post> >. Acesso em 30 de março de 2024.

ANTENA EDITORA. Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 6. Gerenciamento De Resíduos Sólidos Domiciliares Em SJRP – Estudo De Caso. Disponível em < <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/gerenciamento-de-residuos-solidos-domiciliares-em-sao-jose-do-rio-preto-estudo-de-caso> >. Acesso em 30 de março de 2024.

ATERRA AMBIENTAL. Resíduos Hospitalares. A Importância do Gerenciamento e Como Reduzir os Riscos com a Destinação Correta. Publicado por Fernando Andrade, em 19 de agosto de 2021. Disponível em < <https://aterraambiental.com/residuos-hospitalares-como-reduzir-riscos-com-a-destinacao/> >. Acesso em 13 de junho de 2024.

BARTHOLOMEU, D.B.; CAIXETA-FILHO, J.V.(org.) Logística Ambiental de Resíduos Sólidos. São Paulo:Atlas, 2017.

BARTHOLOMEU, Daniela Bachi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Orgs.). Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. BRANCO, Eduardo José Holler. CAIXETA-FILHO, Vicente José. Caracterização da logística reversa de pneus inservíveis. In: BARTHOLOMEU, Daniela Bachi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Orgs.). Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011. p. 44-66.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. BRANCO, Eduardo José Holler. CAIXETA-FILHO, Vicente José. A logística de transporte dos resíduos sólidos domiciliares (RSD). In: BARTHOLOMEU, Daniela Bachi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Orgs.). Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011. p. 16-43.

BRASIL. Casa Civil. Sancionado decreto que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Programa Nacional de Logística Reversa. Publicado em 13 de janeiro de 2022. Atualizado em 07 de novembro de 2022. Disponível em < <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2022/janeiro/sancionado-decreto-que-regulamenta-a-politica-nacional-de-residuos-solidos> >. Acesso em 03 de dezembro de 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro Meio Ambiente Recursos Renováveis - IBAMA. CONAMA, Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Legislação, Resolução N° - 358, de 29 de abril de 2005. Publicado em 04 de maio de 2005. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0358-290405.PDF> >. Acesso em 13 de junho de 2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Catálogo de Políticas Públicas. Meio Ambiente. Última atualização em 31 de dezembro de 2023. Disponível em < <https://catalogo.ipea.gov.br/area-tematica/17/meio-ambiente> >. Acesso em 06 de maio de 2024.

BRASIL, Secretaria De Relações Internacionais, SERINTER, Governo do Distrito Federal. Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Publicado em 11 de maio de 2021. Atualizado em 15 de março de 2022. Disponível em < <https://www.internacional.df.gov.br/agenda-2030-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel/#:~:text=%C3%89%20um%20apanhado%20de%20metas,%2C%20consequentemente%2C%20as%20gera%C3%A7%C3%B5es%20futuras> >. Acesso em 03 de dezembro de 2024.

BRASIL, PLANALTO. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm) >. Acesso em 14 de novembro de 2024.

BRASIL, CÂMARA DOS DEPUTADOS. Decreto N° 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2022/decreto-10936-12-janeiro-2022-792233-publicacaooriginal> >. Acesso em 06 de dezembro de 2024.

BRASIL, PLANALTO. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). >. Acesso em 14 de novembro de 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualização do marco legal do saneamento básico. Publicado em 15 de julho de 2020. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm) >. Acesso em 05 de dezembro de 2024.

BRASIL, MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Cidades Sustentáveis, Resíduos Sólidos, Logística Reversa, [s.d.]. Disponível em < <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/log%C3%ADstica-reversa.html> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

BRASIL, MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Cidades Sustentáveis, Resíduos Sólidos, Instrumentos da Política de Resíduos, [s.d.]. Disponível em < <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos.html> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

BRASIL, MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. GOV.BR. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, ano de 2010 Disponível em < <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html#> >. Acesso em 30 de março de 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia para elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos. Brasília: SRHMMA: 2011. Disponível em: < [http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/guia\\_elaborao\\_plano\\_de\\_gesto\\_de\\_resduos\\_rev\\_29no\\_v11\\_125.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_de_gesto_de_resduos_rev_29no_v11_125.pdf) >. Acesso em 05 de maio de 2024.

CAIXETA FILHO, José Vicente; Bartholomeu, Daniela Bacchi. LIVRO - LOGÍSTICA AMBIENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2011). Assuntos: Desenvolvimento Sustentável; Gestão Ambiental; Logística (Organização); Resíduos Sólidos. São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2011.

CETESB. Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo. Inventário Estadual De Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de São Paulo. Publicado em 13 de maio de 2024. Disponível em < <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2024/05/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-no-Estado-de-Sao-Paulo-2023.pdf> >. Acesso em 12 de junho de 2024.

CORRÊA, H. L. Gestão da rede de suprimentos: integrando cadeias de suprimento. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COOPERLAGOS. Cooperativa de Trabalho de Coleta Seletiva Beneficiamento e Transformação de Materiais Recicláveis de São José do Rio Preto Cooperlagos, [s.d.]. Disponível em < <https://www.cooperlagosrp.com.br/> >. Acesso em 07 de novembro de 2024.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. Eng Sanit Ambient, v.20, n.4, p.685-698, 2015.

EXAME, REVISTA. Lixo de brasileiros em 2022 equivale a 85 milhões de carros populares. Publicado em 22 de fevereiro de 2023. Disponível em < <https://exame.com/ciencia/lixo-de-brasileiros-em-2022-equivale-a-85-milhoes-de-carros-populares/> >. Acesso em 30 de março de 2024.

FERREIRA, A.F., et al. A Logística Reversa e sua regulamentação no Brasil: A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.6, p.63024-63037 jun. 2021

FGV EDUCAÇÃO EXECUTIVA. Nova Lei de Saneamento: fim dos lixões, criação de concessões e tarifas ou apenas mais uma promessa reciclada. Publicado por Prof. Dr. Fabio Rubens Soares em 15 de abril de 2024. Disponível em: < <https://educacao-executiva-in-company.fgv.br/noticias/nova-lei-de-saneamento-fim-dos-lixoes-criacao-de-concessoes-e-tarifas-ou-apenas-mais-uma> >. Acesso em 06 de dezembro de 2024.

FOCCOERP, BLOG. Gestão Empresarial, Por Que É Importante Uma Gestão Sustentável Nas Empresas? Publicado em 21 de abril de 2023. Disponível em < <https://foccoerp.com.br/blog/gestao-sustentavel-nas-empresas/#:~:text=Ao%20aplicar%20a%20gest%C3%A3o%20sustent%C3%A1vel,garantem%20a%20longevidade%20da%20marca> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

FONTES, Renata Veras. Logística reversa e a responsabilidade das empresas. In: Ana Carolina F. de Melo, Patricia Guarnieri (organizadoras); colaboradores Alexandre Carvalho ... [et al]. Política nacional de resíduos sólidos: implicações legais e gerenciais. Fontes. – Recife: Trigueiro Fontes Advogados, 2013, 294p.

FUNDAÇÃO SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados Estatísticos. PIB de SJRP. Disponível em < <https://www.seade.gov.br/pib-da-regiao-de-rio-preto-cresce-22-em-2022-e-representa-24-em-todo-o-estado/> >. Acesso em 30 de março de 2024.

GALBIATI, Adriana Farina. O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem. Revista Saúde e Meio Ambiente. Artigo publicado em 04 de abril de 2017. Disponível em < <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/2699> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

GAMEIRO, Augusto Hauber. Resíduos sólidos e os aspectos sociais. In: Daniela Bachi Bartholomeu, José Vicente Caixeta-Filho (org). Logística ambiental de resíduos sólidos. - - São Paulo: Atlas, 2011, p. 107-118.

GANGA, G. M. D. Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012. 316 p.

GAZETA DE RIO PRETO. Cooperlagos recebe novos caminhões para ampliação da coleta seletiva. Publicado em 30 de agosto de 2022. Disponível em < <https://www.gazetaderiopreto.com.br/cidades/noticia/2022/08/cooperlagos-recebe-novos-caminhoes-para-ampliacao-da-coleta-seletiva.html> >. Acesso em 14 de novembro de 2024.

GUANIERI, Patricia. Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental/Patricia Guarnieri. Recife: Editora Clube de autores, 2011.

G1 GLOBO, Rio Preto e Araçatuba. Rio Preto Tem 200 Áreas Usadas Para Descarte Irregular De Lixo. Publicada em 28 de julho de 2020. Disponível em < <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2020/07/28/rio-preto-tem-200-areas-usadas-para-descarte-irregular-de-lixo.ghtml> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

IBGE, CIDADES. Panorama em São José do Rio Preto-SP. Censo de 2022, atualizado em 22 de dezembro de 2023. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-do-rio-preto/panorama> >. Acesso em 07 de novembro de 2024.

LACERDA, Leonardo. Logística Reversa – Uma Visão sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ, 2002. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fspublic.htm> em Abr/2002. Acesso em 14 de novembro de 2024.

LEITE, P.R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. 2. ed, São Paulo: Pearson Prentice, Hall, 2009.

MACEDO, Karla Gonçalves. Desenvolvimento de índice de qualidade para usinas de triagem e compostagem e para cooperativas de catadores com base no modelo força-motriz-pressão-estado-resposta (FPIER). Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental).

O EMPRETEIRO, Revista. Ranking Da Engenharia Brasileira 2023, Pg. 214. RANKING 2023. Publicado em 22 de setembro de 2023. Disponível em < [https://revistaoe.com.br/wp-content/uploads/2023/09/OE-592\\_500-GRANDES\\_WEB.pdf](https://revistaoe.com.br/wp-content/uploads/2023/09/OE-592_500-GRANDES_WEB.pdf) >. Acesso em 12 de junho de 2024.

NBR10004/2004. ABNT *Associação Brasileira de Normas Técnicas*. NBR 10004: resíduos sólidos. Classificação. Rio de Janeiro – ABNT, 2004.

PENSAMENTO VERDE. A importância da lei de resíduos sólidos. Publicado em 14 de junho de 2013. Disponível em < <https://www.pensamentoverde.com.br/economia-verde/a-importancia-da-lei-de-residuos-solidos/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

PNUMA. O mundo precisa superar a era do desperdício e transformar o lixo em recurso. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/261852-pnuma-o-mundo-precisa-superar-era-do-desperdicio-e-transformar-o-lixo-em-recurso>. Acesso em 14 de novembro de 2024.

REFRIGERANTES POTY. Poty Ambiental, Logística Reversa, s.d. Disponível em < <https://potyambiental.com.br/logistica-reversa/> >. Acesso em 05 de outubro de 2024.

RIO PRETO, PREFEITURA MUNICIPAL. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São José Do Rio Preto, [s.d.]. Disponível em < [https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/127331\\_PMGIRS.pdf](https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/127331_PMGIRS.pdf) >. Acesso em 30 de março de 2024.

RIO PRETO, PREFEITURA MUNICIPAL. Planejamento – Conjuntura 2023. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/planejamento/conjuntura/conjuntura-2023.pdf> >. Acesso em 30 de março de 2024.

RIO PRETO, PREFEITURA MUNICIPAL. Estatísticas, arquivos, audiências – Caracterização 201, Região Administrativa de SJRP. Publicado em 2020. Disponível em < [http://planejamento.sp.gov.br/static/arquivos/audiencias/caracterizacao2020/SAO\\_JOSE\\_DO\\_RIO\\_PRETO\\_Caracterizacao.pdf](http://planejamento.sp.gov.br/static/arquivos/audiencias/caracterizacao2020/SAO_JOSE_DO_RIO_PRETO_Caracterizacao.pdf) >. Acesso em 30 de março de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL. Cooperlagos. Publicado em 18 de agosto de 2021. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/apoiada-pela-secretaria-do-trabalho-cooperlagos-esta-de-casa-nova/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL. Cooperlagos – Oficina de Eletrônicos. Publicado em 14 de dezembro de 2022. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/oficina-de-eletronicos-da-cooperlagos-amplia-aco-es-de-sustentabilidade/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL – SECRETARIAS. Secretarias do Trabalho e Meio Ambiente viabilizam convênio para destinação de pneus. Por comunicação social, publicado em 23 de junho de 2023. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/noticias/secretarias-do-trabalho-e-meio-ambiente-viabilizam-convenio-para-destinacao-de-pneus> >. Acesso em 10 de junho de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL – SECRETARIAS. Secretaria de Serviços Gerais, [s.d.]. Disponível em < <https://novoportal.riopreto.sp.gov.br/secretarias/servicos-gerais> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL – Pontos de Apoio – Eco Ponto. Secretaria de Serviços Gerais [s.d.]. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/pontodeapoio/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL – Fazenda Ambiental. Publicado em 24 de julho de 2019. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/prefeitura-prepara-fazendinha-para-receber-novo-projeto-de-residuos-verdes/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO. PREFEITURA MUNICIPAL – Complexo de Reciclagem de RCC Municipal de Rio Preto. Publicado em Julho de 2021. Disponível em < <https://www.riopreto.sp.gov.br/prefeitura-recupera-vias-publicas-com-pedriscos-reciclados-de-entulhos-de-construcao-civil/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO, PREFEITURA MUNICIPAL. Plano de Gestão Ambiental SJRP. Publicado em 2018. Disponível em < [https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/PLANO-DE-METAS\\_ciclo-2018.pdf](https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/PLANO-DE-METAS_ciclo-2018.pdf) >. Acesso em 05 de maio de 2024.

RIO PRETO, PREFEITURA MUNICIPAL. Sobre SJRP. Publicado [s.d.]. Disponível em < <https://novoportal.riopreto.sp.gov.br/sobre> >. Acesso em 06 de maio de 2024.

SÃO PAULO, SEMIL. GOV.SP. Educação Ambiental, prateleira ambiental, aterro sanitário. Publicado em 04 de julho de 2023. Disponível em < <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/aterro-sanitario/> >. Acesso em 10 de abril de 2024.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A. A Sustentabilidade da Agricultura Orgânica Familiar dos Produtores Vinculados a Associação de Desenvolvimento Econômico, Social e Comunitário (ADESC) de Lagoa Seca – PB. In: *Anais do V Encontro Nacional da Anppas*, Florianópolis, 2010

SEADON JK. Integrated waste management - looking beyond the solid waste horizon. *Waste Manag.* 2006;26(12):1327-36. doi: 10.1016/j.wasman.2006.04.009. Epub 2006 Jun 9. PMID: 16765038.

SEBRAE. INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE. Logística Verde: Sustentabilidade Em Toda A Cadeia Publicado em 06 de março de 2023. Disponível em < <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/logistica-verde-sustentabilidade-em-toda-a-cadeia,ad743b4e6a8b6810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=A%20log%C3%ADstica%20verde%20visa%20a,seu%20compromisso%20ambiental%20e%20social> >. Acesso em 09 de maio de 2024.

SINIR. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR. Brasília –DF, 2017. Disponível em: < <http://sinir.gov.br/> >. Acesso em 05 de maio de 2024.

SOUZA, M. T. S. *Organização sustentável: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade análise de um segmento do setor de alimentação*. Tese de Doutorado em Administração. Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2000.

SOUZA, S. F.; FONSECA, S. U. L. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. In: *Anais do XIII SemeAd*. São Paulo, 2010.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde em São José do Rio Preto. 2010. Apresentação (Dia Internacional do Meio Ambiente 2010) – Construção Ambiental, São José do Rio Preto.

YIN, Robert K. Estudo de Caso como Ferramenta Metodológica. Estudo de caso: planejamento de métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.