

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRENO DE SOUZA DA COSTA

**ESTUDO DE CASO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA
EMPRESA PRIVADA DO RAMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO**

Rio de Janeiro

2025

BRENO DE SOUZA DA COSTA

**ESTUDO DE CASO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA
EMPRESA PRIVADA DO RAMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO**

**CASE STUDY ON SOLID WASTE MANAGEMENT OF A PRIVATE COMPANY IN
THE ELECTRIC POWER SECTOR IN RIO DE JANEIRO STATE.**

Relatório Técnico Científico apresentado ao
Setor de Ciências Agrárias da Universidade
Federal do Paraná como requisito parcial
para obtenção do título de especialista em
Gestão Ambiental.

Orientador: Prof.: Marco Pinheiro Gonçalves.

Rio de Janeiro

2025

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças ao apoio e contribuição de diversas pessoas e instituições, às quais gostaria de expressar minha sincera gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço à **Universidade Federal do Paraná** pela oportunidade de cursar a especialização em Gestão Ambiental e pela estrutura fornecida para o desenvolvimento acadêmico.

Agradeço ao **Professor Marco Pinheiro Gonçalves**, pela orientação, disponibilidade e valiosas contribuições ao longo da elaboração deste estudo.

À **empresa 3C Services**, meu agradecimento pela disponibilidade em participar desta pesquisa, pelo acesso às informações necessárias e pela colaboração de seus profissionais, em especial à equipe de Gestão Ambiental.

Um agradecimento especial **aos meus pais**, cujo apoio incondicional foi o alicerce para esta conquista, pelo exemplo e incentivo constante; **aos meus irmãos**, pela cumplicidade; e, de forma muito especial, **à minha esposa**, pela paciência, compreensão e apoio em todos os momentos desta jornada.

E por fim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a conclusão desta etapa.

Resumo

Atualmente, o manejo inadequado dos resíduos sólidos tornou-se uma das principais questões ambientais. A disposição irregular desses materiais impacta não apenas as áreas onde são depositados, mas também ecossistemas mais amplos. Embora nações desenvolvidas sejam as maiores geradoras de lixo, muitas vezes negligenciam os danos ambientais decorrentes do descarte sem tratamento adequado. O Brasil, por sua vez, mesmo sendo uma economia em crescimento, está entre os dez maiores produtores mundiais de resíduos. Visando reduzir os efeitos negativos desse cenário, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da Lei nº 12.305/2010. Essa legislação estabelece diretrizes para um gerenciamento eficiente, promovendo práticas sustentáveis e minimizando os riscos associados ao tratamento inadequado. Os resíduos são divididos e definidos por categorias, como no caso dos resíduos sólidos de classe I (perigosos) e classe II (não perigosos), que são gerados a todo e qualquer momento por pessoas ou empresa todos os dias, de acordo com Azevedo, (2024) a Região Sudeste lidera tanto em volume total quanto em geração per capita, enquanto o Sul apresenta os menores índices. No presente trabalho buscou-se analisar o processo de gerenciamento de resíduos sólidos em uma organização situada na região metropolitana do Rio de Janeiro, com foco na identificação, classificação e quantificação dos materiais descartados. O estudo adotou uma abordagem descritiva, utilizando entrevistas com a gestora ambiental e a técnica responsável; registros fotográficos das áreas de disposição dos resíduos e análise de documentos internos, mediante autorização prévia. A empresa em questão possui certificação **ISO 14001**, comprovando sua conformidade com as normas ambientais em todas as etapas do processo, desde a geração até o destino dos resíduos. Durante as observações, verificou-se que os colaboradores envolvidos utilizavam equipamentos de proteção adequados e seguiam os protocolos legais para armazenamento e transporte. Quanto ao tratamento e disposição final, essas etapas são executadas por uma empresa terceirizada especializada, responsável pelo armazenamento externo, transporte e destinação ambientalmente correta. Durante o ano de 2024, a empresa gerou aproximadamente 106 toneladas de resíduos sólidos, distribuídos em diferentes categorias. Os fluxos de maior volume corresponderam a madeira e resíduos de poda (25.415 kg), papel e papelão (23.098,4 kg), resíduos comuns (21.083 kg), uniformes e EPIs descartados (12.902,71 kg) e plásticos

(11.079,3 kg). Esses cinco grupos representaram mais de 80% do total gerado no período. Além disso, foram identificados resíduos de maior criticidade ambiental, como contaminados por óleo (3.214,4 kg), lodo de fossa séptica (3.000 kg) e cerca de 200 unidades de resíduos eletrônicos (lâmpadas, pilhas, baterias e equipamentos), ainda em armazenamento temporário até sua destinação final. Esses dados reforçam a importância de práticas de segregação na origem, da valorização de materiais recicláveis e da busca por soluções mais sustentáveis de destinação.

Palavras chaves: Resíduos Solido Urbano, Gestão de Resíduos em Empresa Privada. PGRS.

ABSTRACT

Currently, the improper management of solid waste has become one of the main environmental issues worldwide. The irregular disposal of these materials affects not only the areas where they are deposited but also broader ecosystems. Although developed nations are the largest waste generators, they often neglect the environmental damage caused by inadequate disposal and lack of proper treatment. Brazil, on the other hand, despite being an emerging economy, ranks among the world's top ten producers of solid waste. To mitigate the negative effects of this scenario, the National Solid Waste Policy (PNRS) was established through Law No. 12.305/2010. This legislation sets forth guidelines for efficient management, promoting sustainable practices and minimizing the risks associated with improper waste handling. Waste is divided and defined by categories, such as Class I (hazardous) and Class II (non-hazardous) solid waste, which are continuously generated by individuals and companies alike. According to Azevedo (2024), the Southeast region of Brazil leads both in total waste volume and per capita generation, while the South region presents the lowest rates. This study aimed to analyze the solid waste management process in an organization located in the metropolitan region of Rio de Janeiro, focusing on the identification, classification, and quantification of discarded materials. The research adopted a descriptive approach, using interviews with the environmental manager and the responsible technician; photographic records of the waste disposal areas; and analysis of internal documents, with prior authorization. The company holds ISO 14001 certification, demonstrating compliance with environmental standards at all stages of the process from waste generation to final destination. During the observations, it was verified that employees used proper protective equipment and followed legal protocols for storage and transport. The treatment and final disposal stages are carried out by a specialized third-party company responsible for external storage, transportation, and environmentally appropriate disposal. Throughout 2024, the company generated approximately 106 tons of solid waste, distributed across different categories. The highest-volume streams included wood and pruning waste (25,415 kg), paper and cardboard (23,098.4 kg), common waste (21,083 kg), discarded uniforms and PPE (12,902.71 kg), and plastics (11,079.3 kg). These five groups accounted for over 80% of the total waste generated during the period. Additionally, some waste types were identified as environmentally critical, such as oil

contaminated waste (3,214.4 kg), septic tank sludge (3,000 kg), and approximately 200 units of electronic waste (lamps, batteries, and electrical equipment), which remain in temporary storage awaiting final destination. These results reinforce the importance of source segregation, the recovery of recyclable materials, and the pursuit of more sustainable disposal solutions.

Keywords: Urban Solid Waste, Private Company Waste Management, PGRS (Waste Management Plan).

(Note: "PGRS" is an acronym for "Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos" in Portuguese. Since it's a specific Brazilian regulatory term, the translation keeps the acronym but clarifies its meaning in parentheses for international readers.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO..... | 09 |
| 1.1 A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO MUNDO..... | 09 |
| 1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS E RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS DO RAMO ELÉTRICO NO BRASIL | 10 |
| OBJETIVOS | 13 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 13 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 13 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| 3.1 A EMPRESA..... | 13 |
| 3.2 METODOLOGIA | 14 |
| 3.3 COLETA DE DADOS E PARÂMETROS AVALIADOS | 14 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 15 |
| 4.1 A ESTRUTURA DE GESTÃO AMBIENTAL DA EMPRESA | 15 |
| 4.2 QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS | 19 |
| 4.3 RESÍDUOS DE MAIOR IMPACTO AMBIENTAL..... | 21 |
| 4.4 DESTINAÇÃO E GESTÃO OPERACIONAL..... | 22 |
| CONCLUSÃO | 28 |
| REFERÊNCIAS | 30 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO MUNDO

A geração de resíduos ao redor do mundo tem apresentado crescimento contínuo ao longo dos anos, o que tem gerado crescente apreensão entre especialistas e boa parte da sociedade, que passam a encarar esse fenômeno como um dos principais desafios ambientais contemporâneos. De acordo com Kaza et al. (2018), a geração de resíduos sólidos impacta não apenas os locais onde são descartados, mas também contribui significativamente para a degradação da qualidade do ar e as mudanças climáticas. De acordo com Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, (PNUMA 2024), a geração global já ultrapassa as 2,3 bilhões de toneladas por ano, com previsão de chegar a quase 4 bilhões até 2050 caso não haja mudanças significativas nos padrões de consumo e descarte. Grande parte sem tratamento adequado: apenas 7% do lixo no mundo é reciclado (*Circularity Gap Report*, 2024). Esse manejo inadequado resultou na emissão de aproximadamente 1,6 bilhões de toneladas de gases equivalentes ao dióxido de carbono, correspondendo a cerca de 5% das emissões globais.

Segundo dados da 10ª edição do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG 2022), o Brasil emitiu aproximadamente 2,42 bilhões de toneladas brutas de CO₂e em 2021. Considerando todos os setores emissores, como mudança no uso da terra, agropecuária, energia, processos industriais e resíduos, o setor de resíduos foi responsável por 86,6 milhões de toneladas de CO₂e, representando cerca de 3,6% das emissões totais brutas do país.

A geração de resíduos está diretamente ligada ao nível de desenvolvimento econômico das nações. Países desenvolvidos respondem por cerca de 60% do consumo global de matérias-primas, mesmo representando pouco mais de 20% da população mundial. Os Estados Unidos, por exemplo, lideram tanto na geração de resíduos quanto nas emissões de gases de efeito estufa. Em 2023, as emissões globais chegaram a 57,1 gigatoneladas de CO₂ equivalente, o maior valor já registrado (PNUMA, 2024). Segundo o mesmo relatório, seria necessário reduzir 42% das emissões até 2030 e 57% até 2035 para cumprir a meta de 1,5 °C prevista no Acordo

de Paris, mas os compromissos atuais ainda estão longe desse objetivo. Já em países em desenvolvimento, como Brasil, China e México, a ampla disponibilidade de território e recursos naturais acaba favorecendo políticas ambientais menos rígidas. Em contraste, a Europa, com menor espaço físico, trata a gestão de resíduos como pauta prioritária (SENADO FEDERAL, 2014, p. 52).

1.2. Resíduos Sólidos e Resíduos Sólidos dos Serviços do Ramo Elétrico no Brasil

A geração de resíduos sólidos no setor de energia elétrica tem ganhado atenção crescente no contexto ambiental brasileiro, especialmente diante das exigências legais e da necessidade de adoção de práticas sustentáveis por parte das empresas. Tradicionalmente associado a atividades industriais de grande porte, o setor elétrico passou a incorporar, em suas rotinas operacionais, procedimentos específicos de gerenciamento ambiental, com destaque para o controle, o manuseio e a destinação final adequada dos resíduos sólidos oriundos das operações de campo e de manutenção (SILVA et al., 2016).

A classificação dos resíduos sólidos é um elemento essencial para o seu correto gerenciamento, estando prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010) e normatizada por legislações técnicas, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004:2004. Essa classificação considera critérios como origem, composição e grau de periculosidade. Os resíduos podem ser classificados como resíduos perigosos (Classe I), não perigosos (Classe II). Essa categorização é fundamental para definir as estratégias de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final, de modo a evitar riscos ao meio ambiente e à saúde pública (BRASIL, 2010; ABNT, 2004).

A classificação por origem também é prevista na PNRS e abrange diversas categorias, como resíduos domiciliares, industriais, serviços de saúde, construção civil, serviços de transporte, mineração, entre outros (BRASIL, 2010). Essa diferenciação permite que os geradores adotem procedimentos específicos conforme o tipo de resíduo, respeitando os princípios da responsabilidade compartilhada e da logística reversa. No caso das empresas do setor elétrico, por exemplo, é comum o

surgimento de resíduos perigosos, como óleos contaminados e materiais com metais pesados, o que exige atenção redobrada às normas técnicas e à rastreabilidade da destinação final (SILVA et al., 2016). Dessa forma, a correta classificação dos resíduos é a base para qualquer programa de gerenciamento ambiental eficaz.

Assim, resíduos sólidos do ramo elétrico incluem uma gama de materiais como cabos, fios, metais, restos de concreto, embalagens, óleos isolantes, estopas contaminadas, materiais cerâmicos, madeiras tratadas (como postes e cruzetas), havendo entre estes resíduos com características de periculosidade (Classe I, NBR 10004/2004 ABNT, 2004). Esses resíduos demandam gerenciamento técnico, com apoio de instrumentos como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e a Ficha de Dados de Segurança de Resíduos (FDSR), ambos exigidos pelo sistema nacional SINIR e pelas normativas do CONAMA dentre elas se destacam as seguintes resoluções:

- **Resolução nº 307/2002**, que trata dos resíduos da construção civil, relevantes para materiais como concreto e cerâmica;
- **Resolução nº 362/2005**, referente ao gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados;
- **Resolução nº 401/2008**, que define diretrizes para pilhas e baterias;
- **Resolução nº 237/1997**, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, fundamental para atividades de geração, transporte e destinação de resíduos perigosos;
- **Resolução nº 235/1998**, que institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras, obrigatório para empresas que atuam no setor.

Segundo Silva et al. (2016), a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma empresa do setor elétrico permitiu não apenas atender à legislação ambiental vigente, como também promover melhorias operacionais significativas, tais como o controle sistemático dos resíduos gerados, a capacitação das equipes envolvidas e o registro detalhado das etapas de coleta, armazenamento e destinação. A ausência de planejamento formal pode acarretar riscos ambientais, impactos sanitários e até sanções administrativas.

Além disso, os resíduos sólidos dos serviços específicos do ramo elétrico apresentam desafios adicionais, como a complexidade logística, uma vez que muitas atividades ocorrem em regiões remotas, de difícil acesso ou dispersas geograficamente. Nesses contextos, a adoção de práticas ambientalmente corretas exige estratégias de segregação na origem, acondicionamento temporário adequado, transporte licenciado e destinação final por empresas devidamente cadastradas nos órgãos ambientais (BRASIL, 2010; Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, 2023).

Destaca-se, nesse cenário, o papel das empresas terceirizadas que atuam como prestadoras de serviço para distribuidoras de energia elétrica. Empresas como a **3C Services**, por exemplo, são responsáveis por operacionalizar diretamente os processos de coleta, armazenamento temporário, controle de inventário e destinação final dos resíduos, funcionando como uma extensão das concessionárias no cumprimento das obrigações ambientais legais. Essas organizações são fundamentais para garantir a conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, que estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a necessidade de destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).



Fig. 1 Pátio operacional 3C Services

Portanto, o gerenciamento de resíduos sólidos no ramo elétrico brasileiro deve ser entendido não apenas como uma obrigação legal, mas como uma estratégia integrada de sustentabilidade e inovação. A implementação de PGRS eficazes, associada à capacitação contínua das equipes e à fiscalização adequada, representa uma oportunidade para o setor se posicionar como agente de transformação ambiental e de conformidade com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis (PNUMA, 2023).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse estudo é analisar a eficiência da gestão de resíduos da 3C Services, com base em dados operacionais, visando propor estratégias para melhorias ambientais e econômicas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar e quantificar os resíduos gerados pela empresa ao longo do ano de 2024;
- Avaliar indicadores de gestão de resíduos, considerando peso por tipo, por classe e por tecnologia de destinação;
- Propor melhorias para otimizar a gestão, reduzir impactos e garantir conformidade legal.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 A empresa

Este estudo foi realizado com base na atuação da empresa 3C Services, localizada no Estado do Rio de Janeiro, que presta serviços terceirizados a diversas concessionárias de energia elétrica, como Enel, Light, CPFL e Energisa. A empresa atua diretamente nas atividades operacionais de campo, incluindo manutenção de redes, substituição de equipamentos e coleta de materiais, sendo responsável também pela gestão de resíduos sólidos gerados nessas operações.

Foram analisados documentos internos da empresa, como o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), relatórios operacionais, manifestos de transporte de resíduos (MTR) e planilhas de controle interno.

As informações foram obtidas por meio de levantamento documental e observação direta das rotinas de coleta, segregação, armazenamento e destinação final dos resíduos. O estudo concentrou-se no período entre janeiro e dezembro de 2024, com foco na identificação das práticas adotadas pela empresa para garantir a conformidade ambiental e o atendimento às exigências legais.

3.2. Metodologia

O presente estudo é de caráter exploratório e descritivo, realizado por meio de um estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços do setor elétrico no Estado do Rio de Janeiro. Essa escolha metodológica possibilita analisar de forma mais próxima a realidade da organização, considerando o fenômeno dentro do seu próprio contexto (CAROLINO, 2022).

A pesquisa tem caráter descritivo, conforme conceituado por Appolinário (2006), sendo utilizada para observar, documentar e compreender como a organização realiza o gerenciamento ambiental dos resíduos gerados em suas operações de campo, com foco nos procedimentos de segregação, armazenamento, transporte e destinação final.

O estudo foi desenvolvido com base na atuação técnica e levantamento documental interno, com a devida autorização dos responsáveis.

3.3 Coleta de dados e parâmetros avaliados

A coleta de dados foi realizada a partir de documentos institucionais da empresa, incluindo o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), planilhas de controle interno, Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e Certificados de Destinação Final (CDF).

Para a análise, foram definidos como indicadores principais:

- Quantidade (em kg) de resíduos gerados por classe (Classe I – perigosos, recicláveis e não recicláveis);
- Quantidade (em kg) por tipo específico de resíduo (madeiras, papel/papelão, resíduos comuns, uniformes/EPIs, plásticos, sucata ferrosa/metals, resíduos contaminados com óleo, lodo de fossa séptica, pneus e eletrônicos);
- Relação entre tecnologias de destinação utilizadas (reciclagem, incineração, aterro e tratamento de efluentes) e o peso dos resíduos destinados;
- Distribuição percentual dos resíduos por categoria de classificação (perigosos, recicláveis e não recicláveis).

Esses indicadores foram escolhidos por possibilitarem uma visão detalhada dos fluxos de resíduos e do desempenho da gestão da empresa, servindo de base para identificar oportunidades de melhoria, comparar práticas adotadas com a legislação vigente e propor estratégias de redução de impactos ambientais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A estrutura de gestão ambiental da empresa

Na 3C Services, a gestão ambiental integra o Sistema de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (SMS), em conformidade com os requisitos da ISO 14001:2015, que estabelece diretrizes para a implementação de sistemas de gestão ambiental eficazes e baseados na melhoria contínua (ABNT, 2015). Essa conformidade garante que a empresa mantenha procedimentos padronizados e atenda à legislação ambiental vigente. A estrutura organizacional é coordenada pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho e supervisionada pelo Analista Ambiental, responsável por todo o processo de gerenciamento dos resíduos desde a segregação na origem até a destinação final. Essa estrutura descentralizada segue o modelo de gestão participativa proposto por Barbieri (2016), que enfatiza a integração entre os níveis operacionais e estratégicos como fator essencial para o sucesso da gestão ambiental corporativa.



Fig.2 Baia de papelão - 08/2025



Fig.5 Baia de vidro - 08/2025

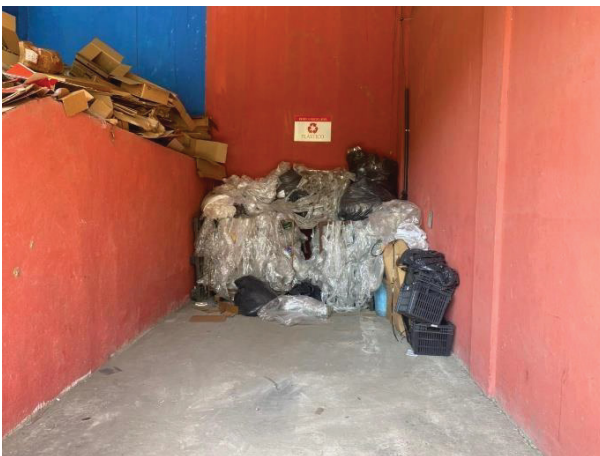


Fig.3 Baia de plástico - 08/2025



Fig.6 Baia de perigosos – Eletrônicos - 08/2025

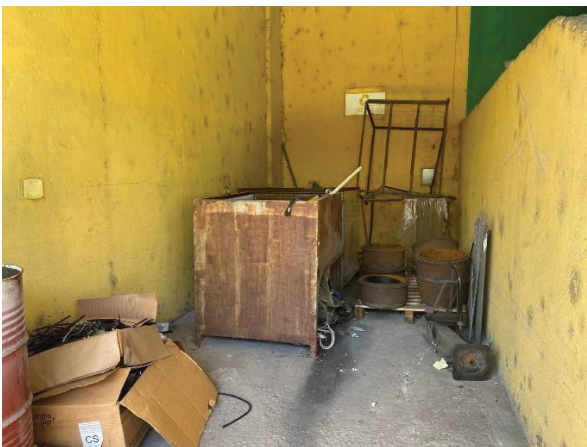


Fig.4 Baia de metais - 08/2025



Fig.7 Baia de perigosos – Pilhas e Baterias - 08/2025



Fig.8 Baia de perigosos – Lâmpadas - 08/2025



Fig.11 Baia de sucatas operativas - 08/2025

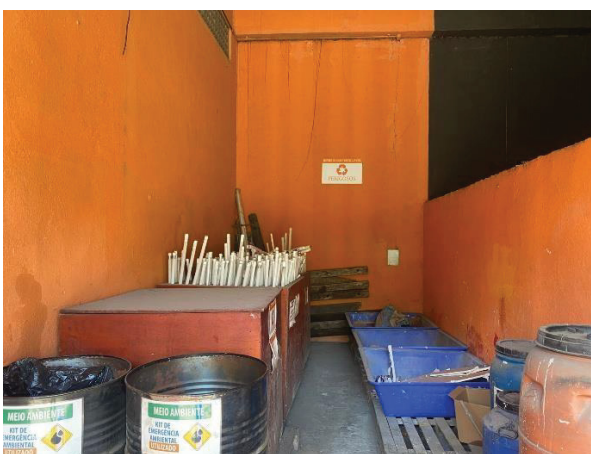


Fig.9 Baia de resíduos perigosos - 08/2025



Fig.12 Triagem produto x resíduos - 08/2025



Fig.10 Baia de madeiras - 08/2025

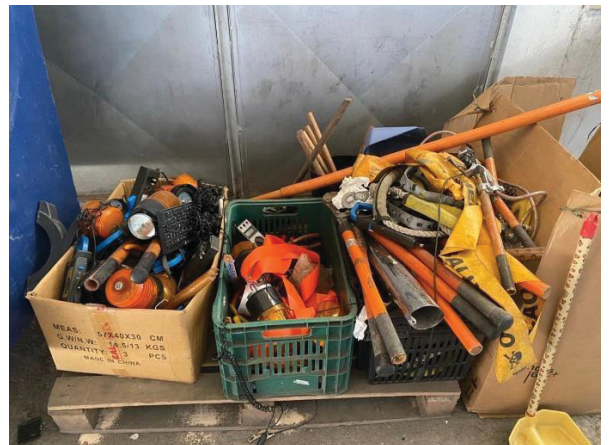


Fig.13 Descarte de Ferramental - 08/2025



Fig.14 Descarte de Roupas e EPI's - 08/2025



Fig.16 Coletores seletivos - 08/2025



Fig.15 Coletores resíduos comum - 08/2025

O controle e a rastreabilidade dos resíduos são realizados por meio do sistema Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que permite a emissão dos documentos obrigatórios durante o transporte e dos Certificados de Destinação Final (CDF). Segundo ESPÍRITO SANTO et al. (2023), o Sistema MTR garante maior transparência e rastreabilidade dos fluxos de resíduos no estado do Rio de Janeiro, atendendo aos requisitos do SINIR e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

A empresa utiliza ainda ferramentas digitais acessíveis, como o Google Drive, para o armazenamento de documentos, procedimentos e registros de inspeção. O uso de sistemas digitais para o controle ambiental tem sido apontado como uma boa prática de gestão integrada, pois facilita a comunicação entre setores, a atualização de informações e o cumprimento das obrigações legais (BRASIL, 2022).

Um exemplo dessa estrutura é a DI 114 – Gerenciamento de Resíduos, que define as responsabilidades de cada setor, os tipos de resíduos e os métodos de

condicionamento e transporte. Além do analista ambiental, os colaboradores de campo também participam ativamente do processo, realizando a coleta seletiva e a segregação dos materiais. Conforme destaca GRIZANTE E RIBEIRO (2025), a participação dos trabalhadores é um dos pilares da gestão ambiental corporativa, sendo indispensável para consolidar práticas sustentáveis e prevenir não conformidades.

A área de SMS apresenta seus resultados em reuniões de eficiência e análise crítica, onde são avaliados os indicadores de geração de resíduos, as não conformidades e as propostas de melhoria. Esse modelo de gestão participativa reforça a governança ambiental e a tomada de decisão baseada em dados, conforme recomenda o PNUMA (2023).

Assim, a 3C Services mantém uma gestão ambiental estruturada e alinhada às diretrizes da Política de QSMS e da PNRS, garantindo conformidade legal, rastreabilidade e envolvimento coletivo nas práticas sustentáveis.

4.2. Quantidade de Resíduos Gerados

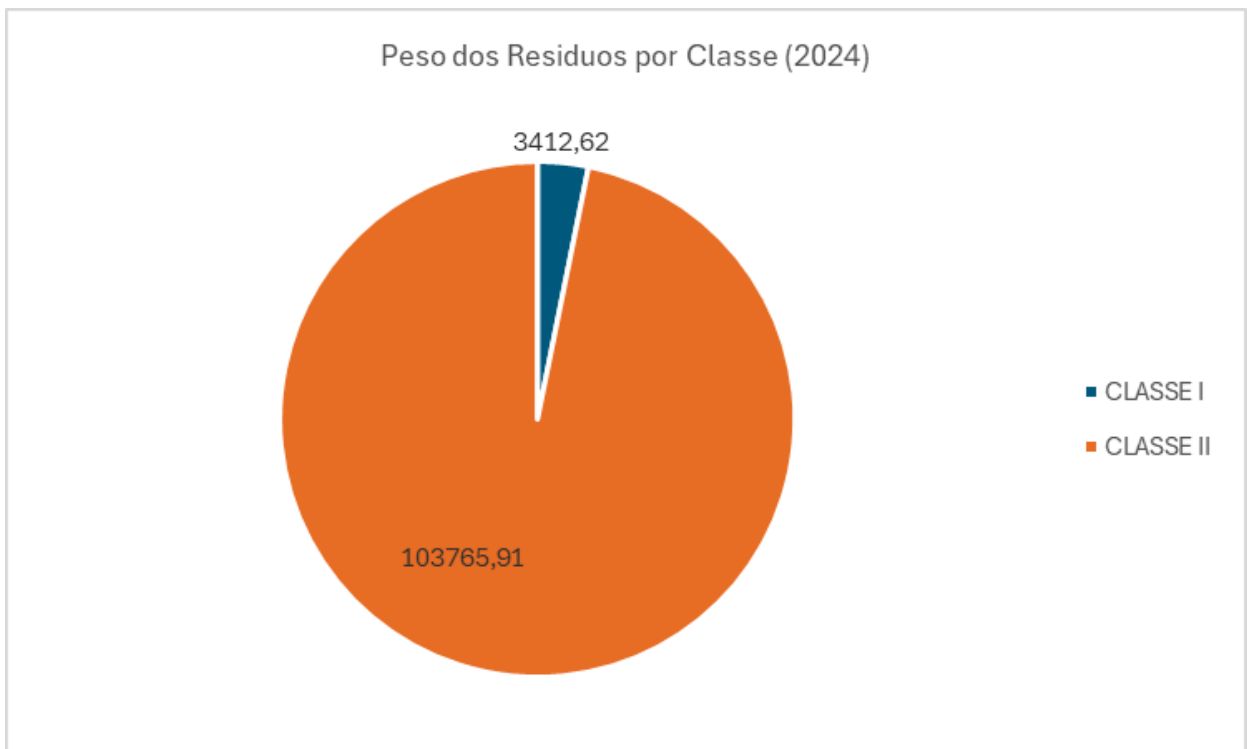


Fig.16 Indicador de peso dos resíduos por classe

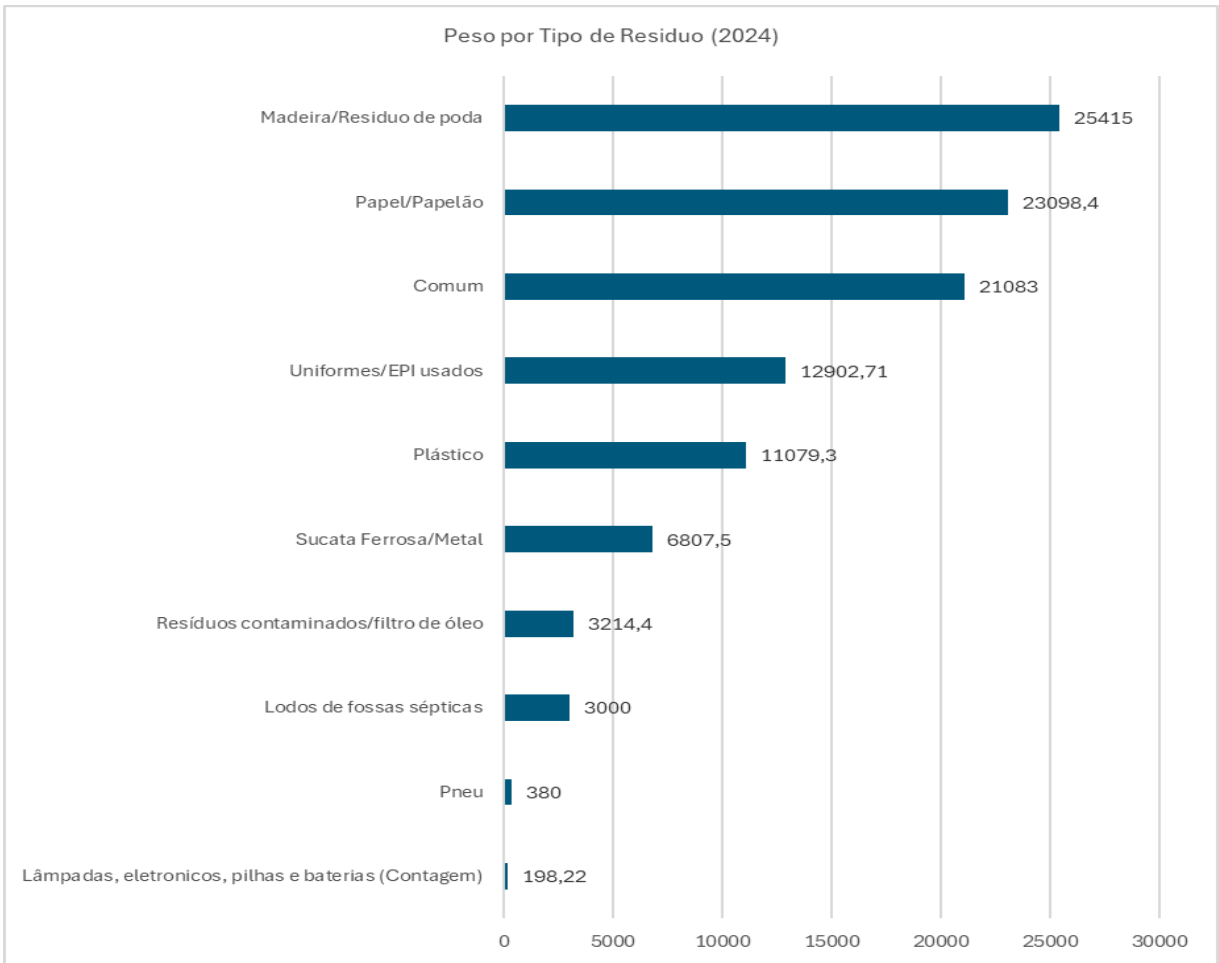


Fig.17 Indicador de peso por tipo de residuo

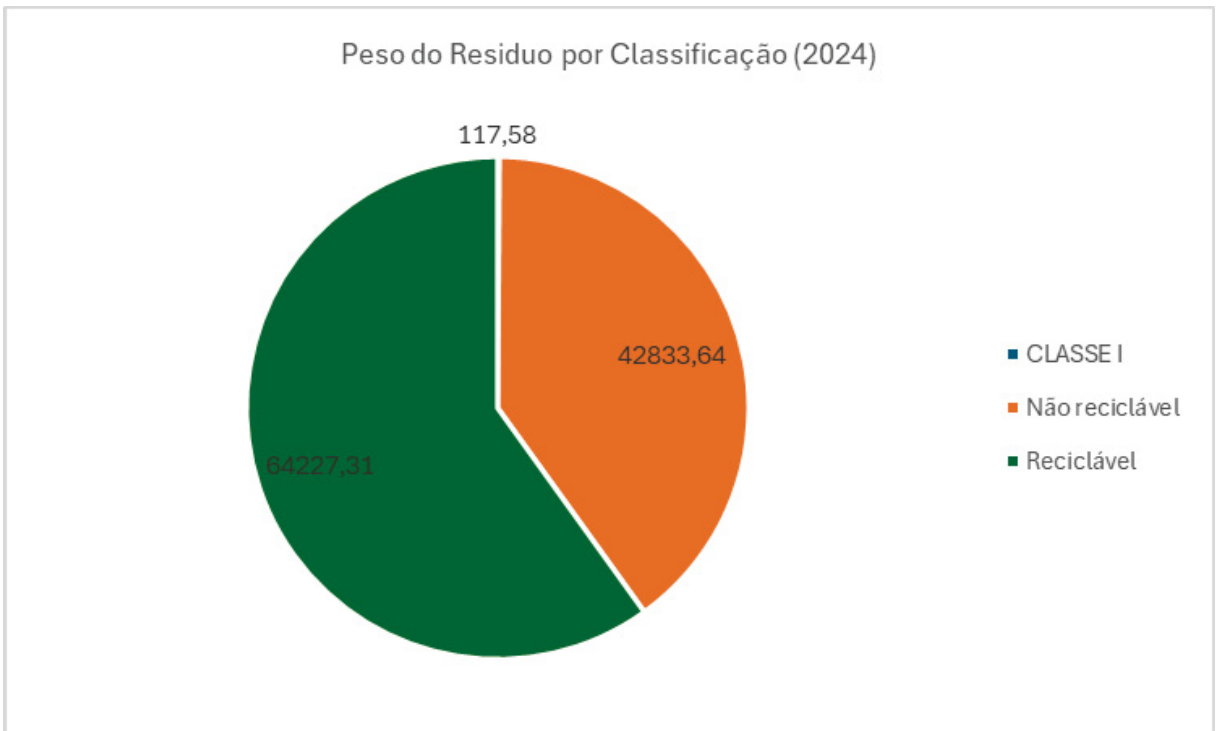


Fig.18 Indicador de residuo por classificação

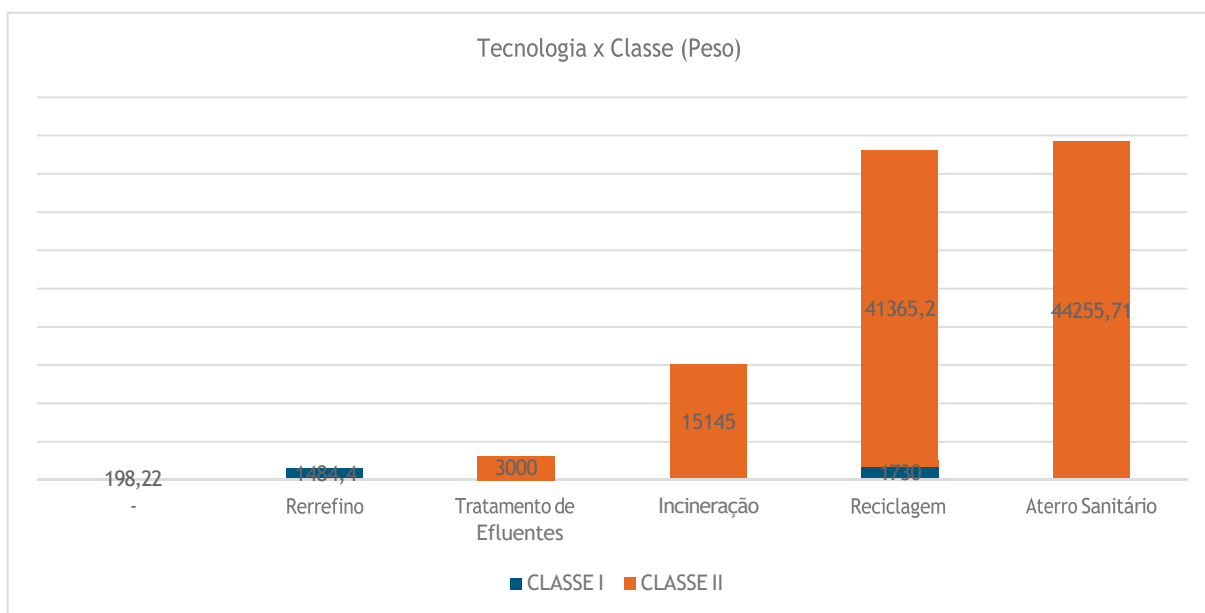


Fig.19 Indicador de tecnologia x classe (peso)

Durante o período analisado (janeiro a dezembro de 2024), a empresa gerou aproximadamente 106 toneladas de resíduos sólidos, distribuídos em diferentes categorias. O levantamento apontou que os fluxos de maior volume correspondem a madeira/resíduos de poda (25.415 kg), papel e papelão (23.098,40 kg), resíduos comuns (21.083 kg), uniformes e EPIs (12.902,71 kg) e plásticos (11.079,30 kg).

Esses cinco grupos concentram juntos mais de 80% do peso total, revelando que grande parte da massa gerada está vinculada a materiais passíveis de valorização por meio de reciclagem ou reaproveitamento energético. A presença expressiva de papel/papelão e plástico indica um potencial de inclusão da empresa em cadeias de economia circular, desde que haja segregação adequada e estabelecimento de parcerias com recicladores locais.

4.2 Resíduos de Maior Impacto Ambiental

Durante o período analisado (janeiro a dezembro de 2024), a empresa gerou aproximadamente 106 toneladas de resíduos sólidos, distribuídos em diferentes categorias. Os fluxos de maior volume foram madeira e resíduos de poda (25.415 kg), papel e papelão (23.098,40 kg), resíduos comuns (21.083 kg), uniformes e EPIs (12.902,71 kg) e plásticos (11.079,30 kg). Esses cinco grupos representaram mais de

80% da massa total, indicando predominância de materiais recicláveis, um padrão compatível com o cenário nacional descrito pela ABRELPE (2023).

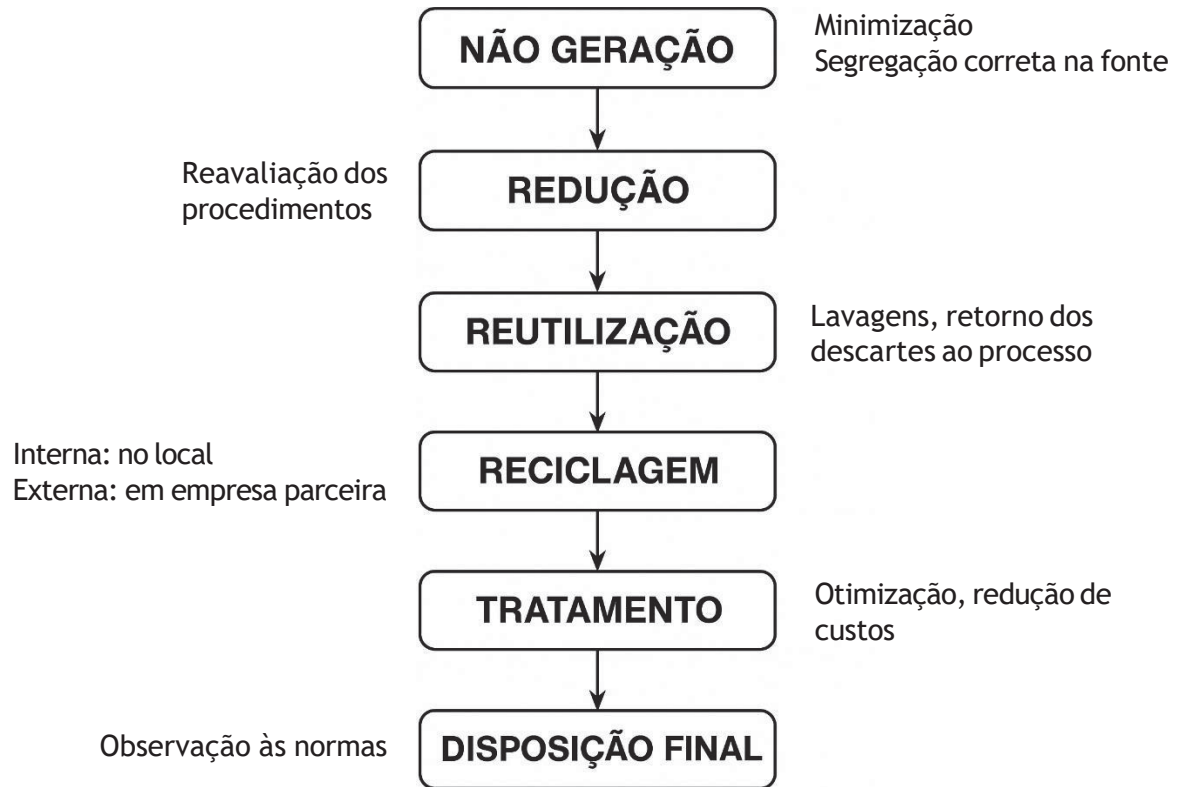
Embora em menor quantidade, os resíduos contaminados por óleo (3.214,40 kg) e o lodo de fossa séptica (3.000 kg) representam os maiores riscos ambientais. Segundo Oliveira e Santos (2020), esse tipo de resíduo requer controle rigoroso e destinação adequada, sob pena de causar contaminação do solo e da água.

Já os resíduos de logística reversa como lâmpadas, eletrônicos, pilhas e baterias totalizaram 48 unidades, armazenadas temporariamente até atingirem volume viável para destinação conforme visto nas imagens 6; 7; 8 e 9. Essa prática está de acordo com as diretrizes da PNRS (BRASIL, 2010) e com os princípios de responsabilidade compartilhada definidos pelo CONAMA (Resolução 401/2008), embora demande planejamento para evitar o acúmulo excessivo e potenciais riscos ambientais.

4.3 Destinação e Gestão Operacional

A análise dos registros apontou que a maior parte dos resíduos não recicláveis teve como destino o aterro sanitário, enquanto materiais como papel, plástico e sucata metálica foram encaminhados para reciclagem. Essa prática está de acordo com a hierarquia proposta na PNRS, priorizando a valorização antes da disposição final.

Sendo ordem de prioridade a seguinte sequência: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, disposição final ambientalmente adequado (BRASIL, 2010). Essa hierarquia tem sido reafirmada em diversos estudos assim como (SOUZA; TEIXEIRA, 2019; MARTINS et al., 2021), que apontam que privilegiar as etapas iniciais do fluxo contribui para reduzir custos de destinação e minimizar impactos ambientais. Conforme o fluxograma a seguir:



Todavia, o volume elevado de resíduos comuns demonstra que ainda há falhas no processo de segregação na origem. Muitas vezes, materiais recicláveis acabam sendo misturados com rejeitos, perdendo seu potencial de reaproveitamento, conforme figura a seguir:



Fig. 20 sucata de cabos misturado com outros resíduos

Esse ponto representa um desafio de caráter mais cultural do que técnico, demandando campanhas internas de conscientização e treinamento das equipes envolvidas.

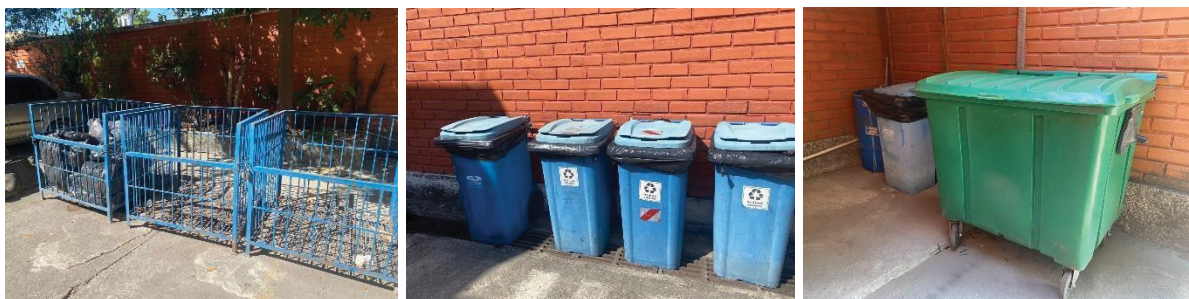


Fig. 21, 22 e 23 Locais destinados aos resíduos comuns.

A análise dos dados revelou pontos críticos no gerenciamento de resíduos sólidos da empresa, mas também permitiu identificar medidas corretivas já adotadas ao curso do monitoramento, e observar as possibilidades de aprimoramento.

a) Tempo de armazenamento dos resíduos eletrônicos (pilhas, baterias, lâmpadas e equipamentos):

Verificou-se que esses materiais permaneceram estocados aguardando volume suficiente para destinação. Embora essa prática seja usual, o armazenamento prolongado pode representar riscos ambientais e de segurança. Estudos apontam que a definição de cronogramas periódicos para a destinação, mesmo em quantidades reduzidas, contribui para reduzir passivos ambientais (ABRELPE, 2023; SEREJO; RODRIGUES, 2023).

Proposta: estabelecer prazos mínimos para envio a operadores licenciados ou firmar parcerias com cooperativas especializadas.

b) Contaminação cruzada entre resíduos comuns/recicláveis e especiais:

Foi identificado que parte dos recicláveis foi misturada a rejeitos, inviabilizando seu reaproveitamento. Esse cenário reforça a necessidade de segregar corretamente os materiais já na origem. A literatura recomenda o uso de recipientes padronizados, sinalização clara e programas contínuos de treinamento para mitigar esse problema (MARTINS et al., 2021).

Proposta: ampliar os pontos de coleta seletiva com cores padronizadas e intensificar campanhas internas de treinamento e conscientização ambiental.

c) Uniformes e EPIs descartados em grande volume:

Os resultados mostraram que uniformes em bom estado estavam sendo enviados ao aterro, em alguns casos ainda com a logomarca da empresa visível. Esse procedimento representa desperdício e risco à imagem corporativa. Como medida corretiva, parte dos uniformes passou a ser encaminhada para lavanderia e reaproveitamento, reduzindo custos de aquisição, enquanto o descarte passou a ocorrer somente após a descaracterização. Essa solução está alinhada com alternativas propostas pela literatura, como reaproveitamento têxtil e logística reversa (SILVA et al., 2016).

d) Descarte inadequado de ferramentas metálicas:

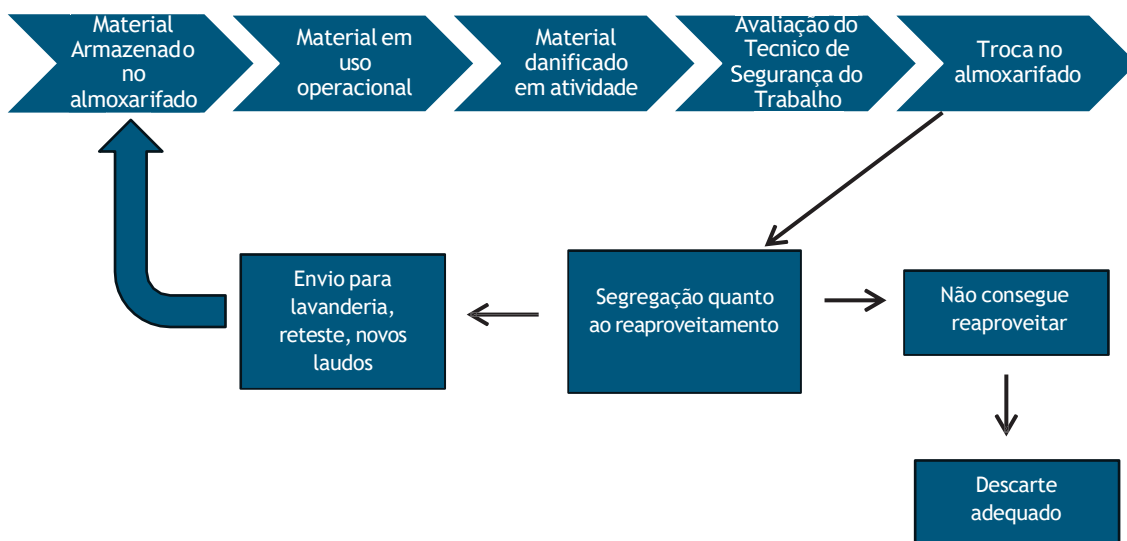
Inicialmente, ferramentas em desuso eram destinadas ao aterro como resíduos comuns. Com a revisão dos procedimentos, passaram a ser classificadas como sucata ferrosa e comercializadas, o que gerou não apenas ganhos ambientais, ao reduzir a massa de rejeitos, mas também retorno econômico para a empresa, em consonância com práticas recomendadas por Carolino (2022).

De forma geral, os achados reforçam que o gerenciamento de resíduos sólidos na empresa deve ser entendido como processo dinâmico e passível de ajustes contínuos. A adoção de medidas como a redução de tempo de armazenamento, a segregação eficaz, a valorização de materiais têxteis e metálicos e a busca por soluções economicamente viáveis representam avanços relevantes para alinhar as práticas empresariais aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da economia circular.

Quando comparado ao cenário nacional descrito pela ABRELPE (2023), os resultados mostram um alinhamento com a média brasileira, em que papel/papelão, plásticos e resíduos orgânicos ou comuns figuram entre os principais componentes. No entanto, a presença significativa de uniformes e EPIs descartados é um aspecto específico da instituição, associado à alta rotatividade de materiais de proteção individual.

Esse tipo de resíduo merece atenção, pois embora não seja classificado como perigoso na maioria dos casos, pode apresentar risco de contaminação dependendo do uso-

Uma solução viável seria a criação de um fluxo estruturado de logística reversa para uniformes e EPIs, contemplando quatro etapas principais:



1. **Segregação na origem** – separação imediata entre uniformes ainda aproveitáveis e os inutilizáveis, evitando misturas que comprometam o reaproveitamento.
2. **Tratamento diferenciado** – uniformes em bom estado passam por lavanderia e retornam para uso interno; os danificados são descaracterizados (remoção da logomarca) antes do envio.
3. **Destinação sustentável** – materiais sem possibilidade de reuso são encaminhados ao **coprocessamento em fornos de cimento**, reduzindo a quantidade de resíduos em aterros e contribuindo para a recuperação energética.
4. **Parcerias externas** – uniformes e EPIs sem condições de reaproveitamento interno podem ser encaminhados a cooperativas ou indústrias têxteis, onde são reciclados em novos produtos (panos de limpeza, enchimento de estofados, etc.), fortalecendo a economia circular.

Esse modelo não apenas reduziria impactos ambientais e custos com destinação, mas também reforçaria a imagem institucional da empresa ao alinhar-se aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, sobretudo o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

5. Conclusão

O estudo desenvolvido teve como foco compreender como ocorre a gestão de resíduos sólidos em uma empresa terceirizada do setor elétrico, que atua em diversas frentes operacionais no Estado do Rio de Janeiro. A partir da análise dos dados de 2024, foi possível conhecer de forma prática o volume, os tipos e as formas de destinação dos resíduos gerados, além de avaliar o quanto essas práticas estão em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais legislações ambientais aplicáveis.

Os resultados mostraram que a empresa gerou cerca de 106 toneladas de resíduos sólidos no período analisado, com destaque para madeira e resíduos de poda, papel e papelão, resíduos comuns, plásticos, uniformes e EPIs. A maior parte desses materiais foi encaminhada à reciclagem ou ao aterro sanitário, o que demonstra a existência de um sistema de controle e rastreabilidade. No entanto, ainda foram observadas oportunidades de aprimoramento, especialmente relacionadas à segregação dos resíduos na origem, à destinação de eletrônicos e à redução do volume de materiais recicláveis descartados como comuns.

Durante a pesquisa, foram identificadas boas práticas ambientais, como o uso do sistema MTR do INEA, a manutenção de documentação técnica atualizada, o armazenamento adequado e a atuação de um analista ambiental responsável pela gestão. A certificação ISO 14001 reforça o compromisso institucional com a melhoria contínua e o cumprimento da legislação. Entretanto, o estudo também revelou pontos que podem ser otimizados, como o reaproveitamento de uniformes, o encaminhamento de ferramentais como sucata e a ampliação das ações de educação ambiental voltadas às equipes de campo.

Com base na literatura e nos resultados obtidos, conclui-se que o gerenciamento de resíduos sólidos na empresa analisada é tecnicamente consistente e está alinhado às normas ambientais, mas ainda pode evoluir por meio de estratégias que integrem sustentabilidade e eficiência operacional. Investir em treinamentos, fortalecer parcerias com cooperativas e ampliar a logística reversa são medidas que podem reduzir impactos e gerar benefícios econômicos.

Assim, mais do que atender à legislação, a gestão adequada de resíduos representa uma oportunidade de inovação e responsabilidade ambiental. A empresa estudada tem potencial para se tornar referência no setor elétrico, contribuindo de forma efetiva para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 12 que trata do consumo e produção responsáveis.

6. REFERENCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT. NBR ISO 14001:2015 — Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. São Paulo: ABRELPE, 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br>. Acesso em: 2 set. 2025.

APPOLINÁRIO, Fábio. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

AZEVEDO, Livia. Lixo: cada brasileiro gerou cerca de 1 kg de resíduos sólidos por dia em 2022. *Brasil 61*, Brasília, 6 ago. 2024. Disponível em: <https://brasil61.com/n/lixo-cada-brasileiro-gerou-cerca-de-1kg-de-residuos-solidos-por-dia-em-2022-bras2412287>. Acesso em: 30 set. 2025.

BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.** . Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 nov. 2008. Seção 1, p. 108-109. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570. Acesso em: 25 out. 2025

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Relatório de Gestão 2022.** Brasília, DF: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/exercicio-2022>. Acesso em: 25 out. 2025.

CAROLINO, Jeniffer Nayara Santana. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais: estudo de caso em uma fábrica de transformadores de distribuição de energia em Londrina. 2022. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

ESPÍRITO SANTO, I. R. et al. **O sistema MTR no estado do Rio de Janeiro: ferramenta de fiscalização e perspectivas futuras.** In: ANAIS DO 1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BÚZIOS, 2023. Trabalho 21.

GRIZANTE, Beatriz Marqueti; RIBEIRO, Larissa Cordeiro. **Auditoria ambiental e o engajamento dos colaboradores na sustentabilidade empresarial.** Revista Científica Novas Configurações – Diálogos Plurais, Luziânia, v. 6, n. 1, p. 01-16, 2025. Disponível em: <http://www.dialogosplurais.periodikos.com.br/article/10.5281/zenodo.15605025/pdf/dialogosplurais-6-1-1.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025

IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA EMPRESA DE ENERGIA ELÉTRICA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 745–762, 2016. DOI: [10.19177/rgsa.v5e22016745-762](https://doi.org/10.19177/rgsa.v5e22016745-762). Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4201. Acesso em: 25 out. 2025.

KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank, 2018. Disponível em: . Acesso em: 10 abr. 2021.

MARTINS, Ana Paula; SOUZA, Renata; LOPES, Carlos Henrique. Desafios e estratégias para a segregação de resíduos sólidos na origem: um estudo em organizações brasileiras. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 3, p. 45-59, 2021. DOI: 10.21438/rbgas(2021)080305.

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Guia para Implementação dos ODS no setor privado. Brasília: ONU Brasil, 2023.

PNUMA. Relatório sobre a Lacuna de Emissões 2024. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/283370-relat%C3%B3rio-sobre-lacuna-de-emiss%C3%B5es-2024>. Acesso em: 2 set. 2025.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Relatório Analítico 10: Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil / 1970–2021. São Paulo: Observatório do Clima, 2022. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>. Acesso em: 30 set. 2025.

SENADO FEDERAL. **Em Discussão!: Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, ano 5, n. 22, set. 2014. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/503305/emdiscussao_residuos-solidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25/10/2025.

SEREJO, Luciano Davi Furtado; RODRIGUES, Eduardo Henrique Costa. **Logística reversa de resíduos eletrônicos no Brasil: um estudo bibliométrico.** Revista Celuna Perspectivas, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 12-23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24863/rcp.v39i1.606>. Acesso em: 25 out. 2025.

SOUZA, A. C.; TEIXEIRA, J. B. A hierarquia da gestão de resíduos sólidos: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 13, n. 2, p. 45-59, 2019.

VALORA RECICLÁVEIS. Menos de 7% dos materiais usados no mundo são reciclados, alerta o Circularity Gap Report 2024. Valor Recicláveis, 2024. Disponível em: <https://valorareciclaveis.com.br/menos-de-7-dos-materiais-usados-no-mundo-sao-reciclados-alerta-o-circularity-gap-report-2024/>. Acesso em: 2 set. 2025.