



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

Otimização do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Semissólidos:
Estratégias para Empresas de Reciclagem no Polo Industrial de Manaus

VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA

MANAUS / AM

2025

VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA

**Otimização do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Semissólidos:
Estratégias para Empresas de Reciclagem no Polo Industrial de Manaus**

Dissertação apresentada ao Programa
Programa de Pós-Graduação em Ciências
do Ambiente e Sustentabilidade na
Amazônia como requisito para a obtenção
do título de Mestre em Ciências do
Ambiente e Sustentabilidade na
Amazônia.

Linha de pesquisa – Dinâmicas Socioambientais

Orientador: Prof.^a Dr.^a Suzy Cristina Pedroza da Silva

MANAUS / AM

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

-
- S725o Sousa, Valdenice Vilagelin de
 Otimização do gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos:
 estratégias para empresas de reciclagem no polo industrial de manaus /
 Valdenice Vilagelin de Sousa. - 2025.
 106 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Suzy Cristina Pedroza da Silva.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
 de Pós-Graduação Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia,
 Manaus/AM, 2025.
1. Resíduos Sólidos. 2. Polo Industrial. 3. Disposição Final. 4.
 Desenvolvimento Sustentável. I. Silva, Suzy Cristina Pedroza da. II.
 Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação Ciências
 do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. III. Título
-

VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA

Otimização do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Semissólidos: Estratégias para Empresas de Reciclagem no Polo Industrial de Manaus

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, com área de concentração em Dinâmicas Socioambientais.

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Suzy Cristina Pedroza da Silva

Banca examinadora



Documento assinado digitalmente
JURANDIR MOURA DUTRA
Data: 26/09/2025 19:13:35-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Jurandir Moura Dutra
Universidade Federal do Amazonas



Documento assinado digitalmente
JOAO RODRIGO LEITAO DOS REIS
Data: 29/09/2025 11:59:16-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. João Rodrigo Leitão dos Reis
Instituto De Proteção Ambiental Do Amazonas - IPAAM



Documento assinado digitalmente
CARLOS AUGUSTO DA SILVA
Data: 29/09/2025 15:35:40-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Carlos Augusto da Silva
Universidade Federal do Amapá

Dedicatória

A minha saudosa avó, exemplo de mulher, cujos ensinamentos sempre ecoarão em meus pensamentos e coração.

À minha querida mãe, por ter me ensinado sobre este mundo, minha amiga e companheira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e aos meus guias, que me deram força e saúde para trilhar este caminho árduo e cansativo.

À minha mãe, Ana Lins, que se esforçou todos os dias trabalhando em casa de família para oferecer aos filhos a oportunidade de estudar, e ao meu pai, José Valdir, vassoureiro, que veio do interior do Ceará e, com muita luta e esforço, me dá forças todos os dias.

In memoriam, à minha avó Maria das Graças, uma mulher forte e batalhadora, que me criou com firmeza e me ensinou, com seu exemplo, a ter coragem e resiliência.

Às minhas tias Derli, Domingas e Tânia, e aos meus irmãos Delson e Daniel, pelo exemplo e pelo apoio diário.

Ao meu namorado, Kevin, por ser minha base, por me oferecer tanto amor e apoio nesta correria que se chama vida.

À minha orientadora e professora, Suzy Pedroza, que, com zelo e perseverança, soube me guiar e ampliar minha visão ao longo desta jornada, apontando caminhos e novas possibilidades para a construção deste trabalho.

Aos meus amigos da Pós-Graduação que não me deixaram desistir e me deram apoio incondicional: Aixa, Leandra e Luan.

Agradeço aos meus amigos Marta e ao Matheus pelo apoio na entrada das empresas participantes.

E à coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA), da Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade e contribuição para minha qualificação profissional.

Agradeço!

*Eu dou sempre o melhor de mim
E sei que só assim é que talvez
Se mova alguma coisa ao meu redor*

Priscilla Novaes Leone- Pitty

RESUMO

Ao longo da história, as atividades humanas vêm provocando impactos significativos nas dinâmicas socioambientais, muitas vezes resultando em danos irreversíveis aos ecossistemas. Em resposta a essa realidade, diversas estratégias têm sido adotadas para mitigar tais efeitos e promover o desenvolvimento sustentável. No setor empresarial, observa-se uma crescente responsabilização das indústrias em relação às questões ambientais, refletida na incorporação de práticas mais conscientes e na valorização de produtos ambientalmente adequados. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o processo de gerenciamento e desenvolvimento das práticas relacionadas aos resíduos sólidos e semissólidos em empresas de reciclagem do Polo Industrial de Manaus (PIM), com ênfase na identificação das ações de disposição final adotadas e na proposição de estratégias voltadas à otimização da gestão de resíduos e à promoção da sustentabilidade. Para a realização da pesquisa, adotou-se o método de estudo de caso, utilizando-se de dados secundários, análises documentais e a aplicação de instrumentos de levantamento de campo, como checklist ambiental e entrevistas com gestores das empresas, o sistema de gestão ambiental (SGA) e os operadores das empresas selecionadas. Os principais resultados evidenciaram que a maioria das empresas analisadas ainda não dispõe de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) devidamente estruturado ou, quando existente, este não está plenamente integrado às rotinas operacionais. Verificou-se, ainda, uma significativa ausência de programas de capacitação contínua, comunicação limitada entre os setores envolvidos na gestão ambiental e carência de infraestrutura adequada para o armazenamento e a triagem dos resíduos. Os resultados permitiram concluir fragilidades e potencialidades nos processos de segregação, tratamento e destinação de resíduos, apontando a necessidade de maior padronização, conhecimento a legislação, controle interno e capacitação dos colaboradores. Por fim, o estudo propôs diretrizes e ações estratégicas que visam aprimorar a gestão de resíduos nas instalações empresariais, contribuindo para a consolidação de uma cultura corporativa ambientalmente responsável no contexto amazônico.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos, Polo Industrial, Disposição Final, Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT

Throughout history, human activities have caused significant impacts on socio-environmental dynamics, often resulting in irreversible damage to ecosystems. In response to this reality, several strategies have been adopted to mitigate such effects and promote sustainable development. In the business sector, there is a growing responsibility of industries regarding environmental issues, reflected in the incorporation of more conscious practices and the valorization of environmentally appropriate products. In this context, this study aimed to characterize the management and development process of practices related to solid and semi-solid waste in recycling companies in the Manaus Industrial Park (PIM), with an emphasis on identifying the final disposal actions adopted and proposing strategies aimed at optimizing waste management and promoting sustainability. To conduct the research, the case study method was adopted, using secondary data, documentary analysis and the application of field survey instruments, such as environmental checklists and interviews with company managers, the environmental management system (EMS) and the operators of the selected companies. The main results showed that most of the companies analyzed do not yet have a properly structured Solid Waste Management Plan (SWMP) or, when they do exist, it is not fully integrated into their operational routines. There was also a significant lack of ongoing training programs, limited communication between the sectors involved in environmental management and a lack of adequate infrastructure for waste storage and sorting. The results allowed us to conclude that there are weaknesses and potentialities in the waste segregation, treatment and disposal processes, indicating the need for greater standardization, knowledge of the legislation, internal control and employee training. Finally, the study proposed guidelines and strategic actions that aim to improve waste management in business facilities, contributing to the consolidation of an environmentally responsible corporate culture in the Amazon context.

Keywords: Solid Waste, Industrial Hub, Final Disposal, Sustainable Development

SIGLAS

APP- Atividades Potencialmente Poluidoras

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CTF - Cadastro Técnico Federal

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

IPAAM- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

JICA- Agência Japonesa de Cooperação nacional

LI – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

LO- Licença Operacional

MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PGIRSI - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PSRA – Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus

PIM – Polo Industrial de Manaus

RIMA- Relatório de Impacto Ambiental

RSI – Resíduos sólidos Industriais

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGI – Sistema de Gestão Integrada

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

SINIR- Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

ZFM – Zona Franca de Manaus

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização da área de estudo, distrito industrial I e II.....	30
Figura 2 – Fachada das empresas.....	39
Figura 3- Incentivos as ODS, certificações ambientais, incentivo a redução de resíduos, coleta seletiva.....	41
Figura 4 – Exemplos de materiais reciclados elaborados pela empresa.....	43
Figura 5 – Demonstração de como funciona a rede de empregabilidade da empresa..	44
Figura 6 – Imagens do projeto social elaborado pela empresa.....	45
Figura 7 – Saída de papelão prensado e demais materiais.....	46
Figura 8 – Central de resíduos com materiais armazenados.....	48
Figura 9 – Fluxograma de tinta da empresa cometais.....	75
Figura 10 – Fluxograma de tintas da empresa cometias	77
Figura 11- Fluxograma de materiais eletrônicos da empresa descarte correto.....	78
Figura 12 - Fluxograma da empresa amec.....	79
Figura 13- Checklist de avaliação ambiental.....	81
Figura 14 - Folder informativo sobre gerenciamento de resíduos.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Classificação dos Resíduos Sólidos Industriais - Adaptado da NBR 10004.....	21
Quadro 2 – Empresas selecionadas no Polo Industrial de Manaus com atuação na gestão de resíduos sólidos e semissólidos	31
Quadro 3 – Etapas da Pesquisa de Campo.....	38
Quadro 4 – Tipos de plásticos reciclados pela empresa Coplast e suas respectivos aplicações.....	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Descrevendo o número de entrevistados por hierarquia.....	35
Gráfico 2 – Eficiência estimada dos processos no tratamento de efluentes.....	50
Gráfico 3 – Distribuição dos entrevistados por segmento de atuação no setor de reciclagem.....	52
Gráfico 4 - Demonstração de empresas que possuem e estão no processo de instalação da ISO 14001.....	53
Gráfico 5 – Procedimento de avaliação para aspectos/impactos e perigos/danos.....	54
Gráfico 6 – Monitoramento de água subterrânea e contaminação de solo.....	58
Gráfico 7 – Principais tipos de resíduos sólidos gerados pelas empresas.....	60
Gráfico 8 – Qualificação contínua dos colaboradores.....	63
Gráfico 9 – Informações sobre históricos de atuação ambiental pelo órgão ambiental.....	68
Gráfico 10 – Disponibilidade de capacidade instalada para a atividade, conforme licença ambiental.....	70
Gráfico 11 – Procedimentos para avaliação de aspectos ambientais.....	71
Gráfico 12 – Conhecimento dos trabalhadores operacionais sobre o histórico de atuações ambientais da empresa.....	72
Gráfico 13 – Grau de informações dos colaboradores sobre passivos ambientais institucionais.....	74

Sumário

1- INTRODUÇÃO	14
2- OBJETIVOS:	18
2.1 Geral:.....	18
2.2 Específicos:.....	18
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 Resíduos sólidos industriais e o impacto ao meio ambiente	19
3.2 Classificação dos resíduos.....	21
3.3 Resíduos Semissólidos no Setor Industria.....	24
3.4 Abordagem entre a Política Nacional de Resíduos e as Licenças Ambientais	25
3.5 A relevância da gestão de resíduos sólidos industriais	26
3.6 O cenário da sustentabilidade e os resíduos sólidos.....	27
4. METODOLOGIA:.....	29
4.1 Área de Estudo:	29
4.2 Abordagem Metodológica:	33
a) Levantamento e Caracterização dos Resíduos Sólidos e Semissólidos nas Empresas de Reciclagem	35
b) Primeira Fase da Avaliação de Eficiência e Conformidade Ambiental por Meio de Checklist Técnico	36
c) Segunda Fase do Diagnóstico Operacional com Base em Questionários e Mapeamento de Fluxo de Resíduos	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS	40
5.2 Avaliação e Percepções dos Gestores na Gestão de Resíduos a partir do Checklist e Questionário Ambiental.....	54
5.3 Avaliação e Percepções dos Agentes de Gestão Ambiental na Gestão de Resíduos... 67	
5.4 Avaliação e Percepções Operacional na Gestão de Resíduos	71
5.5 Fluxograma das Empresas	76
5.6 Conformidades, Fragilidades e Propostas de Melhoria	82
5.7 Ação Educativa Complementar: Elaboração e Disseminação de Folder Informativo	85
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
7. CRONOGRAMA	88
8. REFERÊNCIAS	88
9. ANEXOS	98

1- INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos e semissólidos é um fenômeno intrínseco à dinâmica da vida no planeta, estando presente desde os organismos mais simples, cujos processos vitais resultam em excreções, até os seres humanos, cuja complexidade biológica e social ampliou significativamente a produção de resíduos. Com o avanço das civilizações, especialmente a partir do domínio técnico-científico sobre o ambiente, essa produção passou a refletir diretamente os padrões de consumo, os modelos de produção e as transformações socioeconômicas promovidas pela espécie humana (Silva; Ramos, 2021).

Esse processo tornou-se mais evidente a partir da Revolução Industrial, quando a intensificação da produção em massa, a urbanização acelerada e o consumo desenfreado de recursos naturais resultaram em uma elevação expressiva na geração de resíduos sólidos. O crescimento desordenado dos centros urbanos e o desenvolvimento de atividades industriais não apenas ampliaram o volume de resíduos descartados, mas também diversificaram sua composição e complexidade, tornando a sua gestão um dos principais desafios contemporâneos das sociedades modernas (Dias, 2022).

O surgimento das ideias sobre recursos ambientais teve início com a criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938 de 1981. Resultando em um contexto de movimentação mundial em prol da adoção de políticas ambientais nacionais que fossem habilitadas para planejar, administrar e controlar a utilização de recursos naturais (Santiago, 2012). Somente após trinta anos da PNMA, surge então a Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo assim estabelecida um novo marco regulatório para a atividade industrial no país.

Surgindo assim à celebre Lei de Resíduos Sólidos, na qual as pessoas físicas/ou jurídicas, de direito público e privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos, incluindo as que desenvolvem ações relacionadas à gestão integrada e/ou ao gerenciamento de resíduos (Lei nº 12.305 de 2010).

Apesar das diretrizes estabelecidas pela legislação ambiental brasileira, observa-se, na prática, uma recorrente transferência de responsabilidades por parte do poder público estadual no que se refere à gestão de resíduos sólidos, especialmente os de origem industrial. Com frequência, os estados alegam não deter competência direta sobre a

destinação desses resíduos, fundamentando-se no princípio do “poluidor-pagador”, previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, o qual estabelece que os custos decorrentes da degradação ambiental devem ser arcados por aqueles que a provocam.

Dessa forma, o ônus do gerenciamento de resíduos recai diretamente sobre os geradores, que devem assegurar o cumprimento das exigências técnicas em todas as etapas do processo, incluindo o manuseio, armazenamento, transporte e disposição final, especialmente no caso de resíduos classificados como perigosos (Classe I) ou não inertes (Classe II A), conforme os parâmetros estabelecidos na NBR 10004/2004.

Entre os critérios mínimos exigidos pelo plano de gerenciamento estão: a descrição do empreendimento ou atividade, o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados incluindo a origem, o volume, a caracterização e os passivos ambientais associados, bem como a previsão de ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de manejo inadequado ou acidentes.

No conjunto dos resíduos sólidos gerados pela sociedade, os resíduos industriais representam uma das maiores parcelas em termos de volume e complexidade, configurando-se como uma das principais fontes de impactos ambientais quando não gerenciados de forma adequada, diferentemente dos resíduos urbanos, os resíduos sólidos industriais frequentemente apresentam características físico-químicas mais perigosas, exigindo manejo técnico especializado, controle rigoroso e rastreabilidade em todas as etapas do ciclo produtivo (Freitas, 2023)

De acordo com Oliveira e Souza (2019), esses resíduos englobam restos de matéria-prima, lodo de processos, embalagens contaminadas, óleos, solventes e outros subprodutos gerados nas operações fabris, cuja destinação incorreta pode comprometer a qualidade do solo, da água e do ar.

O crescimento acelerado dos polos industriais nas grandes capitais e regiões economicamente dinâmicas, como é o caso do Polo Industrial de Manaus (PIM), tem ampliado exponencialmente a geração desse tipo de resíduo. Esse processo está diretamente vinculado ao modelo de produção linear, baseado na extração, transformação, consumo e descarte, que ainda prevalece em grande parte das indústrias brasileiras (Cunha 2020). Essa intensificação do consumo de matérias-primas e energia resulta em um aumento proporcional de resíduos, tornando urgente a adoção de práticas sustentáveis e de estratégias integradas de gerenciamento.

Para Andrade (2020), a sociedade brasileira enfrenta um desafio estrutural relacionado à gestão dos resíduos sólidos industriais, que abrange desde a geração até a coleta, o tratamento e a disposição final. A problemática se intensifica diante da complexidade dos arranjos institucionais e da ausência de um sistema integrado de governança ambiental que articule as esferas federal, estadual e municipal. Essa lacuna compromete a efetividade das ações e gera um cenário de fragmentação das responsabilidades, dificultando o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Muitos órgãos ambientais estaduais mantêm uma atuação reativa, com foco na fiscalização pontual, em vez de promover ações estruturantes, educativas e preventivas. Como resultado, apenas uma fração dos resíduos gerados é de fato tratada e destinada de maneira ambientalmente adequada, o que contribui para o agravamento de passivos ambientais e o comprometimento da saúde pública e dos recursos naturais. Segundo Conceição (2022), essa fragilidade institucional evidencia a necessidade de revisão das práticas de governança ambiental, com vistas à adoção de modelos mais integrados e colaborativos entre os entes federativos.

Segundo Andrade (2020), não basta que as empresas sejam líderes em faturamento e competitividade de mercado, é imprescindível que também se destaquem pela responsabilidade socioambiental e pela adoção de uma postura proativa diante das questões ambientais. A sustentabilidade corporativa não deve ser tratada como um diferencial, mas como um requisito fundamental para a perenidade dos negócios, sobretudo diante das exigências legais, da pressão social e das tendências globais de governança ambiental.

Ao direcionar o olhar para a região amazônica recorte geográfico desta pesquisa torna-se necessário considerar particularidades institucionais e econômicas que influenciam diretamente a dinâmica industrial e ambiental local. Um aspecto central é a atuação da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), autarquia federal responsável pela administração dos incentivos fiscais concedidos à Zona Franca de Manaus (ZFM). A SUFRAMA desempenha papel estratégico na atração e consolidação de empreendimentos industriais no PIM, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico regional aliado à conservação dos recursos naturais e à mitigação dos impactos ambientais (SUFRAMA, 2015). A dualidade entre crescimento produtivo e preservação ambiental impõe desafios significativos à gestão de resíduos na região,

tornando o PIM um território prioritário para estudos voltados à sustentabilidade industrial.

Na atual conjuntura do PIM, incorpora à concorrência das empresas e as determinações do mercado externo por qualidade ambiental, em todas as fases do seu processo produtivo e ciclo de produtos, tendenciando a criar vantagens competitivas sustentáveis. Com isso, o PIM foi forçado a aumentar os postos de trabalho, a produção industrial e, por consequência, a geração de resíduos industriais.

Apesar da relevância ambiental do PIM, atualmente não há dados atualizados disponíveis sobre a quantidade de resíduos industriais gerados pelas empresas que o compõem. O último relatório consolidado acessível, divulgado pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) em 2015 e referente ao ano-base de 2014, aponta a geração de aproximadamente 270.940 toneladas de resíduos por dia, considerando informações prestadas por apenas 54 empresas que enviaram seus inventários aos órgãos competentes.

A limitação desses dados compromete o monitoramento eficaz da gestão de resíduos no polo e evidencia a necessidade de maior transparência e sistematização das informações ambientais por parte das empresas e instituições envolvidas.

Neste contexto, torna-se pertinente analisar a situação atual da gestão de resíduos sólidos industriais no PIM, suas práticas, fragilidades e oportunidades, compreendendo como as empresas vêm lidando com os desafios impostos pelas exigências ambientais contemporâneas.

É importante considerar que, quando o modelo da Zona Franca de Manaus foi instituído, ainda na década de 1960, a preocupação com os impactos ambientais da industrialização era incipiente, e o tema da sustentabilidade não fazia parte do planejamento estratégico da atividade produtiva (Albrepe, 2021). Desde então, mudanças significativas ocorreram no cenário normativo e nas expectativas sociais, exigindo do setor industrial adaptações em suas rotinas de produção e descarte, especialmente em regiões sensíveis como a Amazônia.

Assim, destaca-se a importância do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Manaus instrumento que norteia ações voltadas à redução, reutilização, reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Segundo a Prefeitura de Manaus (2021), o PMGIRS destaca a importância da articulação entre os setores público e privado, especialmente no contexto industrial, para o cumprimento das metas de sustentabilidade e conformidade legal.

Desta forma, a presente pesquisa trouxe como problema o questionamento: As empresas de reciclagem no polo industrial de Manaus estão seguindo a legislação ambiental para coletando e destinando os resíduos de maneira ambientalmente adequada?

Compreender essa dinâmica é essencial não apenas para o fortalecimento das políticas públicas, mas também para fomentar a consciência crítica da sociedade quanto à importância da destinação ambientalmente adequada dos resíduos. A formação de cidadãos informados e engajados é fundamental para promover mudanças significativas nos comportamentos individuais e coletivos, contribuindo para a preservação do ecossistema e para a melhoria da qualidade de vida urbana.

2- OBJETIVOS:

2.1 Geral:

Caracterizar o processo de gerenciamento e desenvolvimento das práticas relacionadas aos resíduos sólidos e semissólidos nas empresas de reciclagem do Polo Industrial de Manaus, com foco na identificação das ações de disposição final adotadas e na proposição de estratégias voltadas à otimização da gestão e à promoção da sustentabilidade.

2.2 Específicos:

- Realizar um levantamento dos tipos, volumes e características dos resíduos sólidos e semissólidos gerados pelas empresas de reciclagem.
- Mapear o fluxo de processos desde a entrada do material na empresa destinadora do resíduo até sua disposição final.
- Diagnosticar nas indústrias do Polo Industrial de Manaus, a percepção que os trabalhadores industriais possuem sobre os resíduos, “lixo”, e a reciclagem.
- Avaliar a eficiência e a conformidade do fluxo de processos com normas e regulamentos ambientais.
- Propor estratégias direcionadas à otimização da gestão e do tratamento de resíduos sólidos e semissólidos nas empresas, visando maior eficiência e sustentabilidade nos processos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Resíduos sólidos industriais e o impacto ao meio ambiente

Ao longo do tempo, os resíduos passaram por diversas transformações, mas a principal delas com os impactos ambientais advindos da primeira revolução industrial no século XIX, com a incorporação de novos materiais e a transformação drástica nas características físico-químicas dos resíduos (Paniagua, 2021).

Todo esse processo de mudança nas características dos resíduos ocorreu para atender o padrão rápido de consumo imposto pelo sistema, (Simões, 2019). Todavia a preocupação com o meio ambiente vem alterando profundamente o estilo de administrar, as empresas estão incorporando procedimentos para redução da emissão de efluentes, reciclagem de materiais e até mesmo “análise do ciclo de vida” dos produtos e de seu impacto sobre a natureza. (Meyer, 2000).

A legislação em relação ao descarte de resíduos sólidos está cada vez mais rígida com as empresas, conseqüentemente muitas indústrias precisaram se adequar para continuar produzindo e evoluindo de forma sustentável e que não agrida o meio ambiente e respeite a legislação (Ramos, 2017).

Filho e Braga (2009), afirma que a sociedade em geral, tem grande responsabilidade para garantir o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos com o empenho e envolvimento dos cidadãos no processo, desde a geração, passando pela coleta e destinação final, contribuindo, assim, para um ambiente mais limpo e seguro.

Por conta do surgimento de muitas indústrias e do pensamento capitalista das mesmas, os danos ambientais foram aumentando significativamente, pois a produção em larga escala dessas empresas gerava resíduos em proporções maiores, e eram despejados no meio ambiente sem qualquer preocupação (Moreira, 2017).

Para isso, as empresas se voltam ao conceito de desenvolvimento sustentável, que de acordo com Munck (2013) significa “satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades.” Dessa forma, sabendo-se da importância da prática da sustentabilidade empresarial, o interesse e a preocupação das empresas com a relação entre a sua atuação no mercado e o meio ambiente, tem feito com que o fator ambiental seja incluído em suas estratégias empresariais (Albuquerque, 2009).

A responsabilidade empresarial quanto ao meio ambiente deixou apenas de ter características compulsórias para transformar-se em atitude voluntária, superando as próprias expectativas da sociedade. A compreensão dessa mudança de paradigma é

importante para o setor produtivo brasileiro como um todo. Conceitos como crescimento sem limite versus sustentabilidade, competição versus cooperação, economia versus ecologia, estão sendo questionados. (Meyer, 2000).

Para Oliveira e Gomes (2012) existem várias razões que levam as empresas a adotarem práticas ambientais, como o próprio atendimento à legislação ambiental e à conscientização ambiental de seus funcionários. Além disso, segundo Barbieri (2010), incentivar a inovação da gestão na sustentabilidade corporativa contribui para a melhor competitividade do negócio.

Com base nisso, empresas de todos os portes procuram se enquadrar a essas novas exigências, inclusive as micro e pequenas empresas. Muitas organizações de pequeno porte modernizam seus equipamentos, mudam procedimentos e melhoram a aparência da empresa em prol do meio ambiente e percebem o retorno dos clientes (Longenecker, 2007).

A realidade mostra que ainda há muito trabalho pela frente. Uma pesquisa realizada pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)¹ uma entidade ligada a Suframa, publicou em 2010 a gestão dos resíduos industriais no Polo Industrial de Manaus. Durante 18 meses de estudo, os pesquisadores avaliaram as condições de gestão dos resíduos nas empresas e elaboraram um plano que apontou defeitos e apresentou propostas de melhoria na qualidade da gestão dos resíduos (Freitas, 2023)

Tanto Rivas (2009) como Brianezi (2013) apontaram que há falhas a serem corrigidas dentro do sistema de uma Zona Franca voltada ao propósito ambiental. Para os pesquisadores, é preciso que após a prorrogação a demanda sobre os aspectos da biodiversidade sejam devidamente levados em consideração pelos órgãos competentes. Dentre essas falhas podemos citar:

Uma empresa em Manaus foi penalizada com uma multa no montante de R\$ 100 mil devido ao descarte irregular de resíduos industriais ². Conforme relato do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), durante uma inspeção no estabelecimento situado no bairro Colônia Antônio Aleixo, Distrito Industrial 2, constatou-se o

1 Dados extraídos de reportagem do portal eletrônico G1 AM, 2017, link para acesso público, acessado em janeiro/2024: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2017/02/apos-50-anos-meio-ambiente-ainda-e-desafio-no-polo-industrial-de-manaus.html>

2 Dados extraídos de reportagem do portal eletrônico G1 AM, 2019, link para acesso público, acessado em fevereiro/2024: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2019/11/03/empresa-e-multada-em-r-100-mil-por-descarte-irregular-de-residuos-industriais-em-manaus.ghtml>

armazenamento inadequado de resíduos de classe I (considerados perigosos) e de classe II, que incluem produtos não perigosos. No local, foram também encontrados resíduos domésticos em contêineres já em avançado estado de decomposição, gerando mau odor e atraindo diversas aves. Durante a averiguação, foi revelado pelo representante da empresa que ela atua na destinação de resíduos. Além de havia cinco contêineres contendo cerca de 150 toneladas de resíduos em decomposição, os quais deveriam ter sido encaminhados para o lixão, mas estavam armazenados de maneira inadequada em uma área imprópria.

Uma fábrica de reciclagem em Manaus recebeu uma multa no valor de R\$ 330 mil devido à poluição e ao descarte irregular de resíduos. Durante uma inspeção realizada no Lago da Colônia, no bairro Colônia Antônio Aleixo, Zona Leste, os analistas ambientais do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) constataram que o despejo inadequado estava ocorrendo no local. A ação foi desencadeada em resposta a denúncias feitas por meio de redes sociais. Os materiais observados nas águas do lago reforçam as suspeitas de vazamento de efluentes industriais provenientes do processo produtivo da referida fábrica. Segundo a analista ambiental, Diógenes Rabelo:

“O material orgânico em decomposição trata-se de lodo de material fibroso. Esse lodo está sedimentado no fundo da coleção hídrica, e a decomposição orgânica com formação de gases retorna com esse material [o lodo] para a superfície das águas. Essas questões reforçam as evidências de descarte de efluentes com alto teor de lodo compatível com a reciclagem de papel e papelão, atividade exercida pela fábrica próxima ao lago”, (Fonte: G1 AM, 2021)³.

Apesar da proibição da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) quanto ao descarte de resíduos a céu aberto, em mares, lagos e rios, assim como a vedação do descarte inadequado de resíduos perigosos, a disposição final inadequada dos resíduos persiste. Isso resulta na contaminação do meio ambiente, prejudicando a qualidade do ar, da água e do solo, além de representar um risco para a saúde pública. Apesar das multas e punições previstas para os infratores, essa prática ainda é prevalente no país (Pozzetti e Caldas, 2019).

3.2 Classificação dos resíduos

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, seus constituintes e características e a comparação destes constituintes

3 Dados extraídos de reportagem do portal eletrônico G1 AM, 2021, link para acesso público, acessado em fevereiro/2024: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2021/04/08/fabrica-e-multada-em-r-330-mil-por-descarte-irregular-de-residuos-em-lago-de-manaus.ghtml>

com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente são conhecidos (ABNT, 2004).

De acordo com Silva (2021), os resíduos sólidos industriais (RSI) são resultados de diferentes áreas industriais e possuem diversas características, pois depende da matéria-prima que foi utilizada e processo industrial pelo qual essa matéria prima foi submetida.

Segundo a Norma Brasileira NBR 25, que regula os resíduos sólidos industriais, ou seja, aqueles provenientes dos processos produtivos e das instalações industriais, esta norma abrange também resíduos líquidos e gasosos originados desses processos. Em geral, os resíduos industriais apresentam diferenças significativas em termos físicos, químicos e biológicos quando comparados aos resíduos domésticos. Esses resíduos podem incluir substâncias como ácidos, lodos, óleos, borras, poeira, lixiviados, além daqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Os RSI gerados no município de Manaus, levando em consideração sua origem e periculosidade, de acordo com estabelecido pela NBR 10004, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1- Classificação dos resíduos sólidos industriais - Adaptado da NBR 10004.

Classificação	Quanto à Periculosidade
Resíduos Classe I	Perigoso
Resíduos Classe II	Não Perigoso
Resíduos Classe II -A	Não Inertes - Biodegradáveis
Resíduos Classe II- B	Inertes -Não sofrem Transformação

Fonte: Vilagelin (2025)

A norma NBR 10004/2004 categoriza os Resíduos Sólidos em três classes, baseando-se no processo de sua geração, em sua composição e na comparação com uma lista de resíduos que apresentam impacto na saúde e no meio ambiente. A análise das características abrange as condições físicas, químicas, biológicas e a origem dos resíduos.

Conforme estabelecido pela NBR 10004, a classificação dos resíduos também é realizada considerando o potencial de contaminação do meio ambiente e da saúde pública, sendo categorizados quanto à periculosidade da seguinte forma: a) Resíduos Classe I – Perigosos; b) Resíduos Classe II – Não Perigosos; Resíduos Classe IIA – Não inertes; Resíduos Classe IIB – Inertes. Os resíduos da Classe I são considerados perigosos, abrangendo aqueles que são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos (ABNT, 2004).

Os resíduos Classe II são os chamados “não perigosos”. Porém, apesar da denominação supostamente inofensiva, eles também requerem manejo criterioso e seguro para não causar impactos socioambientais, prejuízos financeiros e institucionais. Segundo o Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus (PSRA-Manaus), os resíduos Classe II (NBR 10.004/2004) denominados não perigosos são subdivididos em duas classes: Classe II-A e Classe II-B.

Os resíduos da Classe II A, são caracterizados como não perigosos e não inertes, sendo compostos por materiais biodegradáveis, combustíveis e solúveis em água. Exemplos dessa categoria incluem resíduos de papel e papelão, plásticos, restos de alimentos e madeira (ABNT, 2004). Já os resíduos da Classe II B, também não perigosos, são inertes, o que significa que seus componentes não se solubilizam, com exceção dos padrões de cor, turbidez, dureza e sabor. Exemplos dessa classe englobam resíduos de plástico, tecidos e vidro (IBAMA, 2012).

Conforme a Portaria MTP Nº 3994 de 2022, os trabalhadores envolvidos nessas atividades de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos industriais devem ser capacitados pela empresa, de forma continuada, sobre os riscos ocupacionais envolvidos e as medidas de prevenção adequadas.

O tratamento de resíduos sólidos refere-se a uma sequência organizada de procedimentos com o objetivo de diminuir tanto a quantidade quanto a periculosidade dos resíduos. Isso pode ser alcançado através da prevenção do descarte inadequado e da transformação dos resíduos em materiais inertes ou biologicamente estáveis. As principais modalidades de tratamento aplicadas aos resíduos incluem reciclagem, incineração, compostagem e aterro sanitário (Frederico, 2018).

Segundo a lista brasileira de resíduos sólidos publicada pelo IBAMA através da Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012, considerando a necessidade de se disciplinar a prestação de informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, a qual é utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (CTF/APP), Classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido, foram então criados códigos para identificação e descrição de cada material.

3.3 Resíduos Semissólidos no Setor Indústria

Os resíduos semissólidos constituem uma categoria intermediária entre os resíduos sólidos e os líquidos, caracterizando-se por apresentarem consistência pastosa ou com alto teor de umidade, o que dificulta seu transporte, armazenamento e tratamento convencional. São resultantes, em sua maioria, de processos industriais, atividades agroindustriais e estações de tratamento de esgoto, sendo compostos, por exemplo, por lodos de sistemas de tratamento de efluentes, borras oleosas, tortas de filtro e resíduos alimentares processados (Oliveira, 2019).

A norma NBR 10004:2004 classifica os resíduos quanto ao seu estado físico como sólidos, semissólidos, líquidos e gasosos, reconhecendo os semissólidos como materiais que não se enquadram nos padrões típicos de fluidez, mas que também não possuem estrutura suficiente para serem considerados sólidos convencionais. Por essa razão, demandam infraestrutura técnica específica para manuseio, como prensas, centrifugadoras, sistemas de secagem e, em alguns casos, confinamento em células de disposição final adaptadas (ABNT, 2004).

A importância do gerenciamento adequado dos resíduos semissólidos está diretamente relacionada ao seu potencial de contaminação ambiental, uma vez que, ao conterem líquidos percoláveis, podem liberar poluentes em solos e águas subterrâneas quando dispostos inadequadamente. Além disso, muitos desses resíduos são classificados como perigosos, exigindo procedimentos rigorosos de identificação, transporte e destinação, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Segundo Dias (2022), o tratamento eficiente dos resíduos semissólidos é um dos maiores desafios para as indústrias brasileiras, especialmente nos polos produtivos instalados em áreas ambientalmente sensíveis, como a região amazônica.

No contexto do PIM, a presença de resíduos semissólidos é significativa, dada a diversidade de processos industriais existentes. Sua correta gestão representa não apenas uma obrigação legal, mas também uma oportunidade para a implementação de soluções sustentáveis, como o reaproveitamento energético, a compostagem industrial e a inertização. Incorporar esses resíduos nos sistemas integrados de gestão ambiental contribui diretamente para a redução de passivos ambientais e para o cumprimento das metas estabelecidas no PGRS.

3.4 Abordagem entre a Política Nacional de Resíduos e as Licenças Ambientais

A PNRS possui catorze anos de vigência, mas pouco se tem avançado na adequação do manejo dos resíduos sólidos no Brasil (Abrema, 2023). A Lei Federal nº 6.938 de 1981 foi a primeira a obrigar as indústrias, cuja atividade é possível poluidora, a funcionar com uma licença ambiental. Em 2010, a PNRS torna a responsabilidade do resíduo compartilhada, a indústria que descarta e a empresa que trata o resíduo são responsáveis pelo tratamento correto e pela preservação do meio ambiente (VGR, 2020).

A VGR (2020) propõe a utilização de softwares de gestão para viabilizar o monitoramento do destino e dos tratamentos apropriados dos resíduos, bem como para acompanhar o cumprimento das licenças ambientais. Nesse contexto, não apenas a indústria responsável pela geração dos resíduos requer licenciamento, mas também a empresa encarregada do seu tratamento. Ambas compartilham o mesmo compromisso ambiental e estão sujeitas a penalidades caso não ajam com responsabilidade ambiental. Conforme a Resolução CONAMA nº 237/1997, algumas atividades são obrigadas a ter a licença ambiental, são elas:

Extração e tratamento de minerais; 2. Indústria de produtos minerais não metálicos; 3. Indústria metalúrgica; 4. Indústria mecânica - fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície 5. Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações; 6. Indústria de material de transporte; 7. Indústria de madeira; 8. Indústria de papel e celulose; 9. Indústria de borracha; 10. Indústria de couros e peles; 11. Indústria química; 12. Indústria de produtos de matéria plástica; 13. Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos; 14. Indústria de produtos alimentares e bebidas; 15. Indústria de fumo; 16. Indústrias diversas - usinas de produção de concreto - usinas de asfalto - serviços de galvanoplastia; 17. Obras civis; 18. Serviços de utilidade - produção de energia termoeletrica -transmissão de energia elétrica - estações de tratamento de água; 19. Transporte, terminais e depósitos; 20. Turismo - complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos Atividades diversas - parcelamento do solo - distrito e polo industrial; 21. Atividades agropecuárias; 22. Uso de recursos naturais - silvicultura - exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre - utilização do patrimônio genético natural - manejo de recursos aquáticos vivos - introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas - uso da diversidade biológica pela biotecnologia (BRASIL, 1997).

Desta forma, as indústrias seguem a resolução e outras exigências do estado e município em que estão situadas, além de precisam elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que serão submetidos a aprovação pelo órgão estadual e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), (Pereira, 2019).

De acordo com a PNRS, a logística dos RSI é obrigação do gerador. Se o gerador é o responsável pela destinação final adequada dos resíduos, ele pode executar este papel por si próprio ou via contratação de serviços terceirizados. Isso visa garantir, principalmente, os princípios da Política da prevenção e precaução e do poluidor-pagador. Assim, os RSI, sendo responsabilidade da indústria, deve ter o descarte adequado, seja através da reutilização e reciclagem, seja pelo encapsulamento, incineração ou descarte em aterros industriais (BRASIL, 2021).

A reutilização ou reciclagem dos resíduos é uma forma de girar a economia, inclusive dando lucros às pessoas ou empresas de reciclagem. Entretanto, os resíduos perigosos geram gastos, pois precisam ser descartados de forma que não gere poluição ou degradação ao meio ambiente. Os aterros não são recomendados, pois não possuem tratamento dos resíduos, geralmente não são impermeabilizados, causando além do desastre ambiental, problemas jurídicos para a empresa, prejuízo econômico, social e financeiro (Pereira, 2002; BRASIL, 2010).

De acordo com Abrema (2023), as leis ambientais estão cada vez mais consolidadas buscando que as indústrias modifiquem a forma de tratar o meio ambiente, inclusive cuidando dos resíduos sólidos que geram diariamente em suas produções. Devido o rigor da lei, as indústrias vêm adequando seus funcionários e atividades para atender as séries ISO 9000 e 14001, além da Lei Federal 12.305 de 2010 que rege políticas públicas nacionais sobre os resíduos sólidos, porém, não é tão fácil implantá-la nas indústrias e municípios, pois é preciso disponibilizar recursos financeiros que nem sempre é possível no montante necessário. Entretanto, é possível realizar a gestão compartilhada, ou seja, a organização de consórcios intermunicipais para o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Dessa forma, as normativas federais, estaduais e municipais contemplam a gestão adequada dos resíduos sólidos industriais, garantindo sua correta disposição para evitar impactos no meio ambiente e assegurar a proteção da saúde pública. O cumprimento rigoroso dessas orientações pelas indústrias não apenas previne a degradação ambiental, mas também preserva a reputação da empresa e, frequentemente, contribui para a geração de empregos, especialmente quando se trata de resíduos passíveis de reciclagem. (Nascimento, 2021)

3.5 A relevância da gestão de resíduos sólidos industriais

A gestão dos resíduos produzidos pelas indústrias desempenha um papel fundamental na diminuição dos impactos ambientais tanto internos quanto externos à

empresa. Isso requer o comprometimento da empresa com a preservação ambiental, envolvendo a elaboração de planos, programas e procedimentos específicos (Souza, 2019).

O gerenciamento de resíduos constitui um sistema organizacional que visa reutilizar ou reciclar resíduos, englobando planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias para atender às etapas delineadas em programas e planos (Mattos, 2009).

A gestão dos resíduos sólidos industriais deve priorizar a reutilização, com o intuito de preservar tanto o meio ambiente quanto a saúde humana. A redução da quantidade de resíduos gerados nos diversos processos industriais do país facilitará o avanço em direção à sustentabilidade. Para atingir esse fim, é crucial que as políticas públicas incorporem avaliações ambientais periódicas e desenvolvam indicadores capazes de monitorar a ecoeficiência da sociedade. Esse gerenciamento desempenha um papel essencial na prevenção do impacto ambiental das diversas formas de poluição, notadamente aquelas relacionadas à água, solo e poluição visual (Oliveira, 2018).

Segundo a Resolução CONAMA n.º 313/2002 (Inventário Nacional de Resíduos), resíduos industriais são de responsabilidade dos geradores, o que vem minimizando a falta de cobertura estatal para a questão do lixo.

Empresas estão procurando adotar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Esse sistema de gestão ambiental permite à empresa controlar permanentemente os efeitos ambientais de todo o seu processo de produção, desde a escolha da matéria-prima até ao destino do produto e dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, levando-a a operar da forma mais sustentável possível (Mazzer, 2004).

Os RSI devem atender ao disposto no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais (PGIRSI) desenvolvido pela SUFRAMA para o Polo Industrial de Manaus. A gestão dos resíduos sólidos não é algo efetivo nos estados brasileiros, apesar de haver leis que regem a forma como administrar os resíduos, esses rejeitos ainda não são dispostos adequadamente de forma a não prejudicar o meio ambiente. É preciso uma gestão de resíduos sólidos para que haja preservação dos recursos naturais, diminuindo o impacto ambiental, proporcionando à população uma melhor qualidade de vida (Frederico, 2018).

3.6 O cenário da sustentabilidade e os resíduos sólidos

A biodiversidade passou por diversas eras evolutivas, com espécies surgindo e outras pela interferência humana, com a extração e a contaminação dos recursos naturais. O resultado demonstra impactos diretos na qualidade do ar, solo e água. Nesse contexto, os resíduos de diversas origens (sólido, líquido e gasoso) são os principais causadores dessa poluição da biodiversidade (Kumara, 2020).

Devido a essa problemática nos anos atuais, grandes discussões vêm sendo travadas, além de aumentar o interesse da população pelas questões ambientais no que diz respeito a melhor qualidade de vida. Por outro lado, segundo (Santos, 2007), a degradação ambiental vem sendo contínua por quantidades significativas de resíduos e dejetos industriais, lançamento de esgoto in natura nos rios e lagos e, tem causado grandes impactos como eutrofização, prejudicando a fauna, flora e a sociedade (Asmus 2008).

Com a alta produção de resíduos, decorrentes da cultura do consumo juntamente da falta de infraestrutura e gestão dos resíduos sólidos, o lixo pode seguir outros caminhos que não os adequadamente perante a legislação vigente, o problema conforme ressalta Kobiyama (2008) “é que todo aterro, ou local para disposição final de resíduos possui uma capacidade limite de acomodação do lixo. Sendo assim a necessidade de redução da geração de lixo é evidente” visto que construir um lugar para realizar a disposição final de lixo é sempre um problema espaço temporal.

Considerando as várias leis que orientam a disposição apropriada dos resíduos sólidos industriais, outras medidas são implementadas para preservar o meio ambiente, reduzindo a geração de resíduos sólidos, tratando e descartando-os adequadamente. Assim diz a Agenda 21(1992) que, a nível mundial, tratasse de um importante busca do desenvolvimento sustentável a médio e longo prazo. É o principal documento da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, diz respeito às preocupações com o futuro da população, a partir do século XXI.

A introdução do conceito de desenvolvimento sustentável evidencia sua conexão com a aplicação do princípio da solidariedade intergeracional. Isso se reflete nas práticas sustentáveis adotadas em nível internacional e nacional, com ênfase na Zona Franca de Manaus como um exemplo de desenvolvimento sustentável. Destacam-se os projetos estaduais, além dos fundos ambientais, que desempenham papel crucial na preservação da Amazônia e no contexto econômico, contribuindo com governos de outras nações (Silva, 2023).

A partir dessa compreensão, delineia-se um processo de transformação nos princípios das empresas, demandando uma mudança no comportamento em relação ao uso dos recursos naturais. Surge, assim, um novo contexto político que requer das empresas abordagens inovadoras na gestão ambiental (Damasceno, 2021).

4. METODOLOGIA:

4.1 Área de Estudo:

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas, com foco direcionado ao Polo Industrial de Manaus, considerado um dos principais vetores econômicos da Região Norte do Brasil. Segundo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA)⁴, o PIM está inserido em uma área de influência que compreende, além da cidade de Manaus e seus arredores, os estados da Amazônia Ocidental (Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima), conforme estabelecido pelo Decreto-Lei nº 356, de 15 de agosto de 1968, e os municípios de Macapá e Santana, no estado do Amapá, conforme a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991.

A escolha da área de estudo considerou a relevância de Manaus no contexto da economia circular na Amazônia urbana. Conforme argumentado por Silva (2021), a integração de práticas de economia circular nesta região é essencial para enfrentar os desafios relacionados à gestão de resíduos sólidos e promover a sustentabilidade em contextos industriais como o PIM. Nessa perspectiva, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM, 2023) ressaltou que o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no polo constitui um fator determinante para a mitigação de impactos ambientais e o fortalecimento de práticas sustentáveis.

Com base nesse panorama, a pesquisa delimitou-se à análise de sete empresas atuantes no segmento de reciclagem e tratamento de resíduos sólidos e semissólidos no âmbito do PIM. A seleção das empresas foi realizada de forma intencional, adotando-se como critérios a representatividade no setor, a diversidade dos tipos de resíduos tratados e a regularidade ambiental comprovada por meio das Licenças de Operação (LO) emitidas pelo IPAAM. Todas as empresas selecionadas encontravam-se com suas licenças de

⁴ Dados extraídos de reportagem do portal eletrônico, Suframa: link para acesso público, acessado em março/2025: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/invest-pt/abrangencia>

operação renovadas no ano de 2023, autorizadas a realizar serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos das classes I e II, com validade para os dois anos subsequentes. Os dados referentes aos números dos processos de licenciamento, bem como aos inventários de resíduos, estavam disponíveis ao público, estando em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 313, de 29 de outubro de 2002, a qual estabelece diretrizes para o controle e estimativa de resíduos industriais no território nacional.

Para a condução do estudo, adotou-se uma abordagem qualitativa, com recorte intencional da amostra. De acordo com o levantamento mais recente disponibilizado pelo IPAAM (2023), o município de Manaus contabilizava um total de 1.343⁵ empresas licenciadas para atuar em diversos segmentos da gestão de resíduos. A partir desse universo, foram selecionadas sete empresas específicas, correspondendo a aproximadamente 0,52% do total. A amostra foi definida com base em critérios rigorosos de relevância e aderência ao objeto da pesquisa, abrangendo exclusivamente organizações cuja Licença de Operação estivesse diretamente vinculada à atividade de reciclagem de resíduos sólidos e semissólidos.

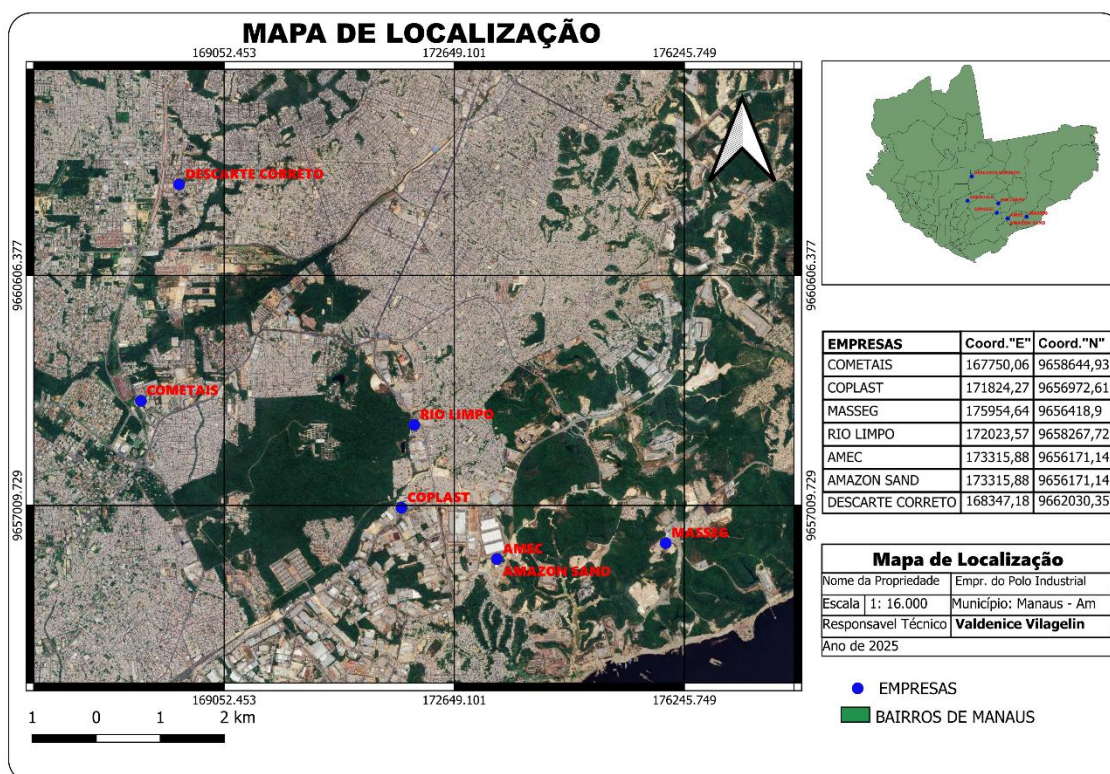
Apesar de representar uma fração reduzida do total de empresas licenciadas em Manaus, a amostra revelou-se qualitativamente significativa, em virtude da atuação especializada das empresas selecionadas e de sua inserção estratégica no Polo Industrial de Manaus, destacando-se como agentes relevantes nos esforços voltados à consolidação da economia circular na região.

As empresas participantes foram previamente informadas sobre os objetivos da pesquisa e autorizaram, mediante consentimento institucional, a divulgação de informações relevantes às suas práticas de gestão de resíduos sólidos e semissólidos. Dessa forma, as referidas organizações concordaram em ser identificadas ao longo do trabalho, resguardando-se, contudo, os dados sensíveis e estratégicos, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa científica e com a legislação vigente.

⁵ A informação sobre as 1.343 empresas licenciadas em Manaus, divulgada pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) em 2023, pode ser encontrada no documento "Licenças de Operação Emitidas em dezembro de 2023", disponível no site oficial do IPAAM. Para acessar o documento:

1. Visite o site oficial do IPAAM: <https://www.ipaam.am.gov.br>.
2. Navegue até a seção de "Publicações" ou "Licenças Emitidas".
3. Procure pelo arquivo intitulado "LO_DEZ_2023.xlsx" ou semelhante.

Figura 1: Localização da área de estudo, distrito industrial I e II



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Foram, portanto, excluídas da amostra empresas que operavam nos setores de indústrias alimentícias, agroindústrias, setor médico-hospitalar, suinocultura, tanatopraxia, entre outros, com o objetivo de evitar vieses e dispersões que comprometeriam a profundidade da análise proposta. Ao focar em um grupo coerente e especializado, a pesquisa assegurou maior consistência na comparação entre empresas, bem como maior capacidade de formulação de estratégias aplicáveis à realidade da reciclagem industrial em Manaus.

Quadro 2: Empresas selecionadas no Polo Industrial de Manaus com atuação na gestão de resíduos sólidos e semissólidos

	EMPRESA	TIPO DE RESÍDUOS	CNPJ	NÚMERO DA LICENÇA	TIPOLOGIA
1	COMETAIS	Beneficiamento de Metal	02.896.727/0001-24	107/00-20 1ª ALTERAÇÃO	LO
2	COPLAST	Plástico	04.672.291/00 01-15	305/99-21	LO
3	MASSEG	Água Contaminada	05.158.534/00 01-64	485/04-12	LO
4	RIO LIMPO	Papel	06.030.520/00 01-23	663/08-14	LO
5	AMEC	Resíduos Classe I	08.541.798/0001-90	117/13-06 2ª ALTERAÇÃO	LO
6	AMAZON SAND	Resíduos Classe I	08.541.798/0001-90	213/12-08	LO
7	DESCARTE CORRETO	Aparelhos Eletrônicos	13.815.353/0002-72	005/2023	LO

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do IPAAM, 2023.

As empresas analisadas atuam em distintos segmentos relacionados ao tratamento e à reciclagem de resíduos industriais, abrangendo categorias como resíduos classe I (perigosos), resíduos plásticos, papel, metais, água contaminada e resíduos eletrônicos. Essa diversidade setorial contribuiu para uma compreensão mais abrangente dos desafios enfrentados e das estratégias adotadas no âmbito da gestão de resíduos no Polo Industrial de Manaus (PIM).

No conjunto das sete empresas selecionadas, destacaram-se, por exemplo, a COMETAIS, especializada no beneficiamento de metais; a COPLAST, voltada ao reaproveitamento de resíduos plásticos; e a AMEC, atuante na coleta e transporte de resíduos classe I. Além dessas, a amostra incluiu uma organização de natureza filantrópica, voltada ao descarte e à educação ambiental relacionados a resíduos eletrônicos; uma empresa do setor de papel, reconhecida como uma das líderes locais; e

outra dedicada ao tratamento de água contaminada com óleo e efluentes, todas com histórico consolidado de atuação no mercado regional.

A seleção dessas organizações permitiu explorar a realidade de empresas com distintos perfis operacionais, o que ampliou a capacidade de análise sobre as práticas de gerenciamento de resíduos industriais. Para isso, a investigação foi guiada pelos preceitos metodológicos do estudo de caso múltiplo, abordagem que, segundo Yin (2015), possibilita a análise de fenômenos contemporâneos em seus contextos reais, sobretudo quando não há fronteiras claras entre o fenômeno e o ambiente em que está inserido. Essa estratégia mostrou-se eficaz para captar as especificidades e dinâmicas de cada empresa, considerando os diferentes tipos de resíduos e suas respectivas exigências técnicas e regulatórias.

Os dados utilizados na análise foram obtidos por meio de diferentes fontes, incluindo consultas ao banco de dados público do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM, 2023), visitas técnicas e contatos diretos com representantes das empresas. As informações sistematizadas abrangeram elementos como dados cadastrais (CNPJ e endereço), natureza dos resíduos tratados, contatos técnicos e número das licenças ambientais vigentes, conforme apresentado na Quadro 2.

A diversidade de experiências entre as empresas permitiu identificar tanto práticas comuns quanto desafios específicos enfrentados por cada segmento, além de apontar oportunidades de melhoria nos processos de gestão de resíduos industriais. Essa heterogeneidade enriqueceu o recorte empírico da pesquisa e contribuiu para a formulação de estratégias de gerenciamento ambiental mais eficientes e sustentáveis, alinhadas à realidade do setor produtivo na Amazônia.

Assim, a análise desse conjunto empresarial, com distintas especializações e trajetórias, permitiu compreender não apenas as práticas operacionais e as estratégias de gestão adotadas, mas também aspectos estruturais da evolução do setor de reciclagem em Manaus. Essa abordagem dialoga com Triviños (2008), ao afirmar que o estudo de caso constitui uma ferramenta metodológica capaz de aproximar o pesquisador da realidade concreta, por meio da experiência vivenciada pelos sujeitos da investigação.

4.2 Abordagem Metodológica:

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com ênfase na investigação em profundidade das práticas e estratégias relacionadas à gestão de resíduos sólidos e semissólidos. A pesquisa qualitativa tem como principal característica a compreensão detalhada de fenômenos sociais em seus contextos naturais, buscando interpretar significados, percepções e experiências dos sujeitos envolvidos (Minayo, 2021). Nesse tipo de abordagem, prioriza-se a riqueza descritiva, a complexidade e a contextualização dos dados em detrimento da quantificação de variáveis (Creswell, 2018).

Para alcançar os objetivos propostos, optou-se pela utilização do estudo de caso como estratégia metodológica. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é especialmente indicado para investigações que envolvem questões contemporâneas inseridas em contextos reais, possibilitando uma análise aprofundada de unidades específicas. Essa abordagem permite a interpretação da realidade por múltiplas perspectivas, considerando o contexto, a história e a dinâmica das organizações analisadas (Gil, 2019). A escolha do estudo de caso múltiplo justifica-se pela intenção de compreender, de forma comparativa, as diferentes práticas de gestão de resíduos em empresas que compartilham um mesmo espaço geográfico e regulatório.

Além disso, a pesquisa foi sustentada por uma revisão bibliográfica abrangente, que teve como objetivo fundamentar teoricamente as análises realizadas e possibilitar o diálogo com estudos anteriores relacionados à temática investigada. A pesquisa bibliográfica constituiu-se em uma etapa essencial da investigação científica, pois permitiu o mapeamento do conhecimento já produzido sobre o tema e a identificação de lacunas relevantes na literatura especializada (Prodanov; Freitas, 2021).

A coleta de referências foi realizada por meio de buscas sistemáticas nas principais bases de dados acadêmicas, como o Portal de Periódicos da CAPES, SciELO, Google Acadêmico e Scopus, além da consulta a fontes institucionais, tais como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e relatórios técnicos disponibilizados pelo IPAAM. A seleção do material bibliográfico priorizou publicações dos últimos cinco anos, a fim de assegurar a atualidade e a relevância científica do referencial teórico que sustentou a pesquisa.

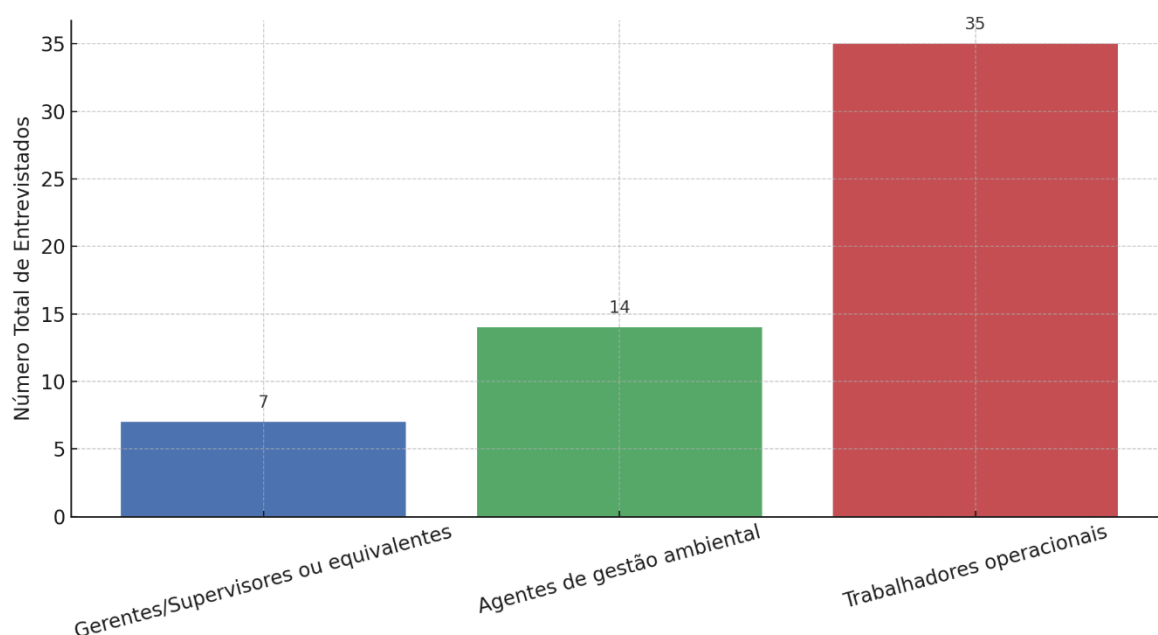
a) Levantamento e Caracterização dos Resíduos Sólidos e Semissólidos nas Empresas de Reciclagem

A pesquisa adotou caráter descritivo, fundamentando-se na realização de levantamento de campo como estratégia metodológica central. Tal abordagem possibilitou a coleta direta de informações junto aos sujeitos envolvidos nas atividades de gestão de resíduos sólidos e semissólidos em sete empresas selecionadas no PIM. Conforme aponta Gil (2021), o levantamento de campo caracteriza-se pela interrogação direta de indivíduos cujos comportamentos, percepções e práticas se busca compreender, viabilizando a obtenção de dados ricos em significado, com precisão aceitável e em um curto intervalo de tempo.

A técnica de coleta de dados adotada foi a entrevista semiestruturada, aplicada a diferentes grupos estratégicos no interior das organizações investigadas. Inicialmente, foram entrevistados os gerentes ou supervisores dos processos produtivos, ou, nos casos em que a estrutura organizacional não incluía o cargo formal de gerência, profissionais com funções equivalentes, totalizando 7 participantes. Em seguida, foram entrevistados 14 agentes de gestão ambiental (dois representantes por empresa) os quais se responsabilizavam diretamente pelas ações de separação, controle e disposição dos resíduos industriais. Por fim, a amostra incluiu 35 trabalhadores operacionais, (sendo cinco por empresa) como motoristas, coletores e operadores das centrais de resíduos, todos envolvidos diretamente com o manuseio dos materiais descartados, conforme gráfico 1.

Ao todo, foram entrevistadas 56 pessoas, distribuídas entre diferentes níveis hierárquicos, o que permitiu captar percepções diversas e complementares a respeito das práticas de gerenciamento de resíduos nas empresas analisadas.

Gráfico 1: Descrevendo o número de entrevistados por hierarquia



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

As entrevistas tiveram como objetivo captar as narrativas dos colaboradores sobre os fluxos dos resíduos dentro dos empreendimentos, desde o momento da entrada do material até sua disposição final. A oralidade, enquanto fonte de conhecimento e experiência, foi valorizada como instrumento de aproximação à realidade dos processos. Conforme Flick (2022), a entrevista semiestruturada é amplamente empregada em pesquisas qualitativas por permitir flexibilidade na condução da conversa, ao mesmo tempo em que mantém um foco temático alinhado aos objetivos da investigação.

O roteiro de entrevistas foi estruturado a partir de um conjunto de tópicos definidos previamente, mas com abertura para aprofundamentos de acordo com a experiência e o conhecimento dos entrevistados, conforme sugerem Creswell e Poth (2018). A partir dos relatos obtidos, foi possível realizar uma análise descritiva que possibilitou compreender, de forma aprofundada, os fluxos internos de resíduos em cada organização, bem como as diferentes formas de gestão adotadas. Essa abordagem possibilitou identificar boas práticas, dificuldades operacionais e especificidades relevantes ao contexto da reciclagem industrial no PIM.

b) Primeira Fase da Avaliação de Eficiência e Conformidade Ambiental por Meio de Checklist Técnico

A presente pesquisa foi estruturada em duas etapas principais. A primeira consistiu na condução de entrevistas presenciais com os participantes da amostra já mencionada, composta por 56 colaboradores de diferentes níveis hierárquicos em sete empresas do PIM. A primeira fase das entrevistas com o checklist de avaliação ambiental elaborado especificamente para esta pesquisa (conforme anexo), ocorreram no período da manhã, com o objetivo de verificar o grau de conformidade das empresas quanto às exigências ambientais aplicáveis.

O checklist utilizado consistiu em uma ferramenta estruturada com dezoito itens, abrangendo aspectos essenciais da gestão ambiental corporativa. Esse instrumento, amplamente reconhecido por sua objetividade e aplicabilidade, foi utilizado como suporte para a coleta de dados de forma padronizada, contribuindo para a sistematização das informações e minimização de vieses. Conforme Silva e Santos (2020), o uso de listas de verificação facilita a execução metódica de avaliações, assegurando que etapas críticas sejam devidamente observadas, além de auxiliar na detecção de falhas e oportunidades de melhoria nos processos internos.

A aplicação do checklist permitiu a elaboração de um diagnóstico ambiental inicial, a partir da avaliação das condições operacionais das empresas. Foram analisados aspectos como controle e medição dos processos, uso de indicadores para aferição do desempenho ambiental, bem como a adequação das práticas empresariais à legislação ambiental vigente e às políticas públicas correlatas à sua localização e funcionalidade. Esse diagnóstico contribuiu para identificar pontos de conformidade e não conformidade em relação à legislação brasileira.

Quanto ao cumprimento da legislação ambiental, observou-se que, para operar regularmente, as empresas do setor necessitam obter diferentes licenças ambientais, de acordo com a natureza e complexidade de suas atividades. A Licença Prévia (LP) corresponde à etapa inicial, concedida após análise dos impactos potenciais do empreendimento. Em seguida, é exigida a Licença de Instalação (LI), que autoriza a implantação física do projeto. A última etapa compreende a Licença de Operação (LO), a qual permite o funcionamento da empresa, desde que todas as exigências legais e técnicas tenham sido atendidas. Em contextos específicos, licenças complementares, como a Licença para Transporte de Resíduos Perigosos das classes I e II, também são requeridas e foram consideradas como critério de conformidade nesta pesquisa. A manutenção da regularidade ambiental inclui a renovação periódica dessas licenças, conforme prazos

estabelecidos pelos órgãos competentes, como o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM).

Além do atendimento à legislação, verificou-se a necessidade da implantação de SGA, com base na norma técnica ABNT NBR ISO 14001:2015, a qual estabelece diretrizes para a criação, implementação, manutenção e melhoria contínua de sistemas de gestão voltados ao desempenho ambiental das organizações. O SGA deve ser estruturado com base na experiência técnica dos profissionais envolvidos e ser acompanhado por práticas sistemáticas de monitoramento de indicadores, com avaliações mensais e trimestrais, possibilitando a identificação e mitigação dos impactos ambientais gerados pelas atividades produtivas.

c) Segunda Fase do Diagnóstico Operacional com Base em Questionários e Mapeamento de Fluxo de Resíduos

A segunda etapa da pesquisa consistiu na aplicação de questionários estruturados com questões abertas e fechadas, totalizando seis perguntas. Essa fase foi conduzida presencialmente no período da tarde, apenas com a gerência, profissionais com funções equivalentes, totalizando 7 participantes, os mesmos da primeira etapa.

No questionário, as variáveis dizem respeito a gestão de resíduos, serviços especializados, capacitação profissional, descarte de resíduos, vantagem e desvantagens dos resíduos sólidos e o fluxograma dos resíduos descartados. De acordo com Lakatos e Marconi (2022), os questionários constituem um dos principais instrumentos de coleta de dados em pesquisas quantitativas, por permitirem a obtenção de informações estruturadas de forma padronizada, o que favorece a realização de análises estatísticas amplas e comparativas com maior precisão e confiabilidade.

Nesta etapa, aprofundou-se a compreensão dos processos e do fluxo percorrido pelos resíduos sólidos ao longo de sua valorização dentro das empresas. Para isso, foi adotado um método específico de mapeamento de processos, baseado na representação esquemática do layout físico das instalações onde as atividades ocorriam. Linhas foram desenhadas sobre esse esquema para indicar a direção dos fluxos, e, ao longo dessas linhas, foram inseridos símbolos padronizados para representar as operações executadas em cada ponto do percurso. Esse modelo é conhecido como mapofluxograma, uma ferramenta que, segundo Slack et al. (2020), auxilia na visualização sistemática dos fluxos

produtivos, permitindo a identificação de ineficiências, redundâncias e oportunidades de melhoria no arranjo físico e nos processos operacionais.

Nesse sentido, o mapofluxograma configura-se como um recurso visual amplamente utilizado para a análise de sistemas produtivos, ao permitir a representação gráfica dos fluxos de trabalho, dos deslocamentos de materiais e da sequência de atividades realizadas em um determinado processo. Segundo Slack et al. (2020), esse tipo de mapeamento é particularmente eficaz para identificar gargalos, redundâncias e oportunidades de melhoria, ao evidenciar os tipos de operações envolvidas e suas localizações dentro do layout físico da empresa.

O uso do mapofluxograma torna-se especialmente relevante em contextos nos quais o deslocamento de insumos, produtos ou resíduos constitui uma parte significativa do processo produtivo. Conforme destacam Lacerda et al. (2021), a principal vantagem dessa ferramenta está na capacidade de integrar visualmente as atividades ao espaço físico, favorecendo a análise crítica da logística interna, do transporte de componentes e da organização das rotas de movimentação. Essa representação facilita a proposição de melhorias tanto na eficiência operacional quanto na organização espacial, contribuindo para a racionalização dos processos e o redesenho do layout em ambientes produtivos.

Quadro 3: Etapas da pesquisa de campo

Etapa da Pesquisa	Descrição	Instrumentos Utilizados	Nº de perguntas	Turno	Nº da amostra
Fase 1 – Avaliação de Eficiência e Conformidade Ambiental	Entrevistas presenciais e aplicação de checklist técnico. Avaliação de conformidade com a legislação ambiental e implantação de SGA com base na ISO 14001:2015.	Checklist técnico; entrevistas estruturadas	18	Matutino	56
Fase 2 – Segunda Fase do Diagnóstico Operacional com Base em Questionários e Mapeamento de Fluxo de Resíduos	Aplicação de questionários. Mapeamento do fluxo de resíduos por meio de mapofluxograma, com foco em processos internos, transporte e disposição final.	Questionário estruturado; mapofluxograma	6	Vespertino	7

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS

As empresas analisadas apresentaram estruturas físicas similares, compostas predominantemente por galpões metálicos, característicos de ambientes industriais. Essas instalações são organizadas de forma a atender às exigências operacionais do setor de reciclagem, com áreas destinadas ao recebimento, balança, triagem, processamento e armazenamento de resíduos sólidos e semissólidos. Observou-se uma variação no número de colaboradores por empresa, com uma média estimada entre 100 e 300 empregados, dependendo do porte e da capacidade operacional de cada unidade. As empresas selecionadas para este estudo pertencem majoritariamente à categoria de médio a grande porte, todas localizadas no Polo Industrial de Manaus, o que confere relevância ao perfil produtivo e à representatividade dos dados coletados, conforme figura 2.

Figura 2: (A) empresa de plástico (Coplast), (B) empresa de resíduos semissólidos (Masseg), (C) empresa de Resíduos Classe I (Amazon Sand), (D) empresa de Resíduos Classe I (AMEC), (E) empresa de beneficiamento de metal (Cometais), (F) Papel/Papelão (Rio Limpo), (G) Aparelhos eletrônicos (Descarte Correto).



Fonte: Vilagelin, 2025

A maioria das empresas participantes da pesquisa está situada em áreas urbanas consolidadas, localizadas nas proximidades de vias principais, residências e outras unidades industriais, o que facilita o acesso logístico e a integração com o entorno urbano do Polo Industrial de Manaus. Por outro lado, algumas empresas encontram-se em regiões mais isoladas, próximas a áreas de mata remanescente situadas nos limites da Zona Franca de Manaus, caracterizando uma interface entre o espaço industrial e o ambiente natural. Apesar dessas diferenças no contexto de inserção territorial, todas as empresas apresentaram localização acessível e de fácil identificação, o que favoreceu a realização das visitas técnicas e a aplicação dos instrumentos de coleta de dados.

A trajetória empresarial e a consolidação no setor de gestão de resíduos perigosos (Classe I) revelaram-se aspectos relevantes durante a análise das empresas participantes da pesquisa. Destacam-se, nesse contexto, as empresas AMEC e Amazon Sand, ambas com mais de dezessete anos de atuação contínua no Polo Industrial de Manaus, especializadas no tratamento e destinação final de resíduos perigosos por meio do processo de carbonização uma técnica que visa à redução volumétrica e à estabilização térmica dos materiais.

Inicialmente estabelecidas como concorrentes diretas, essas empresas figuravam entre os maiores empreendimentos do setor no PIM. Contudo, ao longo do tempo, a dinâmica de mercado e as exigências técnico-operacionais favoreceram uma reconfiguração estratégica, culminando na formação de um conglomerado empresarial, caracterizado pela cooperação técnica e compartilhamento de infraestrutura. Essa união viabilizou maior eficiência na gestão dos resíduos tratados, contribuindo para o fortalecimento de suas operações e para o aumento da capacidade produtiva.

Cada uma dessas empresas conta com um efetivo de aproximadamente 200 a 300 colaboradores, tendo uma média de 600 metros cúbicos de capacidade de processamento, o que evidencia não apenas sua relevância econômica, mas também seu potencial de impacto social e ambiental. Ambas estão situadas em áreas estratégicas nas proximidades de remanescentes florestais da Zona Franca de Manaus (ZFM) o que, embora lhes confira certo isolamento logístico, também impõe desafios adicionais no que tange à prevenção de passivos ambientais.

Embora nenhuma das duas empresas possua, até o momento da pesquisa, a certificação ISO 14001, observou-se uma clara preocupação com a sustentabilidade e com

a conformidade ambiental futura, conforme figura 3. As entrevistas e visitas técnicas revelaram que ambas demonstram intenção de avançar na institucionalização de práticas ambientalmente responsáveis, sinalizando um compromisso progressivo com a implementação de sistemas de gestão ambiental formalizados, conforme preconiza a literatura (Barbieri, 2017; Dias, 2021).

Figura 3: (A) Incentivo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), (B) Certificações ambientais, (C) Incentivo a redução de resíduos, (D) Coleta seletiva.



Fonte: Vilagelin, 2025

Entre as empresas analisadas, a Coplast, especializada na reciclagem de plásticos, destacou-se significativamente por sua longevidade e pioneirismo no setor. Com mais de quarenta anos de atuação contínua, a empresa é reconhecida como uma das primeiras a integrar a cadeia de reciclagem no Polo Industrial de Manaus, tendo iniciado suas atividades em um período no qual a valorização dos resíduos plásticos ainda não era amplamente difundida no contexto industrial local.

A empresa consolidou-se ao identificar o potencial do resíduo plástico pós-industrial, até então considerado desperdício, como matéria-prima reciclável de valor agregado. A partir desse insumo, a Coplast estruturou um processo produtivo que envolve triagem, lavagem, extrusão e granulação, resultando na obtenção de grânulos plásticos recicláveis, com propriedades certificadas por meio de ensaios laboratoriais de qualidade e segurança. Este processo permitiu à empresa desenvolver e comercializar mais de treze tipos distintos de polímeros reciclados, conforme ilustrado no quadro 4 e figura 4, os quais são destinados a diversos segmentos industriais, como a fabricação de utensílios, embalagens, peças técnicas e componentes automotivos.

Além de sua capacidade técnica, possui uma média de custo mensal com os resíduos de 13 mil, a Coplast também se destaca por sua estrutura organizacional voltada à sustentabilidade. A empresa é certificada com a ISO 14001, norma internacional que atesta a existência e a eficácia de um SGA. Essa certificação reforça o compromisso da empresa com a prevenção da poluição, a melhoria contínua dos processos produtivos e a conformidade com a legislação ambiental vigente, posicionando-a como referência em boas práticas dentro do setor de reciclagem da Zona Franca de Manaus.

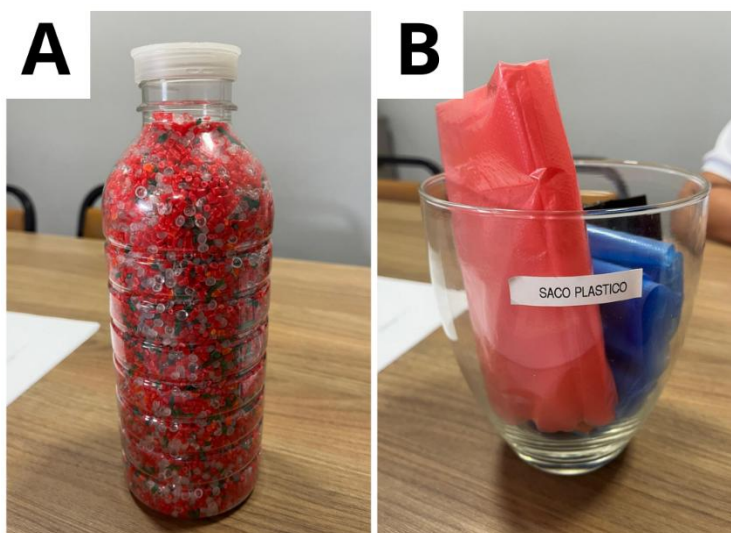
Quadro 4: Tipos de plásticos reciclados pela empresa Coplast e suas respectivas aplicações

Tipo de plástico reciclado	Código (resina)	Aplicações industriais comuns
Polietileno de alta densidade (PEAD)	HDPE	Embalagens rígidas, bombonas, tambores, tubos
Polietileno de baixa densidade (PEBD)	LDPE	Sacolas, filmes plásticos, revestimentos internos
Polipropileno (PP)	PP	Caixas, peças automotivas, utensílios domésticos
Poliestireno (PS)	PS	Copos descartáveis, embalagens de alimentos
Policloreto de vinila (PVC)	PVC	Tubulações, conexões hidráulicas, pisos vinílicos
Polietileno tereftalato (PET)	PET	Fibras têxteis, garrafas, embalagens recicladas
Acrilonitrila butadieno estireno (ABS)	ABS	Componentes eletrônicos, carcaças de eletrodomésticos
Polycarbonato (PC)	PC	Lentes, discos óticos, peças de engenharia
Poliamida (Nylon)	PA	Engrenagens, peças industriais, vestuário técnico

Poliacetato (POM)	POM	Conectores elétricos, peças mecânicas de precisão
Polietileno reticulado (PEX)	PEX	Tubulações para água quente, isolamento elétrico
Poliestireno expandido (EPS)	EPS	Embalagens de proteção, isolamento térmico
Poliuretano (PU)	PU	Espumas, calçados, peças automotivas flexíveis

Fonte: Vilagelin, 2025

Figura 4: Exemplos de materiais reciclados elaborados pela empresa (A) material de Poliestireno (B) Poliestireno de baixa densidade na qual elaborou novas sacolas plásticas.



Fonte: Vilagelin, 2025

No setor de gestão de resíduos eletroeletrônicos, a empresa Descarte Correto, organizada sob a forma de fundação sem fins lucrativos, destacou-se por seu modelo de atuação socioambientalmente responsável. Com quatorze anos de experiência, a instituição consolidou-se como referência regional na educação ambiental e no descarte adequado de resíduos eletroeletrônicos, contribuindo de forma significativa para a redução dos impactos gerados pelo chamado lixo eletrônico, uma das vertentes mais críticas da geração de resíduos na contemporaneidade.

Sua atuação compreende um ciclo completo de gestão de resíduos eletroeletrônicos, envolvendo desde o recebimento de equipamentos obsoletos, danificados ou ainda em condições de uso oriundos de pessoas físicas, empresas privadas ou pontos de coleta

espalhados pela cidade até o processamento técnico e reaproveitamento de componentes. A empresa realiza ações de triagem, separação dos materiais recicláveis, reaproveitamento de partes, manutenção reversa e encaminhamento para a destinação final adequada, promovendo um modelo de economia circular e contribuindo para a minimização de passivos ambientais.

Embora ainda esteja em processo de implantação da certificação ISO 14001, a Descarte Correto já possui os registros e licenciamentos necessários para operação, conforme Licença de Operação nº 160/12 emitida pelo IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas) e cadastro ativo no IBAMA sob o nº 5513150, o que atesta sua conformidade com a legislação ambiental vigente e a reconhece como agente autorizado para o gerenciamento deste tipo de resíduo no estado do Amazonas.

Além de sua atuação técnica, a instituição se destaca pela dimensão social do seu projeto, promovendo a inclusão produtiva de jovens em situação de vulnerabilidade socioeconômica, por meio de capacitação profissional, educação ambiental e formação para o mercado de trabalho. Esse processo ocorre por meio da constituição de uma Rede de Empregabilidade, que visa identificar o potencial individual de cada participante e oferecer formação alinhada com as demandas ambientais e tecnológicas do setor, conforme a figura 5. Assim, a Descarte Correto contribui duplamente em: reduzir os impactos negativos do descarte incorreto de resíduos eletroeletrônicos e, simultaneamente, promover o desenvolvimento humano e profissional de jovens na região, conforme figura 6.

Essa abordagem integrada demonstra que é possível aliar sustentabilidade ambiental à responsabilidade social, reforçando a relevância de modelos inovadores e comprometidos com os princípios da justiça ambiental, economia circular e educação transformadora.

Figura 5: Demonstração de como funciona a rede de empregabilidade da empresa.



Fonte: Imagem extraída do portal da empresa Descarte Correto.

Figura 6: (A e B) Imagens do projeto social elaborado pela empresa, (C e D) Imagens dos galpões de segregação do material.



Fonte: (A e B) Imagem extraída do portal da empresa Descarte Correto, (C e D) Vilagelin (2025)

No segmento de resíduos sólidos oriundos de papel, foi identificada a empresa Rio Limpo, que atua há dezoito anos no mercado local. Sua posição de destaque no setor se deve, principalmente, à baixa concorrência e ao elevado nível de complexidade técnica envolvido no manejo desse tipo específico de resíduo. A empresa possui certificação ISO 14001, o que demonstra seu comprometimento com práticas de gestão ambiental alinhadas às normas internacionais, além de possuir uma média de 15 mil mensal com destinação dos resíduos.

Considerando o escopo de atuação da Rio Limpo, observa-se que suas atividades possuem relevante impacto social e ambiental, especialmente por contribuírem com a redução da poluição e com a mitigação do desmatamento. Como parte de sua estratégia de responsabilidade socioambiental, a empresa investe continuamente em ações educativas voltadas à conscientização ambiental. Essas iniciativas incluem o desenvolvimento de campanhas e programas direcionados a organizações públicas e privadas, com o objetivo de informar e sensibilizar a sociedade sobre a importância da reciclagem e da preservação dos recursos naturais, (Figura 7)

Figura 7: (A) Saída de papelão prensado, (B) Novo produto de papel elaborado com materiais recicláveis (C e D) Imagens de política do SGI e quadro com instruções normativas e ambientais.



Fonte: Vilagelin (2025)

No setor de beneficiamento de metais a empresa Cometais, que atua há aproximadamente vinte e seis anos no mercado, demonstrando estabilidade e consolidação no cenário industrial da região. Sua trajetória evidencia não apenas experiência técnica, mas também adaptação contínua às exigências ambientais e normativas. A empresa é certificada pela norma ISO 14001, o que atesta seu comprometimento com a gestão ambiental sistemática e a melhoria contínua de seus processos.

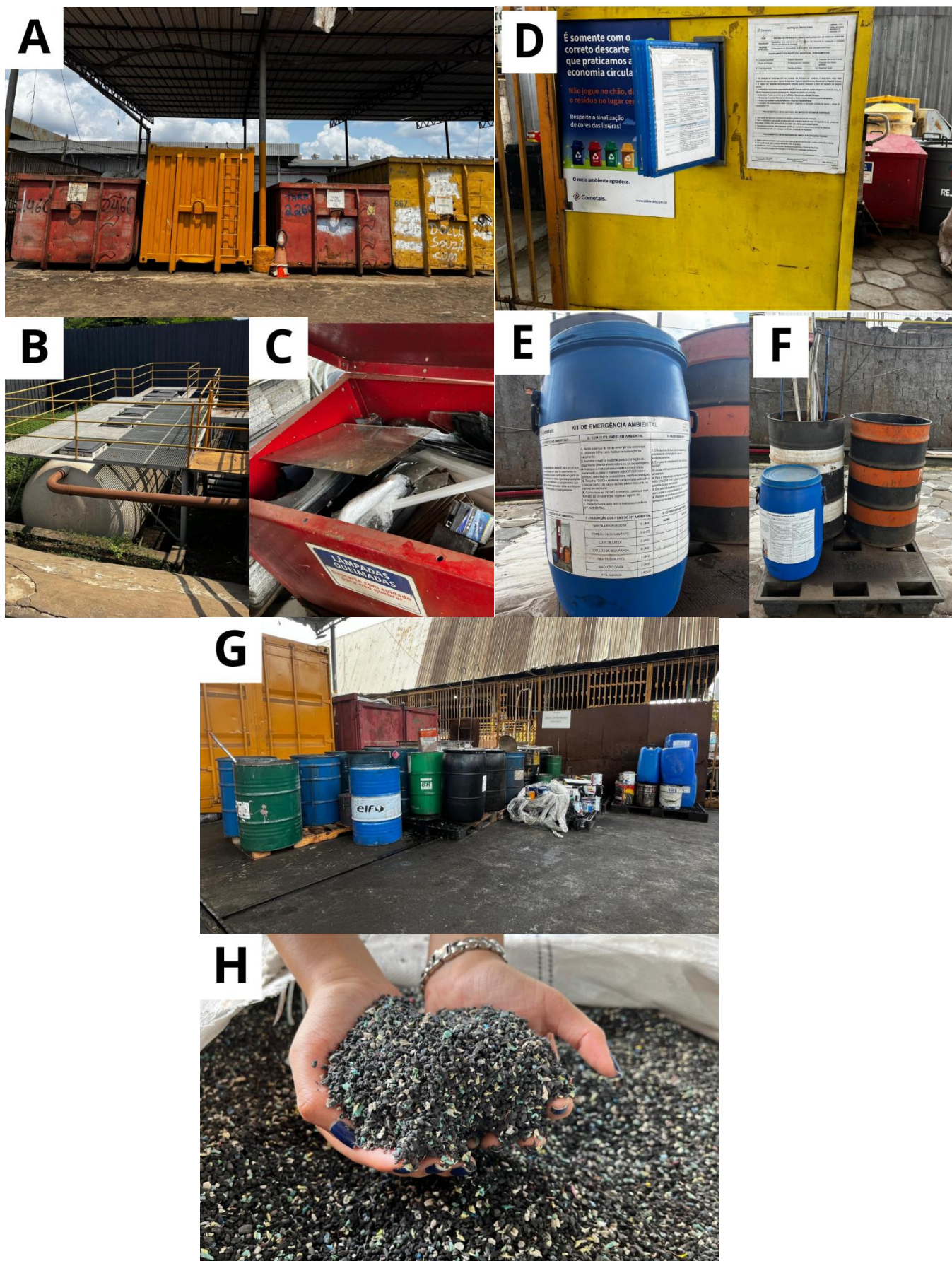
Dentre as empresas analisadas, a Cometais foi a única que apresentou uma central de resíduos devidamente estruturada, dimensionada para atender à grande demanda de materiais armazenados em suas instalações. Embora seu foco principal seja o beneficiamento de metais, durante o processo de recepção e transformação da matéria-

prima, ocorrem acúmulos de diversos resíduos sólidos e semissólidos de outras naturezas tais como papel, papelão, vidro, plástico, entre outros. Esses resíduos, conforme previsto pela legislação ambiental vigente, devem ser corretamente segregados, armazenados na central de resíduos e destinados a soluções ambientalmente adequadas, segundo a empresa e gasto em média de 20 a 30 mil mensais com a destinação desses materiais.

Além disso, a empresa dispõe de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de grande porte, equipada com os dispositivos de segurança exigidos e com infraestrutura compatível às recomendações ambientais. A ETE conta ainda com medidor de vazão da água, o que permite o controle preciso da quantidade de efluente tratado, contribuindo para o monitoramento contínuo e para a mitigação dos impactos sobre os corpos hídricos da região.

A estrutura da Cometais, tanto em relação à central de resíduos quanto à ETE, demonstra conformidade com as normas ambientais e reforça o papel da empresa como referência regional na adoção de práticas sustentáveis e no tratamento responsável dos passivos ambientais gerados por sua atividade produtiva.

Figura 8: (A) Central de resíduos, (B) ETE (C) Armazenamento de lâmpadas, (D) Imagens de política do SGI e quadro com instruções normativas e ambientais (E e F) Kit Ambiental e armazenamento de materias em cima de paletes (G) Central de armazenamento de água contaminada com óleo e tinta na qual possui linha de contenção (H) Material de borracha picotado para reciclagem.



Fonte: Vilagelin (2025)

A empresa referente ao beneficiamento de resíduos semissólidos Masseg atua há aproximadamente vinte anos no setor de gestão de resíduos. Sua atuação abrange as etapas de coleta, transporte e tratamento de resíduos, com foco na oferta de soluções ambientais eficientes e inovadoras voltadas para diversos segmentos, como o doméstico, industrial e comercial.

Apesar de ainda não possuir certificação conforme a norma ISO 14001, a Masseg evidencia seu engajamento com a sustentabilidade e com práticas ambientais responsáveis ao conceber e implementar sistemas de tratamento de efluentes fundamentados em processos físico-químico-biológicos. Tais unidades de tratamento são dimensionadas segundo as particularidades de cada contratante, sendo versáteis para aplicação em efluentes domésticos, industriais e do setor comercial.

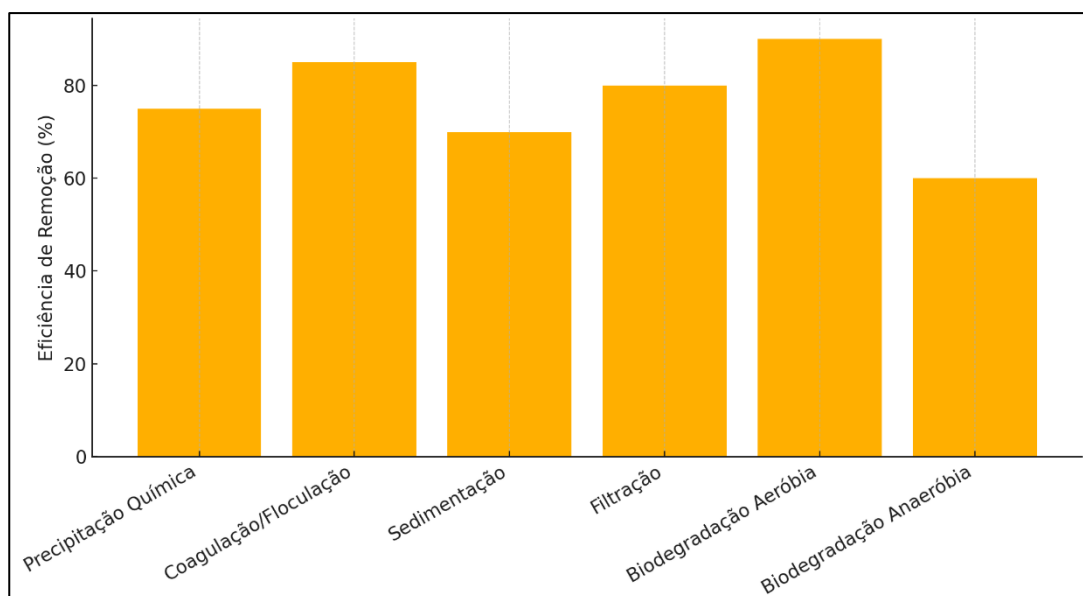
As práticas da empresa seguem os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430, de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos. Além disso, a Masseg utiliza como referências técnicas as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- **NBR 9648** – Diretrizes para o estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário.
- **NBR 9800** – Critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais em sistemas públicos de coleta de esgoto.
- **NBR 12209** – Diretrizes para o projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.
- **NBR 13969** – Especificações para tanques sépticos e unidades de tratamento complementar, abrangendo projeto, construção e operação.

A atuação da empresa está alinhada com os princípios estabelecidos pela política de saneamento do estado do Amazonas, por meio da atuação conjunta com a concessionária responsável, a Amazonas Saneamento. Tal sinergia garante que os processos implementados estejam de acordo com os padrões regulatórios nacionais, fortalecendo a legitimidade técnica das soluções oferecidas.

A seguir, apresenta-se a estimativa da eficiência de remoção dos principais processos físico-químico-biológicos (Gráfico 2) utilizados pela Masseg em suas estações de tratamento de efluentes, conforme CONAMA 430/2011:

Gráfico 2: Eficiência estimada dos processos no tratamento de efluentes



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Descrição dos processos:

- **Precipitação Química:** Processo no qual compostos químicos são adicionados para transformar contaminantes dissolvidos em formas insolúveis, facilitando sua remoção.
- **Coagulação/Floculação:** Etapa que promove a aglutinação de partículas suspensas por meio da adição de coagulantes e floculantes, favorecendo a sedimentação.
- **Sedimentação:** Processo físico de separação por gravidade, no qual os flocos formados na etapa anterior se depositam no fundo do tanque.
- **Filtração:** Remoção de partículas residuais e microrganismos através da passagem do efluente por meios filtrantes como areia, carvão ativado ou membranas.
- **Biodegradação Aeróbia:** Processo biológico em que microrganismos consomem matéria orgânica na presença de oxigênio, convertendo-a em CO₂, água e biomassa.

- Biodegradação Anaeróbia: Similar ao anterior, mas ocorre na ausência de oxigênio, com produção de biogás (metano e CO₂), sendo mais indicada para resíduos de alta carga orgânica.

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), publicado em 2017, esses processos, quando combinados adequadamente, promovem muita remoção de poluentes, atendendo aos padrões exigidos pela legislação ambiental vigente. A atuação técnica e estratégica da Masseg a posiciona como uma referência regional na gestão integrada de resíduos.

Durante a etapa de coleta de dados nas empresas participantes desta pesquisa, enfrentamos uma série de desafios de ordem logística e institucional que exigiram planejamento cuidadoso e constante adaptação. Um dos principais obstáculos consistiu na dificuldade de agendamento com as empresas, dada a necessidade de compatibilizar as visitas com a disponibilidade delas para nos receberem. Além disso, foi imprescindível obter autorizações formais por parte dos responsáveis hierárquicos, tanto para o acesso às dependências internas quanto para a liberação de dados relacionados aos fluxos e à distribuição dos resíduos, informações consideradas sigilosas no âmbito corporativo.

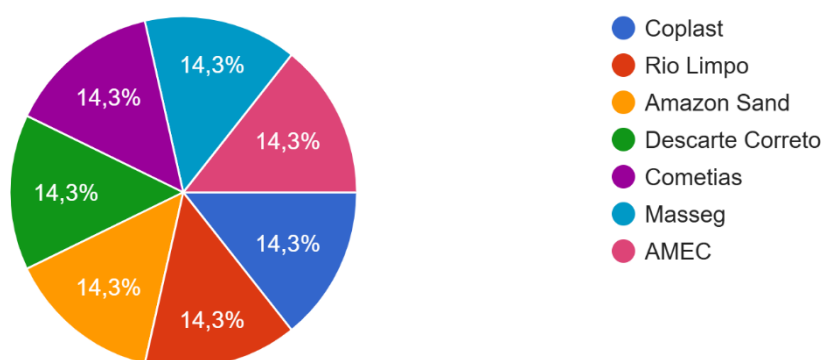
Outro entrave relevante foi a restrição quanto ao uso de equipamentos de registro audiovisual. Em determinados setores das empresas, não foi permitido fotografar ou gravar, em função das políticas internas de confidencialidade e proteção de processos produtivos. Após a superação dessas etapas e com todas as autorizações devidamente concedidas, passamos por procedimentos de segurança rigorosos, como revistas pessoais, que são parte do protocolo padrão adotado pelas empresas visitadas.

O primeiro contato direto com os representantes das organizações ocorreu por meio dos gerentes ou responsáveis técnicos. Na ocasião, apresentamos a proposta da pesquisa, destacando sua relevância para a gestão adequada dos resíduos sólidos e semissólidos, bem como para a sustentabilidade ambiental no contexto industrial. Fomos acolhidos com cordialidade e profissionalismo, sendo possível observar, por parte dos interlocutores, um interesse autêntico em compreender os propósitos da pesquisa, bem como seus potenciais contribuições para o desenvolvimento social e para a conservação da biodiversidade.

5.2 Avaliação e Percepções dos Gestores na Gestão de Resíduos a partir do Checklist e Questionário Ambiental

Durante o processo de coleta de dados, foram aplicados, em distintos períodos do dia, instrumentos específicos de investigação, a saber: o checklist ambiental e o questionário ambiental, ambos direcionados aos gerentes das empresas participantes. Ao todo, participaram desta etapa sete representantes, os quais atuam diretamente na gestão ambiental das organizações selecionadas. Estas empresas, por sua vez, pertencem aos seis distintos segmentos do setor de reciclagem no Polo Industrial de Manaus acima mencionados, o que confere à amostra elevada heterogeneidade e amplitude quanto aos perfis operacionais analisados. Tal diversidade é relevante, uma vez que possibilita a observação de práticas e desafios específicos relacionados à gestão de resíduos sólidos em diferentes cadeias produtivas. O conjunto de respondentes representa, quantitativamente, 14,3% do total de participantes previstos no universo da pesquisa, conforme demonstrado no gráfico 3, o que reforça a pertinência da análise sob a perspectiva da representatividade amostral.

Gráfico 3 – Distribuição dos entrevistados por segmento de atuação no setor de reciclagem.



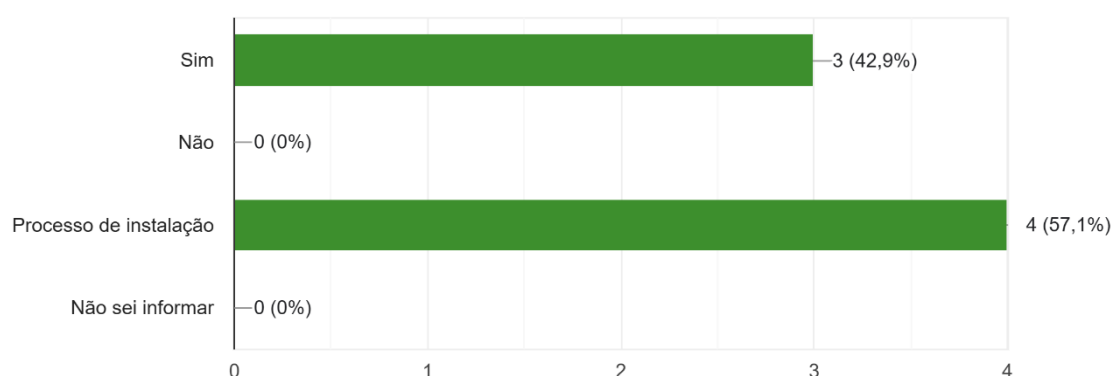
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

A análise das respostas fornecidas pelos gerentes das empresas participantes conforme o gráfico 4, revelou que 42,9% na qual equivale a três empresas sendo elas: Cometias/ Rio Limpo e Coplast possuem a certificação ISO 14001, indicando conformidade com padrões internacionais de gestão ambiental. As demais 57,1% (Amec, Masseg, Amazon Sand, Descarte Correto) encontram-se em processo de implementação dessa norma, demonstrando um comprometimento crescente com práticas sustentáveis.

Essa tendência reflete um movimento significativo do setor empresarial amazônico em direção à adoção de sistemas de gestão ambiental reconhecidos internacionalmente. A certificação ISO 14001 não apenas promove o controle sistemático de aspectos ambientais, mas também contribui para a sustentabilidade das operações, conforme destacado por Oliveira (2010). Além disso, estudos apontam que a implementação da ISO 14001 pode resultar em melhorias na eficiência operacional e no desempenho ambiental das organizações, mesmo em contextos desafiadores como o da região amazônica (Nascimento, 2020).

Portanto, a adoção e implementação da ISO 14001 pelas empresas da região não apenas evidenciam uma resposta às demandas ambientais globais, mas também representam uma estratégia eficaz para aprimorar a competitividade e a responsabilidade socioambiental no contexto amazônico.

Gráficos 4: Demonstrativo de empresas que possuem e estão no processo de instalação da ISO 14001



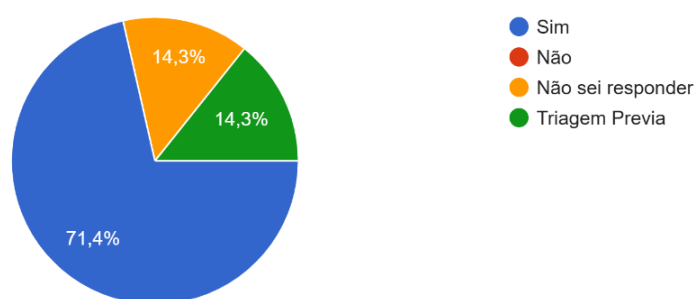
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

No âmbito dos questionamentos direcionados aos gerentes, abordou-se a existência de procedimentos formalizados voltados à avaliação dos aspectos e impactos ambientais, bem como à identificação de perigos e potenciais danos relacionados às atividades executadas nas respectivas empresas. Os dados obtidos revelaram que a maioria dos participantes, correspondente a 71,4% da amostra o que equivale a cinco empresas, declarou possuir rotinas estruturadas para essa finalidade, contemplando tanto a oferta de treinamentos específicos quanto a disponibilização de equipe técnica qualificada para atuar de forma preventiva frente aos riscos ambientais identificados (Figura 5).

A adoção dessas práticas evidencia o alinhamento das organizações às diretrizes de gestão ambiental estabelecidas por normativas internacionais, como a ISO 14001. Essa

norma, amplamente reconhecida no meio industrial, ressalta a importância da sistematização de processos de identificação, avaliação e controle dos aspectos e impactos ambientais como ferramenta estratégica para a mitigação de riscos e para a promoção da sustentabilidade organizacional (Oliveira, 2010). Tais resultados demonstram, portanto, o compromisso das empresas respondentes com a incorporação de políticas ambientais que vão além do atendimento legal, sinalizando uma busca pela melhoria contínua e pela redução dos passivos ambientais associados às suas operações.

Gráficos 5: Procedimento de avaliação para aspectos/ impactos e perigos/danos



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Apesar desses avanços, os dados obtidos evidenciam a existência de lacunas relevantes. Cerca de 28,6% das empresas restantes não relataram possuir procedimentos formalizados para a avaliação e o controle de impactos ambientais, o que sugere a presença de abordagens ainda incipientes e predominantemente reativas no tocante à gestão de riscos ambientais. Esta fragilidade é especialmente preocupante quando considerada a complexidade dos processos produtivos do polo e o elevado volume de resíduos gerados, o que demanda políticas e práticas de gerenciamento mais robustas e integradas para garantir a proteção do meio ambiente (Benedicto, 2023).

Adicionalmente, entre as empresas que não demonstraram possuir rotinas estruturadas, foram identificadas duas realidades distintas. A primeira, representada por 14,3% das empresas (Amazon Sand), indicou desconhecimento acerca da existência de protocolos internos para avaliação de impactos ambientais, o que revela potenciais falhas de comunicação institucional e de disseminação das diretrizes ambientais junto aos gestores operacionais. A segunda, correspondente a outros 14,3% (Descarte Correto), informou adotar ações preventivas fundamentadas em triagens prévias dos resíduos, ainda

que desprovidas de procedimentos formalizados e sistemáticos para a avaliação dos impactos gerados. Essas práticas, embora representem iniciativas importantes no âmbito da gestão ambiental, demonstram limitações que podem comprometer a eficácia das ações preventivas e o atendimento pleno às exigências legais e normativas.

Em geral, os resultados evidenciam uma disparidade entre empresas que já internalizaram e operacionalizam políticas ambientais estruturadas e aquelas que ainda se encontram em estágio inicial de desenvolvimento ou apresentam lacunas na formalização de suas rotinas ambientais, conforme é corroborado por Silva, (2019).

No que se refere ao questionamento sobre a verificação do cumprimento das leis de preservação ambiental e demais legislações correlatas, constatou-se que todas as empresas participantes afirmaram adotar algum tipo de instrumento ou procedimento de checagem. As respostas obtidas, no entanto, evidenciam distintos níveis de formalização, domínio técnico e integração dessas práticas aos sistemas internos de gestão ambiental.

Cerca de 42,9% das empresas participantes (Cometais, Rio Limpo e Descarte Correto) informaram adotar sistemas formais, como o Sistema de Gestão Integrado (SGI) ou o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), como instrumentos para o monitoramento e a verificação do cumprimento das obrigações legais ambientais. De acordo com o gerente de uma dessas empresas, todas as informações relacionadas à área ambiental são sistematicamente analisadas e validadas por meio do SGI, o qual atua como ferramenta central no controle e acompanhamento das exigências normativas.

A adoção desses sistemas demonstra alinhamento com diretrizes internacionais, como a ISO 14001, que preconiza a necessidade de controle sistemático dos aspectos e impactos ambientais, bem como a conformidade com requisitos legais aplicáveis (ABNT, 2015; Oliveira, 2010). A eficácia desses sistemas, segundo Dias (2021), depende da integração entre setores, da capacitação dos envolvidos e da atualização constante frente às mudanças regulatórias.

Os outros 42,9% (Coplast, Masseg, AMEC) dos entrevistados indicaram que a responsabilidade pela verificação ambiental recai sobre prestadores de serviço terceirizados. Em resposta à indagação sobre o atendimento às normas de preservação ambiental, um dos gerentes entrevistados afirmou que "os terceirizados têm essa responsabilidade", evidenciando a percepção de que cabe a essas empresas contratadas garantir a conformidade legal das operações sob sua gestão. Essa declaração sugere a existência de uma delegação da responsabilidade ambiental, o que, embora possível sob a ótica contratual, não isenta a empresa contratante de sua corresponsabilidade sobre os

impactos ambientais decorrentes das atividades realizadas em seu nome. Como enfatizado por Bellen (2022), a terceirização sem mecanismos de auditoria e indicadores de desempenho pode comprometer a eficácia da gestão ambiental e gerar riscos legais e reputacionais.

Este posicionamento revela um ponto crítico na gestão integrada de resíduos sólidos, uma vez que a legislação ambiental brasileira, incluindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), adota o princípio da responsabilidade compartilhada, exigindo que todos os envolvidos no ciclo de vida dos resíduos atuem de forma articulada para assegurar práticas sustentáveis e ambientalmente adequadas.

Em uma das empresas analisadas, foi possível identificar um expressivo desconhecimento por parte do gerente quanto aos detalhes operacionais relacionados aos mecanismos de cumprimento das legislações ambientais e correlatas. Tal evidência sugere a existência de falhas nos fluxos de comunicação interna, bem como uma possível desarticulação entre os níveis estratégico-gerencial e operacional. A insuficiência de alinhamento entre as esferas decisórias e executoras pode comprometer significativamente a eficácia das práticas ambientais adotadas, além de fragilizar a conformidade legal da organização.

Nesse sentido, a constatação reforça a necessidade de implementação de ações contínuas de capacitação e sensibilização dos colaboradores, associadas à estruturação de processos comunicacionais mais claros e eficientes. Tais medidas são fundamentais para o fortalecimento de uma cultura organizacional orientada à sustentabilidade e à responsabilidade socioambiental, como enfatiza Leff (2000), ao destacar que a construção de valores e práticas ambientalmente responsáveis no ambiente institucional depende, intrinsecamente, de processos educativos e comunicacionais que promovam a internalização de princípios ecológicos e éticos por todos os membros da organização.

A respeito do questionamento voltado a adoção de programas voltados à redução do consumo de recursos naturais e à minimização da geração de resíduos, os dados obtidos junto aos representantes das empresas revelaram realidades distintas quanto ao nível de implementação de práticas sustentáveis. Embora parte das empresas tenha demonstrado algum tipo de iniciativa, os resultados também indicam lacunas relevantes no engajamento institucional com essa agenda.

Os dados obtidos na pesquisa revelaram que aproximadamente 57,2% das empresas analisadas na qual equivale a quatro das empresas declararam não dispor de programas formalizados voltados para a economia de recursos naturais, como água e

energia, tampouco para a redução sistemática da geração de resíduos sólidos. Esta constatação é motivo de preocupação, sobretudo quando considerada a atual conjuntura de crescente escassez de recursos e de agravamento dos impactos ambientais associados às atividades industriais.

Este cenário é particularmente sensível na região amazônica, onde a adoção de estratégias orientadas para o uso racional e sustentável dos recursos torna-se ainda mais imprescindível para garantir a preservação dos ecossistemas e a manutenção da qualidade ambiental.

Nesse sentido, autores como Barbieri (2017) e Dias (2021) ressaltam que a gestão ambiental contemporânea deve incorporar, de forma estratégica, medidas que não apenas atendam às exigências legais, mas que também se antecipem às demandas socioambientais, mediante a implementação de ações que visem à minimização dos impactos e ao fortalecimento do compromisso organizacional com a sustentabilidade.

Outros 28,6% dos respondentes na qual equivale a duas empresas indicaram que a empresa realiza ações voltadas à economia de energia elétrica e à redução de resíduos sólidos, ainda que sem detalhamento das estratégias adotadas. Práticas como a instalação de painéis fotovoltaicos também foram mencionadas, refletindo o interesse na transição para fontes de energia renovável e na mitigação de emissões associadas ao consumo energético convencional, como preconizado por Ares (2020), ao destacar o potencial das energias limpas na indústria brasileira.

Adicionalmente, uma empresa relatou a utilização exclusiva de poço artesiano como medida para reduzir a dependência da rede pública de abastecimento hídrico. Embora essa prática represente uma forma de autonomia, ela deve ser acompanhada por mecanismos de controle da vazão e da qualidade da água extraída, conforme orientam as diretrizes da Agência Nacional de Águas (ANA, 2023).

Observou-se ainda um percentual de 14,3% na qual equivale a uma empresa que não souberam informar sobre a existência de tais programas na empresa, o que evidencia a possibilidade de falhas na comunicação interna e na disseminação das práticas ambientais entre os diferentes níveis hierárquicos.

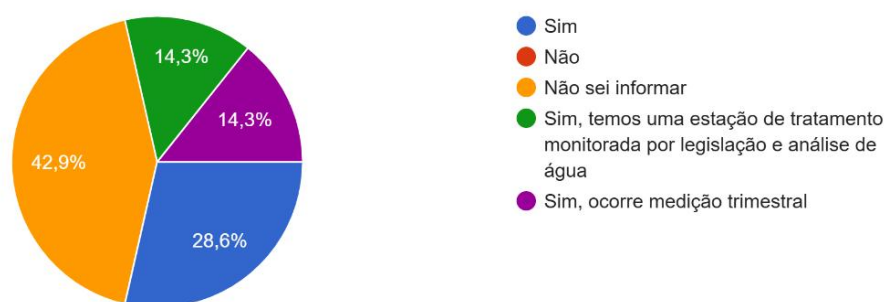
No que tange ao questionamento sobre o monitoramento da qualidade da água subterrânea e à identificação de possíveis contaminações do solo (figura 6) os dados revelam um cenário de conhecimento técnico heterogêneo entre os representantes das empresas entrevistadas. Cerca de 42,9% dos respondentes na qual equivale a três empresas afirmaram não possuir informações sobre a existência de ações voltadas a esse

tipo de monitoramento em suas unidades. Essa ausência de conhecimento pode refletir deficiências nos processos de comunicação interna ou mesmo a ausência de práticas estruturadas de monitoramento, o que compromete a gestão ambiental preventiva e o cumprimento das exigências legais estabelecidas por órgãos reguladores, como o CONAMA, por meio da Resolução nº 420/2009, a qual dispõe sobre os critérios para avaliação de áreas contaminadas.

Por outro lado, 28,6% das empresas equivalem a duas empresas relataram a realização de monitoramento periódico da água subterrânea, bem como a execução de análises semestrais voltadas à identificação de contaminações potenciais no solo. Essas práticas estão alinhadas ao que recomenda a literatura científica, segundo a qual o controle da qualidade do solo e da água é essencial para evitar riscos à saúde humana e à biodiversidade local, especialmente em áreas industriais onde há maior probabilidade de passivos ambientais (Pereira, 2019).

Além disso, uma das empresas 14,3% declararam realizar medições trimestrais desses parâmetros, evidenciando uma maior frequência no acompanhamento das condições ambientais do subsolo. Já outra empresa 14,3% afirmaram dispor de uma estação de tratamento monitorada, o que sugere um nível mais elevado de controle sobre os efluentes e os possíveis impactos no solo e na água subterrânea.

Gráfico 6: Monitoramento de água subterrânea e contaminação de solo.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Os resultados obtidos demonstram a existência de práticas ambientais diferenciadas entre as empresas analisadas, com níveis variados de sofisticação e frequência no monitoramento. A adoção de medidas sistemáticas de controle e prevenção é fundamental para assegurar a conformidade com a legislação ambiental e minimizar os riscos de degradação, conforme defendem Freitas e Hohn (2020), ao destacar que o

gerenciamento adequado de áreas potencialmente contaminadas requer planejamento técnico, monitoramento contínuo e intervenções preventivas baseadas em evidências.

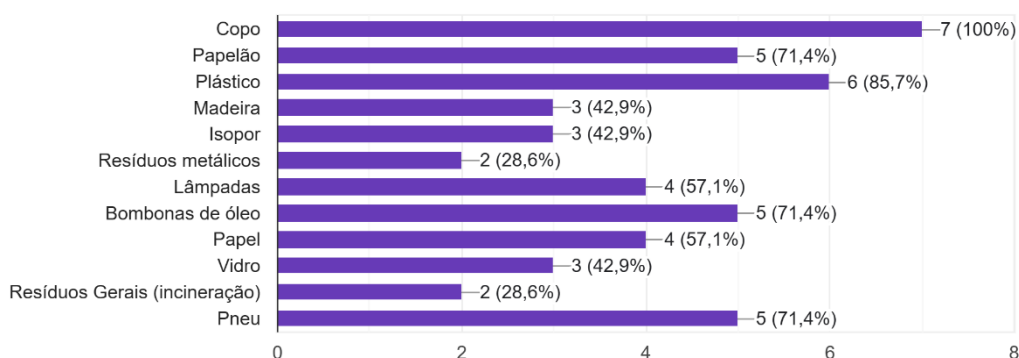
A segunda parte da coleta de dados ocorreu com a implementação do questionário com os gerentes, o primeiro questionamento foi sobre os principais tipos de resíduos sólidos gerados pelas empresas, na qual foi possível observar a diversidade e a frequência dos principais resíduos sólidos gerados no estudo. O gráfico 7 demonstra que o resíduo mais recorrente é o copo descartável, indicado por 100% das empresas, evidenciando sua ampla presença nos processos produtivos e administrativos. Em seguida, destaca-se o plástico, mencionado por 85,7% das empresas, reforçando sua relevância como um dos resíduos mais comuns e preocupantes, considerando sua baixa biodegradabilidade.

Outros tipos de resíduos também aparecem com expressiva incidência, como papelão, resíduos metálicos, bombonas de óleo, vidro, resíduos gerais para incineração e pneus, todos apontados por 71,4% das empresas. Essa diversidade demonstra a complexidade da gestão de resíduos no contexto industrial, especialmente no Polo Industrial de Manaus, onde coexistem resíduos com características e destinos diferenciados.

Além disso, resíduos como madeira, isopor e lâmpadas foram reportados por menos empresas 42,9% e 28,6%, respectivamente sugerindo que, embora menos frequentes, ainda requerem atenção quanto à sua destinação adequada.

Outro aspecto relevante refere-se à coexistência de resíduos classificados como comuns e resíduos potencialmente perigosos, como lâmpadas (contendo mercúrio) e resíduos gerais encaminhados para incineração. Este fato exige das empresas a adoção de procedimentos rigorosos de segregação, armazenamento e destinação final, sob pena de não conformidade legal e riscos à saúde pública e ao meio ambiente. De acordo com Ferreira (2020), a gestão integrada de resíduos em ambientes industriais demanda não apenas infraestrutura adequada, mas também o fortalecimento das rotinas de controle, capacitação técnica dos colaboradores e desenvolvimento de políticas internas que priorizem a prevenção e o gerenciamento responsável.

Gráfico 7: Principais tipos de resíduos sólidos gerados pelas empresas



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

A variedade de resíduos gerados reflete os múltiplos processos e segmentos das empresas avaliadas, reforçando a necessidade de políticas específicas para cada tipologia de material, bem como de programas de redução, reutilização e reciclagem alinhados às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Dessa forma, a gestão eficiente desses resíduos é imprescindível para minimizar impactos ambientais e promover práticas sustentáveis nas atividades industriais locais (Castro, 2022)

O segundo questionamento para os gerentes foi se existe uma média de custo de coleta e tratamento dos resíduos sólidos/semisólidos mensais, observou-se uma grande diversidade nas respostas obtidas junto às empresas analisadas. Embora algumas tenham declarado não possuir uma média exata dos volumes ou custos envolvidos, outras apresentaram estimativas que variaram consideravelmente. Os valores informados oscilaram entre R\$ 13 mil e R\$ 40 mil mensais, evidenciando diferentes níveis de investimento e estratégias adotadas para a gestão dos resíduos.

Um dos estabelecimentos relatou operar com custos mensais elevados, situados entre R\$ 15 mil e R\$ 20 mil, enquanto outra indicou variações que podem chegar a R\$ 40 mil em determinados períodos, provavelmente em função da sazonalidade ou do volume de resíduos processados. Em contrapartida, uma das empresas destacou que, no momento, não arca com despesas diretas nesse processo, uma vez que adota uma política de intercâmbio, na qual resíduos são trocados com organizações parceiras. Essa heterogeneidade de práticas evidencia não apenas a diversidade operacional e econômica entre as empresas do Polo Industrial de Manaus, mas também a necessidade de uniformização de critérios e indicadores que permitam avaliar de forma mais eficiente os

custos e a sustentabilidade das estratégias de destinação de resíduos sólidos e semissólidos.

Dentre os questionamentos foi perguntado aos gerentes quais os desafios primordiais a empresa enfrentam ao gerenciar resíduos sólidos e semissólidos, entre os principais entraves apontados pelos gestores entrevistados está a complexidade do cumprimento das legislações ambientais vigentes, caracterizada por normas extensas e, em alguns casos, por exigências consideradas onerosas, o que gera dificuldades adicionais para garantir a conformidade (Miranda; Hespanhol, 2020). Soma-se a isso a percepção de deficiências no apoio técnico e na clareza das informações prestadas pelos órgãos ambientais responsáveis, como o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), o que, segundo os relatos, dificulta a tomada de decisão e o correto enquadramento das práticas empresariais.

No âmbito operacional, destacaram-se as dificuldades relacionadas à qualidade e à segregação dos resíduos recebidos. Foi amplamente mencionado o recebimento de materiais misturados e contaminados, condição que compromete a eficiência das etapas de triagem, processamento e reaproveitamento, especialmente no manejo de resíduos perigosos (classe I), cuja manipulação demanda rigor técnico e cuidados adicionais (Dias, 2017).

Ademais, a baixa conscientização de fornecedores, empresas e da população quanto à adequada destinação dos resíduos foi mencionada como um fator crítico, que impacta diretamente a cadeia de valorização desses materiais. Por fim, fatores externos, como a elevada competitividade do setor e as constantes flutuações nos preços de comercialização, também foram destacados como desafios relevantes para a sustentabilidade econômica das atividades de gerenciamento de resíduos. Tais resultados reforçam a necessidade de estratégias integradas que contemplem desde a educação ambiental até a simplificação dos processos normativos para garantir eficiência e sustentabilidade nas operações.

Diferente a pergunta anterior foi questionada as percepções dos gestores sobre as vantagens advindas do gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos, estes revelaram perspectivas distintas e, em grande parte, voltadas a aspectos sociais e ambientais. Embora parte dos respondentes tenha demonstrado certa dificuldade em identificar benefícios diretos e imediatos sobretudo sob a ótica econômica, outros reconheceram que a adoção de práticas sustentáveis é fundamental para a construção de uma imagem

corporativa positiva e para a consolidação do segmento de reciclagem no Polo Industrial de Manaus.

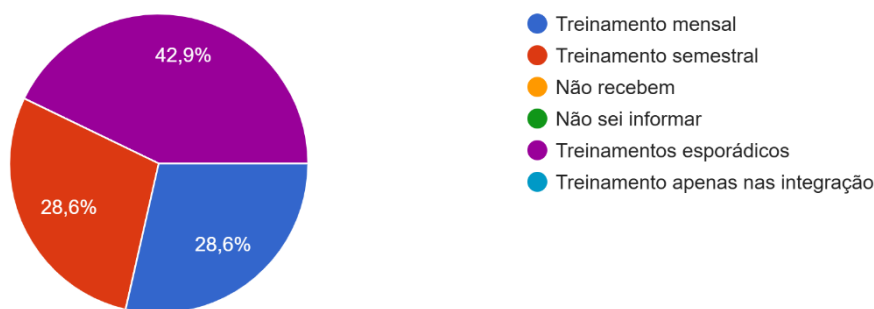
Nesse sentido, destacaram-se como vantagens a contribuição para a preservação ambiental e para a manutenção da limpeza urbana, além do fortalecimento do compromisso social da empresa com a comunidade e com as futuras gerações (Silva; Costa, 2019).

Além disso, foi enfatizada a relevância do desenvolvimento e uso de tecnologias regionais para o tratamento de resíduos, as quais não apenas otimizam os processos internos, mas também têm potencial para serem replicadas em outras localidades, contribuindo para a expansão de soluções sustentáveis em âmbito nacional (Barbieri; Cajueiro, 2018). Tais elementos evidenciam que, ainda que as vantagens financeiras diretas sejam pouco expressivas ou não claramente percebidas pelos gestores, há um reconhecimento das dimensões socioambientais do gerenciamento de resíduos como fatores estratégicos para a competitividade e para a responsabilidade socioambiental das empresas.

A qualificação contínua dos colaboradores é um componente essencial para o fortalecimento da gestão ambiental nas organizações, conforme perguntado aos gerentes sobre os funcionários (mínimo de 90%) receberam treinamento, devidamente registrado e reconhecido por uma ementa ambiental satisfatória, entretanto, conforme demonstram o gráfico 8 levantados junto às empresas analisadas, ainda existem lacunas significativas neste aspecto.

Das sete empresas que participaram da pesquisa, 42,9% na qual equivale a três empresas declararam que os treinamentos ambientais ocorrem de forma esporádica, evidenciando a ausência de uma política estruturada de capacitação. Em contrapartida, 28,6% afirmaram realizar treinamentos mensais e outros 28,6% relataram a realização de treinamentos semestrais.

Gráfico 8: Qualificação contínua dos colaboradores



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Este cenário revela que, embora parte das organizações demonstre preocupação em qualificar suas equipes regularmente, a maior parcela ainda depende de ações pontuais e não sistematizadas. Esta constatação é relevante, tendo em vista que a literatura destaca a capacitação contínua como um fator determinante para a efetividade das políticas de gestão de resíduos sólidos e semissólidos, especialmente em ambientes industriais com elevada geração de resíduos e riscos potenciais (Dias, 2017; Lopes, 2021). Portanto, reforça-se a necessidade de integração entre os programas de gestão de resíduos e ações permanentes de educação e sensibilização ambiental para os trabalhadores, visando à internalização de boas práticas e à conformidade com a legislação vigente.

A adoção de tecnologias específicas para o tratamento e a reciclagem de resíduos sólidos e semissólidos apresenta-se como um aspecto ainda em desenvolvimento nas empresas analisadas. As respostas dos gestores revelaram que, embora parte das organizações reconheça a importância da inovação tecnológica, as ações efetivas nesta direção ainda são limitadas.

Enquanto três empresas afirmaram investir ou desenvolver projetos voltados à implementação de tecnologias incluindo iniciativas próprias, como a criação de máquinas de carbonização, outras destacaram obstáculos relevantes, como a alta demanda operacional e os custos elevados, que dificultam a destinação de recursos para este fim. Ainda foi observado que processos manuais continuam a prevalecer em boa parte das operações, o que evidencia a necessidade de avanços para otimizar a eficiência e reduzir os impactos ambientais (Cajueiro, 2018).

Este cenário corrobora o que aponta a literatura, ao destacar que o investimento em tecnologias limpas e inovadoras é fundamental para garantir a sustentabilidade dos processos industriais, melhorar o desempenho ambiental e assegurar o cumprimento das

exigências legais (Pereira, 2021). Assim, torna-se evidente que, embora existam esforços isolados e iniciativas promissoras, a integração sistemática de soluções tecnológicas ainda representa um desafio estratégico para as empresas do Polo Industrial de Manaus.

Sobre a existência de espaços adequados para o armazenamento temporário de resíduos sólidos e semissólidos (central de resíduos) na qual é um dos pilares para garantir a segurança operacional e a conformidade ambiental das empresas. No entanto, as respostas obtidas evidenciaram cenários variados entre as organizações analisadas. Parte das empresas afirmaram dispor de uma Central de Resíduos devidamente estruturada, com espaço adequado, limpo, coberto e de fácil acesso, o que contribui para o acondicionamento seguro e eficiente dos resíduos gerados (Silva, 2019).

Por outro lado, outras organizações relataram condições menos robustas, como no caso das que possuem pequenas centrais, que apesar de atenderem parcialmente às necessidades, podem apresentar limitações, sobretudo em relação ao volume e à diversidade dos resíduos armazenados.

Destaca-se o caso de uma empresa que, no momento da pesquisa, enfrentava dificuldades em razão de um incêndio ocorrido no final de 2024, o que interrompeu temporariamente o uso de seu espaço de armazenamento. Além disso, uma das empresas declarou não possuir local específico para esta finalidade, evidenciando lacunas significativas em relação às exigências normativas para a gestão adequada de resíduos industriais (Aguilar, 2017).

Esse panorama heterogêneo ressalta a necessidade de investimentos e de padronização das estruturas físicas destinadas ao acondicionamento temporário de resíduos, assegurando tanto a prevenção de riscos ambientais e ocupacionais quanto o cumprimento das legislações pertinentes, como as diretrizes da Resolução CONAMA nº 275/2001, que orienta sobre a disposição e identificação dos resíduos sólidos.

E por fim sobre as perspectivas futuras para a gestão de resíduos sólidos e semissólidos nas empresas analisadas na qual revelam um conjunto de desafios que extrapolam as questões meramente operacionais e evidenciam a necessidade de um alinhamento estratégico focado na sustentabilidade e na inovação.

Dentre os principais pontos destacados pelos gestores, sobressaem as metas de redução das emissões de gases de efeito estufa e a otimização dos processos produtivos, de modo a evitar custos elevados com soluções que poderiam ser tecnicamente simplificadas e mais viáveis economicamente (Lorena, 2021). Além disso, foi apontada a

dificuldade em estabelecer uma relação mais próxima e eficiente com a comunidade local, o que sinaliza a carência de ações mais eficazes de educação e sensibilização ambiental.

Internamente, as empresas reconhecem a necessidade urgente de qualificar suas equipes operacionais, visando consolidar a cultura da responsabilidade ambiental e garantir a segregação adequada dos resíduos, o que é essencial para evitar a contaminação e otimizar os processos de reciclagem e reaproveitamento (Leite, 2019).

No âmbito tecnológico, os depoimentos evidenciam que a introdução e o desenvolvimento de novas tecnologias são considerados fundamentais para atender à crescente demanda operacional e manter a competitividade do setor. Entretanto, este avanço depende de investimentos significativos e do fortalecimento das capacidades técnicas das empresas, que visam garantir a continuidade e a relevância de suas operações em um mercado cada vez mais regulado e exigente, torna-se evidente que o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos e semissólidos não se limita à superação de barreiras técnicas e operacionais. Ele se insere, sobretudo, no compromisso mais amplo com a sustentabilidade, em consonância com as metas globais pactuadas na Agenda 2030, destacando-se no Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 12 Consumo e Produção Responsáveis, que visa assegurar padrões sustentáveis de produção e reduzir significativamente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ONU, 2015).

5.3 Avaliação e Percepções dos Agentes de Gestão Ambiental na Gestão de Resíduos

Após a etapa de análise dos dados obtidos junto aos gerentes das empresas, a pesquisa prosseguiu com a aplicação do checklist ambiental direcionado aos profissionais diretamente responsáveis pela gestão ambiental nas organizações. Esses profissionais atuam em diferentes níveis e funções, abrangendo desde agentes vinculados a Sistemas de Gestão Integrados (SGI) ou Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), até aqueles que, mesmo sem uma nomenclatura formalizada, detinham a incumbência de gerir as documentações ambientais e assegurar o cumprimento das exigências legais e normativas. Essa abordagem buscou captar a percepção técnica e operacional desses agentes sobre os procedimentos internos e o desempenho ambiental das empresas. Ao todo, participaram dessa etapa catorze representantes, com a presença de dois responsáveis por cada empresa avaliada.

No âmbito dos questionamentos direcionados aos responsáveis ambientais, abordou-se a existência de procedimentos que contemple o compromisso da empresa com a melhoria contínua, com a prevenção da poluição e com o atendimento as legislações, dentre as respostas observaram-se que a maioria relatou a existência de uma política ambiental estruturada, geralmente vinculada ao SGA ou ao SGI.

Tais políticas reforçam o compromisso das organizações com a melhoria contínua, a prevenção da poluição e a conformidade legal, entre as ações destacadas estão a redução da geração de resíduos, a prática da coleta seletiva, bem como a realização periódica de auditorias ambientais, também foi evidenciada a valorização do engajamento interno, por meio de reuniões com os colaboradores voltadas à conscientização e à responsabilidade ambiental. Esse panorama dialoga com as observações de Oliveira e Serra (2010), que apontam que sistemas estruturados de gestão ambiental promovem maior controle sobre os impactos e favorecem a integração da sustentabilidade à estratégia empresarial.

Além disso, conforme defendido por Seiffert (2008), a efetividade dessas políticas depende da disseminação de valores ambientais entre os diferentes setores da organização, com foco na capacitação contínua e na internalização dos princípios de sustentabilidade. Dessa forma, mesmo nas empresas em fase de implantação da ISO 14001, verifica-se um movimento crescente rumo à institucionalização de práticas ambientais sistematizadas.

No intuito de compreender se as empresas realizam algum tipo de controle ambiental em seus processos produtivos ou atividades complementares, foi questionado aos responsáveis técnicos se são feitas análises ou avaliações voltadas à identificação de produtos ou resíduos que possam causar impactos ao meio ambiente. As respostas obtidas indicam que a maioria realiza algum tipo de avaliação ou triagem, especialmente nas etapas operacionais e nas centrais de resíduos, como forma de prevenir a geração de passivos ambientais.

Diversos participantes relataram a execução diária de triagens e verificações, com destaque para a separação adequada de materiais e a aplicação de procedimentos prévios de controle, com base nas legislações ambientais vigentes. Conforme salientam Oliveira e Serra (2010), a adoção de mecanismos de análise de impacto nos processos produtivos não apenas minimiza riscos ambientais, como também fortalece a cultura organizacional voltada à sustentabilidade. Essa abordagem preventiva é reforçada por Seiffert (2008), ao

defender que a gestão ambiental eficiente depende do mapeamento contínuo de pontos críticos e da adequação às exigências normativas.

Observou-se que, nas empresas avaliadas, a comunicação da política ambiental com os clientes ocorre de maneira a reforçar a transparência e o envolvimento das partes interessadas, aspectos essenciais para uma gestão ambiental eficaz.

Com base nas respostas dos responsáveis técnicos pela gestão ambiental, foi possível identificar diferentes níveis de comunicação entre as empresas e seus clientes quanto à política ambiental adotada. Parte significativa das organizações afirmou informar seus clientes por meio de instrumentos formais, como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), certificações ambientais e a atuação do setor comercial, que assume a função de transmitir os compromissos e diretrizes ambientais da empresa. Além disso, alguns relataram o uso de treinamentos como ferramenta de sensibilização e alinhamento. No entanto, também se observou que uma parcela das empresas ainda não realiza esse tipo de comunicação, justificando a ausência pela fase inicial de implementação de sistemas de gestão ambiental, como a ISO 14001.

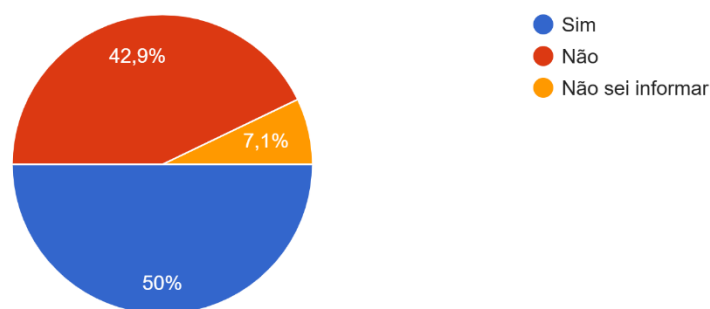
É importante destacar que a centralização dessa comunicação exclusivamente no setor comercial pode representar um prejuízo estratégico para a efetividade da política ambiental, uma vez que este setor, muitas vezes voltado para metas de vendas e negociação, pode não possuir o aprofundamento técnico necessário para transmitir adequadamente as práticas e compromissos ambientais da empresa.

Segundo Tachizawa e Andrade (2008), a ausência de integração entre os setores técnicos e comerciais pode gerar ruídos na comunicação com os stakeholders, comprometendo a imagem institucional e reduzindo a confiança do cliente quanto ao real comprometimento ambiental da organização. Assim, para que a política ambiental seja de fato incorporada ao relacionamento com os clientes, é essencial que essa comunicação seja construída de forma intersetorial, com o envolvimento direto das equipes técnicas, garantindo clareza, credibilidade e alinhamento com as ações implementadas.

Complementando a análise sobre a transparência e os mecanismos de controle adotados pelas empresas, foi investigado se elas possuem histórico de autuação ambiental por parte dos órgãos competentes. As respostas segundo o gráfico 9 revelaram uma divisão significativa entre os entrevistados: 50% afirmaram que suas empresas já foram autuadas, o que indica a existência de passivos ou não conformidades ambientais que

podem comprometer a imagem institucional e evidenciar fragilidades nos mecanismos de controle e prevenção. Em contrapartida, 42,9% relataram não possuir histórico de autuações, sugerindo maior aderência às exigências legais ou maior eficiência nos procedimentos internos de gestão ambiental. Ainda assim, 7,1% declararam não saber informar, o que demonstra falhas na comunicação interna ou ausência de domínio sobre informações estratégicas por parte dos agentes ambientais. Esse panorama ressalta a importância de uma gestão documental eficaz como destacado por Oliveira e Serra (2010), especialmente em contextos industriais que operam sob exigentes marcos regulatórios.

Gráfico 9: Informações sobre histórico de autuação ambiental pelo órgão ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Cabe destacar que, durante a aplicação do instrumento de coleta, observou-se que alguns respondentes demonstraram desconhecimento quanto ao significado do termo “autuação ambiental”, o que exigiu a mediação da pesquisadora para o devido esclarecimento conceitual da pergunta. Esse esclarecimento foi essencial, visto que a autuação ambiental se configura como um indicador formal de descumprimento da legislação ambiental, podendo implicar sanções administrativas, financeiras e reputacionais para a empresa.

A compreensão adequada desse conceito é crucial para a análise do comprometimento institucional com a conformidade legal e com a mitigação de riscos ambientais. Segundo Callado (2010), o monitoramento das conformidades e inconformidades legais é um dos pilares da gestão ambiental eficaz, sendo a ocorrência

de autuações um sinal de alerta para a necessidade de revisão de práticas operacionais e de governança ambiental.

5.4 Avaliação e Percepções Operacional na Gestão de Resíduos

Após a etapa de análise das informações obtidas junto aos gestores e aos responsáveis pelos sistemas de gestão ambiental das empresas, a pesquisa avançou para uma nova fase, com a aplicação do checklist ambiental voltado aos profissionais que atuam na linha de frente das operações. Esses colaboradores desempenham funções diversas no âmbito operacional, incluindo motoristas, coletores e operadores de centrais de triagem e armazenamento de resíduos, sendo diretamente responsáveis pelas atividades de manuseio, separação e acondicionamento dos materiais descartados.

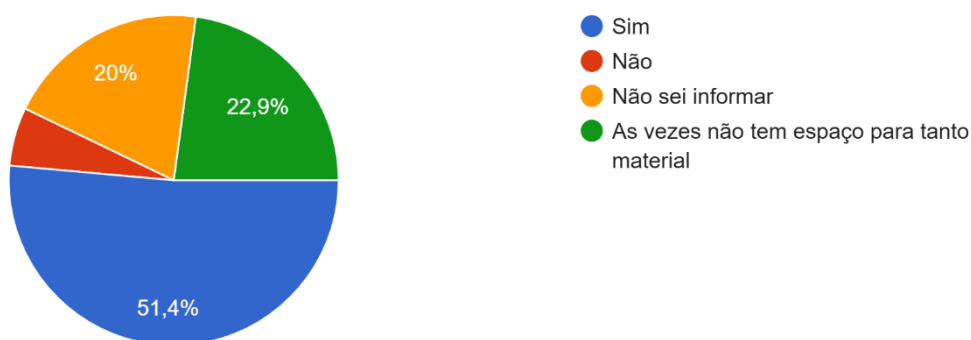
A aplicação do instrumento teve como objetivo compreender a percepção prática desses agentes sobre os procedimentos adotados internamente e sobre a eficácia do gerenciamento de resíduos nas empresas. No total, participaram dessa etapa trinta e cinco profissionais, sendo cinco representantes por empresa, o que possibilitou a obtenção de um panorama mais amplo e realista das práticas ambientais sob a ótica dos executores diretos.

De acordo com Leff (2006), a inclusão da dimensão social na gestão ambiental requer o reconhecimento dos saberes práticos e das experiências dos trabalhadores, especialmente daqueles que atuam diretamente com os resíduos. Da mesma forma, Guimarães (2012) destaca que a participação dos profissionais operacionais é essencial para o fortalecimento de sistemas ambientalmente eficazes, uma vez que eles detêm conhecimento empírico que muitas vezes não é acessado por instâncias gerenciais, mas que é fundamental para o aprimoramento das rotinas e para a prevenção de falhas no processo.

No intuito de compreender as condições estruturais das empresas em relação à gestão de resíduos, foi questionado aos profissionais operacionais se há disponibilidade de capacidade instalada, considerando os limites estabelecidos pela licença ambiental vigente. Conforme o gráfico 10 dos 35 respondentes, 51,4% afirmaram que existe disponibilidade adequada de capacidade, indicando conformidade entre a estrutura física das empresas e os parâmetros legais da atividade. No entanto, 22,9% relataram que, em determinados momentos, não há espaço suficiente para comportar todo o volume de resíduos gerado, o que pode sinalizar situações pontuais de sobrecarga que comprometem a eficiência da gestão. Além disso, 20% dos participantes declararam não saber informar,

o que evidencia possíveis lacunas na comunicação e no acesso às informações técnicas por parte dos trabalhadores da linha de frente. Apenas 5,7% responderam que não há disponibilidade de capacidade conforme a licença, o que, embora seja uma minoria, representa um alerta para a necessidade de revisão da infraestrutura em determinadas unidades.

Gráfico 10 – Disponibilidade de capacidade instalada para a atividade, conforme licença ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

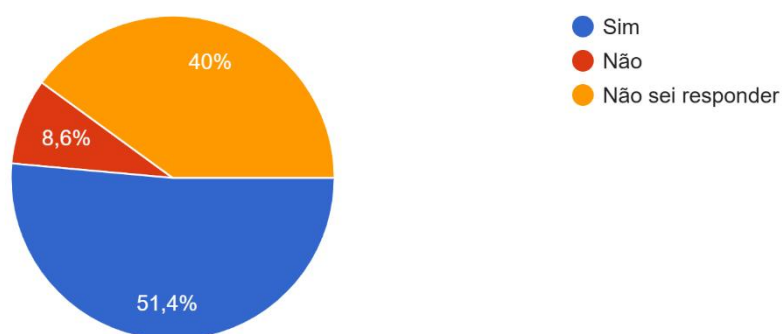
Esses resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo da capacidade operacional das áreas licenciadas e da integração entre as equipes técnicas e operacionais, conforme orientam Callado (2010) e Almeida e Giannetti (2006), ao destacarem que a eficiência na gestão de resíduos depende tanto da estrutura física adequada quanto da capacitação e envolvimento de todos os setores da empresa.

Além disso, para Seiffert (2008), o descompasso entre o volume de resíduos gerados e a capacidade licenciada pode gerar riscos de infrações ambientais e perdas operacionais, exigindo abordagens preventivas e corretivas. Nesse contexto, a gestão integrada de resíduos deve estar alinhada com os princípios da sustentabilidade e com as obrigações legais estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), conforme também reforçado por Philippi (2015), que apontam que a infraestrutura e a governança ambiental são elementos indissociáveis de uma gestão eficiente.

Foi também investigada a existência de procedimentos formais para a avaliação de aspectos e impactos ambientais, bem como dos perigos e danos associados às atividades realizadas.

Os dados obtidos a partir da aplicação do checklist ambiental revelam um cenário heterogêneo quanto ao domínio desse tipo de informação por parte da equipe de base. Das 35 respostas coletadas conforme o gráfico 11, 51,4% dos entrevistados afirmaram que há um procedimento estabelecido para essa finalidade, o que indica a presença de mecanismos estruturados de identificação e controle de riscos ambientais no processo produtivo. Contudo, 40% dos respondentes declararam não saber informar, evidenciando lacunas significativas na comunicação interna e na capacitação da equipe de base, que está diretamente envolvida nas operações de manuseio, transporte e armazenamento de resíduos. Apenas 8,6% afirmaram que não há tal procedimento nas empresas.

Gráfico 11 – Procedimentos para Avaliação de Aspectos Ambientais, Impactos e Riscos nas Empresas



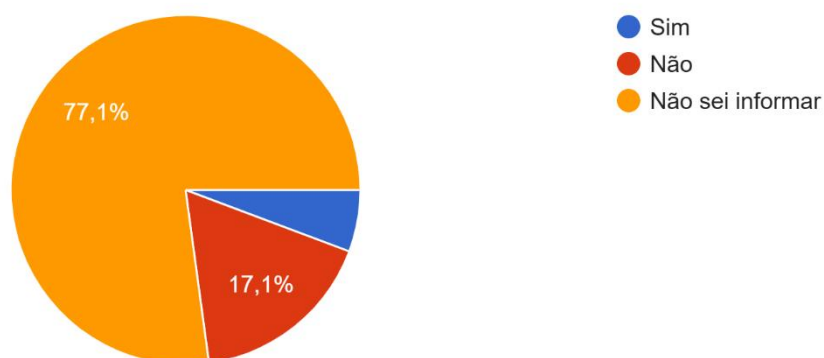
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Essa realidade demonstra a necessidade de fortalecimento da cultura de prevenção e da gestão de riscos ambientais, sobretudo no que tange à participação dos trabalhadores da linha de frente. Segundo Oliveira e Serra (2010), a ausência de clareza sobre os procedimentos relacionados aos aspectos e impactos ambientais compromete não apenas a eficácia do sistema de gestão, mas também a segurança dos trabalhadores e a conformidade com a legislação ambiental.

Os autores como Barbieri e Cajazeira (2009) ressaltam que a identificação sistemática de perigos e riscos é um componente essencial da gestão integrada e um requisito fundamental em normas como a ISO 14001, sendo indispensável para garantir a melhoria contínua dos processos e a minimização de danos ao meio ambiente e à saúde ocupacional.

Quando falamos sobre a verificação do conhecimento dos trabalhadores ou empregados operacionais sobre o histórico de autuações ambientais de suas respectivas empresas revelou um dado preocupante para a gestão ambiental corporativa. Quando questionados se a empresa já havia sido autuada por algum órgão ambiental, conforme o gráfico 12, 77,1% dos 35 respondentes não souberam informar, apenas 17,1% indicaram que não houve autuações, enquanto 5,7% confirmaram a existência de registros de autuação. Esses dados demonstram um distanciamento significativo entre a base operacional e as instâncias que detêm o controle e a gestão das informações ambientais institucionais.

Gráfico 12 – Conhecimento dos trabalhadores operacionais sobre o histórico de autuações ambientais da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

O desconhecimento da equipe operacional a respeito de processos sancionatórios ambientais pode ser interpretado como reflexo de uma comunicação interna insuficiente, na qual informações estratégicas e de alto impacto institucional não são compartilhadas de forma transparente com todos os níveis da organização. Em muitas empresas, os registros de autuações ambientais são tratados como dados restritos à alta gestão, ao setor jurídico ou ao sistema de gestão ambiental (SGA), sem que haja esforços para que esses eventos se tornem objeto de reflexão coletiva ou aprendizado organizacional. No entanto, como aponta Guimarães (2012), a construção de uma cultura voltada à sustentabilidade depende da integração e do envolvimento de todos os setores da empresa, incluindo os trabalhadores da linha de frente, que são os principais executores das rotinas ambientais e os primeiros a lidar com situações de risco.

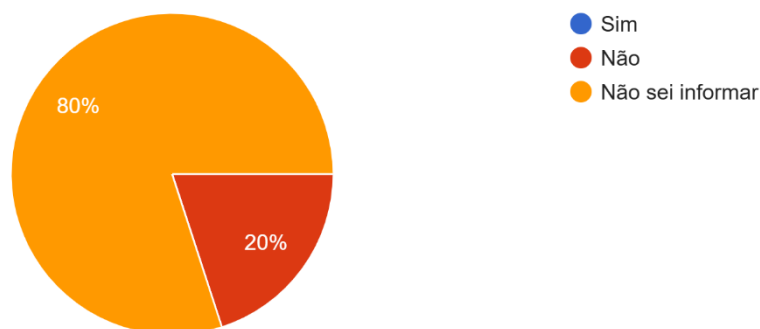
Do ponto de vista técnico, as autuações ambientais representam não apenas a formalização de um descumprimento normativo, mas também um importante indicativo de falhas estruturais nos processos de controle, monitoramento ou capacitação interna. Assim, o desconhecimento sobre a ocorrência dessas autuações impede que a organização trate esses eventos como oportunidade de melhoria contínua.

De acordo com Callado (2010), o acesso à informação sobre passivos ambientais e a sua análise crítica no âmbito do sistema de gestão são essenciais para a prevenção de reincidências, o fortalecimento da governança ambiental e a elevação do nível de maturidade institucional.

Além disso, do ponto de vista legal e estratégico, a omissão dessas informações pode configurar um risco reputacional, especialmente em setores industriais que atuam sob rígido controle normativo, como o setor de resíduos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) enfatiza a responsabilidade compartilhada e a transparência na gestão dos resíduos, o que pressupõe o envolvimento não apenas da alta gestão, mas também dos setores operacionais, que são responsáveis pela execução das atividades com potencial de impacto ambiental. Portanto, é essencial que o histórico de autuações e seus desdobramentos passem a integrar as ações de educação ambiental corporativa, permitindo que os trabalhadores compreendam os riscos, as falhas recorrentes e as medidas adotadas para sanar as não conformidades.

Durante a aplicação do checklist ambiental junto aos profissionais operacionais, uma das questões investigadas tratava da existência de passivo ambiental nas empresas. No entanto, observou-se que parte significativa dos respondentes desconhecia o significado do termo “passivo ambiental”, o que exigiu a intervenção da pesquisadora para fornecer uma explicação conceitual, garantindo a compreensão da pergunta e a fidedignidade das respostas. Após o devido esclarecimento, foi possível registrar 35 respostas válidas. Os resultados indicaram que 80% dos colaboradores afirmaram não saber informar se a empresa possui passivo ambiental, enquanto 20% responderam que não, e nenhum colaborador respondeu sim.

Gráfico 13 – Grau de informação dos colaboradores sobre passivos ambientais institucionais



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Esse elevado índice de desconhecimento revela uma lacuna crítica na comunicação interna e no processo de formação ambiental das equipes operacionais. O passivo ambiental, de acordo com Lima e Dubeux (2014), consiste no conjunto de responsabilidades legais, financeiras e socioambientais decorrentes de impactos negativos não tratados ou não remediados por uma organização, podendo incluir multas, processos judiciais, obrigações de recuperação ambiental e danos à reputação institucional. Trata-se de um indicador importante na análise dos riscos associados à gestão ambiental e à sustentabilidade empresarial. A ausência de domínio desse conceito por parte da base operacional compromete o fortalecimento de uma cultura organizacional voltada à prevenção e à responsabilidade ambiental.

Conforme destacam Sanches (2011) e Almeida (2015), uma gestão ambiental eficaz requer a difusão de conhecimentos técnicos e regulatórios entre todos os setores da empresa, especialmente aqueles que operam diretamente com atividades de risco, como o manejo de resíduos sólidos. Além disso, o envolvimento da força de trabalho no entendimento dos passivos ambientais é fundamental para prevenir não conformidades e promover uma atuação proativa.

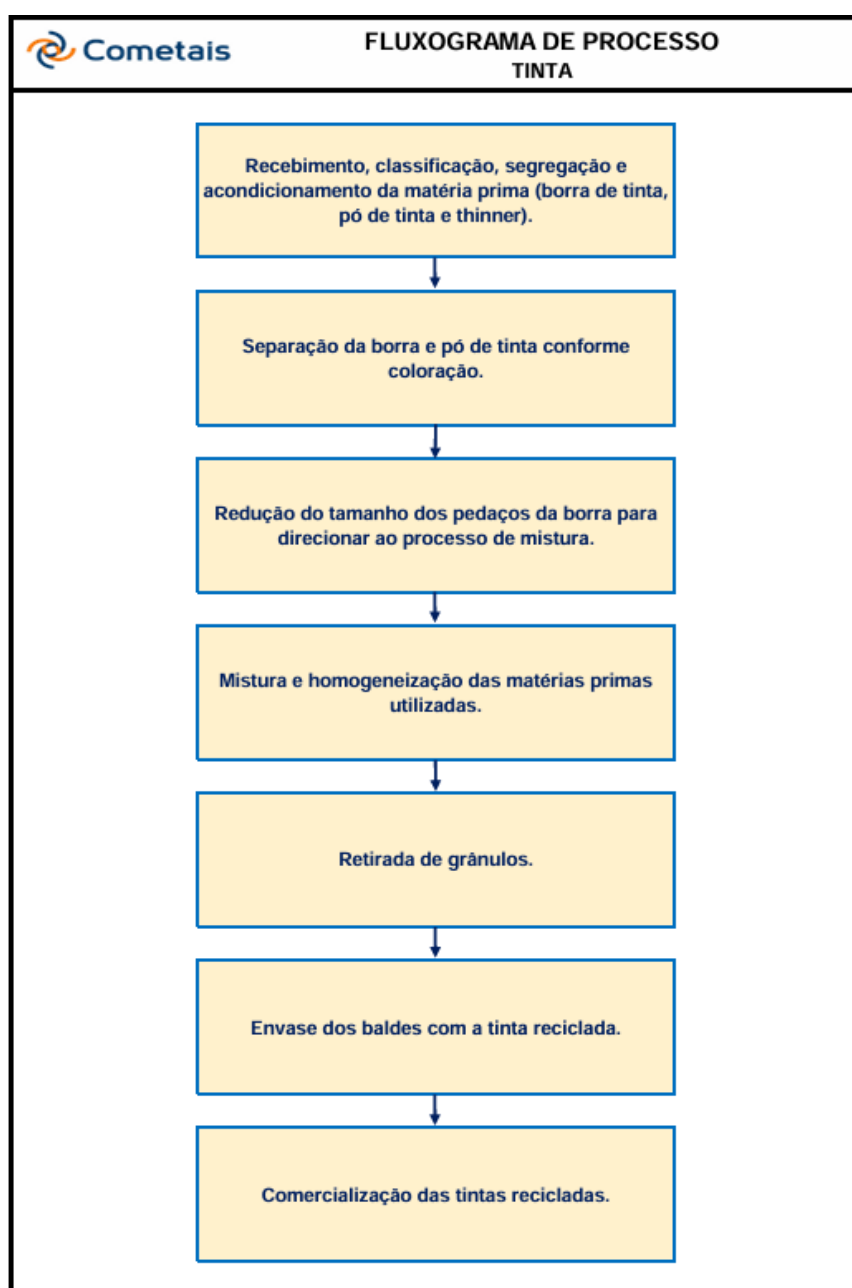
5.5 Fluxograma das Empresas

Com base nos dados levantados durante a pesquisa de campo, observou-se que a maioria das empresas analisadas apresentaram fluxos operacionais semelhantes no que se refere ao gerenciamento dos resíduos sólidos e semissólidos. De modo geral, os processos seguem etapas padronizadas que envolvem o recebimento dos materiais, a triagem inicial,

a classificação conforme tipo e periculosidade, e, por fim, a destinação final ambientalmente adequada.

Essa uniformidade nos procedimentos evidencia uma estrutura funcional recorrente entre as empresas participantes, o que possibilitou a disponibilizarem alguns fluxogramas representativos dos fluxos de materiais recebidos. Esses fluxos estão apresentados nas figuras 9, 10, 11 e 12, e refletem tanto as rotinas internas de manuseio quanto as práticas adotadas para a segregação e disposição dos resíduos.

Figura 9: Fluxograma de tinta da empresa Cometais



Fonte: Fluxograma disponibilizado pela empresa Cometais (2025)

O fluxograma da figura 9, apresentado pela empresa Cometas descreve de forma estruturada as etapas envolvidas no processo de reaproveitamento de resíduos industriais de tinta. Inicialmente, ocorre o recebimento, classificação, segregação e acondicionamento da matéria-prima, composta por borra de tinta, pó de tinta e thinner, oriundos de processos industriais. Esta etapa é fundamental para garantir a segurança e a eficiência nas fases seguintes.

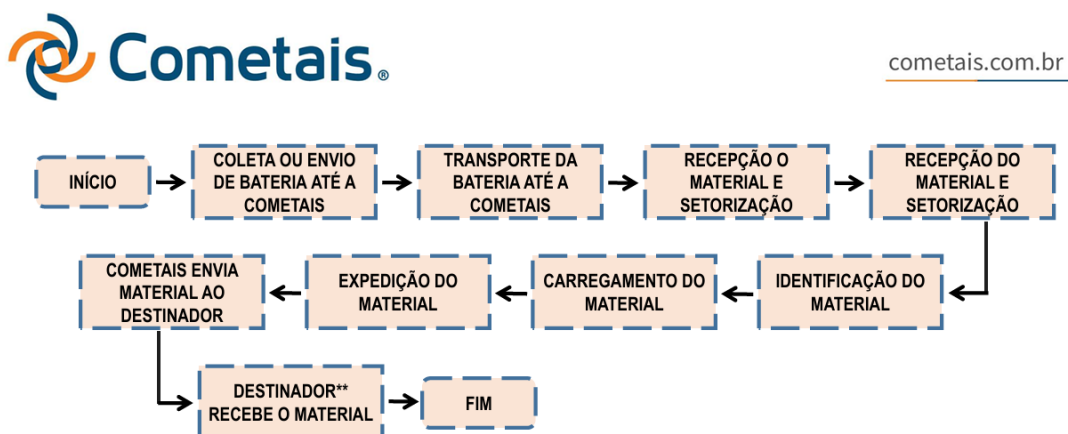
Na sequência, realiza-se a separação da borra e do pó de tinta conforme a coloração, o que permite a padronização dos lotes e o controle da qualidade do produto. Após essa separação, os resíduos passam por uma etapa de redução de tamanho, na qual os pedaços maiores de borra são triturados para facilitar o processo subsequente de mistura.

A etapa seguinte consiste na mistura e homogeneização das matérias-primas, garantindo a uniformidade da tinta reciclada. Posteriormente, ocorre a retirada de grânulos, uma etapa de filtragem ou purificação que elimina partículas indesejadas que possam comprometer a textura ou a aplicação do produto.

Concluídas as etapas de preparação, a tinta reciclada é então envasada em baldes apropriados, obedecendo aos padrões de segurança e armazenamento. Finalmente, o processo culmina na comercialização das tintas recicladas, o que demonstra o reaproveitamento eficaz de um resíduo considerado perigoso e com alto potencial poluidor.

Este processo demonstra a aplicação prática dos princípios da economia circular, promovendo a valorização de resíduos industriais e reduzindo a necessidade de extração de novas matérias-primas, em consonância com os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e com os critérios técnicos da ABNT NBR 10004/2004 para resíduos classe I (perigosos).

Figura 10: Fluxograma de bateria da empresa Cometais



Fonte: Fluxograma disponibilizado pela empresa Cometais (2025)

O fluxograma da figura 10, apresentado pela empresa Cometas ilustra as etapas do processo logístico e de destinação ambientalmente adequada de baterias usadas, enfatizando o fluxo de materiais desde o recebimento até o encaminhamento ao destinador final. O processo inicia-se com a coleta ou envio das baterias até a unidade da empresa, seguida pelo transporte do material até as instalações da Cometas. Após a chegada, ocorre a etapa de recepção e setorização, que visa organizar os materiais conforme sua origem ou tipologia para posterior rastreabilidade.

Na sequência, o material é submetido à identificação, etapa essencial para garantir o correto controle, classificação e adequação normativa da destinação. Em seguida, o fluxo continua com o carregamento do material, que é preparado para a expedição. Nesta fase, o material é embalado, documentado e disponibilizado para o transporte até o destinador final, que no caso são empresas licenciadas como Acumuladores Moura ou Chumbos da Amazônia, conforme informações da empresa.

A etapa seguinte consiste no envio do material ao destinador, realizado pela própria Cometas, cumprindo as exigências legais previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e nas normas de transporte de resíduos perigosos. Por fim, ocorre o recebimento do material pelo destinador, que é o responsável por dar a destinação ambientalmente adequada ao resíduo (como reciclagem ou tratamento).

Figura 11: Fluxograma de materiais eletrônicos da empresa Descarte Correto



Fonte: Fluxograma disponibilizado pela empresa Descarte Correto (2025)

O fluxograma da figura 11, apresentado pela empresa Descarte Correto apresenta uma visão estruturada do seu modelo de negócio de impacto socioambiental, centrado na cadeia de reaproveitamento e recondicionamento de equipamentos eletroeletrônicos. A estrutura está organizada em cinco etapas principais, que representam um ciclo fechado de logística reversa, economia circular e inclusão social.

Descarte de Computadores e Periféricos: O processo inicia-se com o descarte voluntário ou sistematizado de computadores, peças e acessórios eletrônicos por parte de empresas privadas, órgãos governamentais e usuários individuais. Essa etapa corresponde à captação da matéria-prima (resíduos eletrônicos), frequentemente considerada obsoleta.

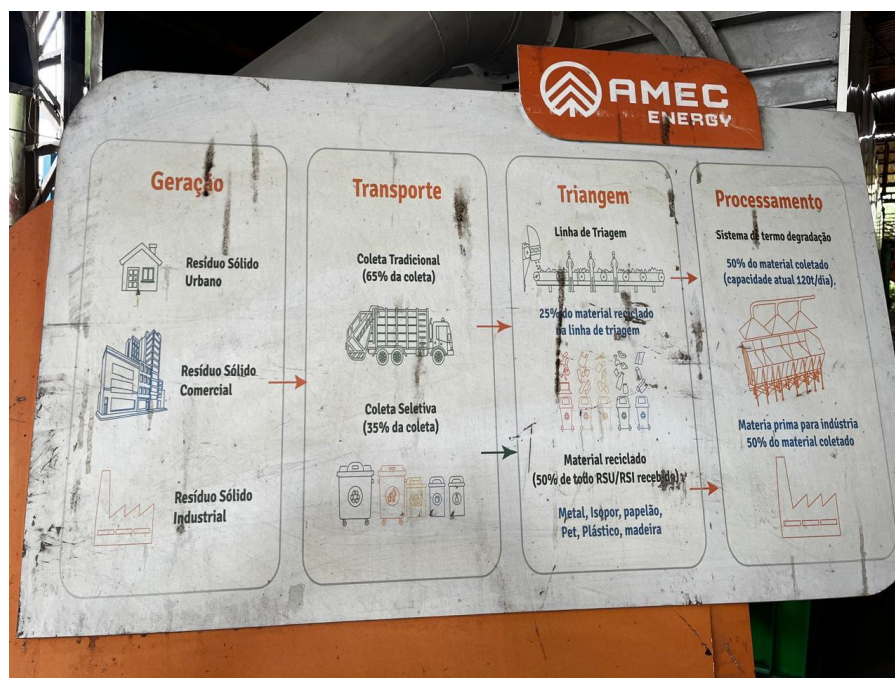
Serviço e Compra: Após o descarte, os equipamentos são recolhidos, registrados e adquiridos pela empresa, que passa a ser responsável pelo tratamento e reaproveitamento dos itens descartados.

Processamento Industrial: Nesta fase, os equipamentos passam por um processo completo de manufatura reversa, que envolve triagem, classificação, desmontagem, descaracterização de dados, limpeza, manutenção, montagem e embalagem. A atuação ocorre em parceria com indústrias e empresas de reciclagem, garantindo conformidade com as normas ambientais e sanitárias para o setor de resíduos eletroeletrônicos.

Reuso de Computadores: Após a requalificação técnica, os equipamentos são reconicionados para reutilização, ampliando sua vida útil e promovendo o conceito de

tecnologia sustentável. Além do impacto ambiental positivo, essa etapa gera benefícios sociais significativos, reduzindo a exclusão digital e democratizando o acesso à tecnologia.

Figura 12: Fluxograma da empresa AMEC



Fonte: Fluxograma disponibilizado pela empresa AMEC (2025)

O fluxograma da figura 12, exibido pela AMEC apresenta uma visão integrada da cadeia de gerenciamento de resíduos sólidos, desde sua geração até o processamento final. A estrutura está dividida em quatro grandes etapas: Geração, Transporte, Triagem e Processamento, evidenciando um sistema híbrido que alia recuperação de materiais recicláveis e valorização energética.

O processo se inicia com a geração de resíduos em três frentes distintas: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): provenientes das residências. Resíduos Sólidos Comerciais: gerados por estabelecimentos de comércio e serviços. Resíduos Sólidos Industriais (RSI): oriundos de atividades industriais, com maior complexidade e potencial de reaproveitamento técnico.

Os resíduos são coletados por meio de dois sistemas como: Coleta Tradicional (65% da coleta): abrange os resíduos misturados, sem segregação na origem. Coleta Seletiva (35% da coleta): refere-se aos materiais previamente separados por tipo, otimizando as etapas posteriores de recuperação.

Na central de triagem da AMEC, é feito o processamento físico dos resíduos: Cerca de 25% do material recebido é identificado como reciclável durante a linha de separação. Os materiais recicláveis (metais, isopor, papelão, PET, plásticos e madeira) são encaminhados para fins de reutilização ou comercialização, compondo 50% do total de RSU/RSI recebidos.

O material não reciclável passa por um sistema de termo degradação, tecnologia que utiliza calor para reduzir o volume dos resíduos e gerar energia ou matéria-prima secundária. A capacidade atual da planta é de 120 toneladas por dia, a produção final resulta em 50% de material convertido em matéria-prima para uso industrial, fechando o ciclo com aproveitamento energético e redução da destinação final em aterros.

5.6 Conformidades, Fragilidades e Propostas de Melhoria

Com base na aplicação do checklist ambiental, estruturado para avaliar aspectos essenciais da gestão de resíduos sólidos e semissólidos, foi possível sistematizar informações relevantes sobre as práticas ambientais de sete empresas de reciclagem situadas no Polo Industrial de Manaus. O instrumento foi aplicado tanto aos gerentes com atuação em SGA quanto aos profissionais operacionais diretamente envolvidos nas rotinas ambientais das empresas.

As perguntas do checklist abordaram itens relacionados à conformidade legal, estrutura organizacional, capacidade de armazenamento, certificações, política ambiental e destinação final de resíduos. A análise foi realizada por meio da consolidação das respostas em planilhas comparativas, nas quais foram classificadas as evidências como "conforme", "não conforme" ou "necessita plano de ação", conforme figura 13.

Figura 13: Checklist de avaliação ambiental

Checklist de Avaliação Ambiental				
ITEM	VERIFICAÇÃO	RESPOSTA	EVIDÊNCIA	PONTUAÇÃO
MEIO AMBIENTE				
1	A empresa possui Licença de Operação ?	1	7/7	Conforme
2	Há disponibilidade de capacidade, considerando a licença para a atividade?	2	7/4	Não Conforme
3	A empresa possui certificação ISO 14001?	1	7/7	Conforme
4	Possui cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras do IBAMA?	1	7/7	Conforme
5	Existe uma política ambiental que contemple o compromisso da empresa com a melhoria contínua, com a prevenção da poluição e com o atendimento à legislação e normas ambientais? Se sim, qual.	2	7/4	Não Conforme
6	No processo produtivo ou nas atividades complementares são feitas análises ou avaliações sobre os produtos que possam causar impactos ambientais?	2	7/4	Não Conforme
7	Existe um procedimento para avaliação de aspectos/ impactos e perigos/danos?	0	7/5	Criar plano de ação
8	Com relação às leis de preservação ambiental e outras leis relacionadas ao assunto, tem a sua empresa instrumentos de verificação/checagem que possam garantir o seu cumprimento? Se sim, qual.	0	7/5	Criar plano de ação
9	A empresa tem algum programa de redução de recursos naturais (por exemplo: água, energia elétrica, etc.) e redução de resíduos?	2	7/2	Não Conforme
10	Quando da contratação de bens ou serviços de fornecedores ou subcontratados, a empresa avalia as questões de meio ambiente?	1	7/6	Conforme
11	Os clientes são informados sobre a política ambiental da empresa? Se sim, de que forma?	2	7/4	Não Conforme
12	Há programa de coleta seletiva de resíduos?	2	7/4	Não Conforme
13	Há monitoramento do efluente tratado?	0	7/5	Criar plano de ação
14	Há evidência de atendimento da legislação no lançamento do efluente tratado?	2	7/4	Não Conforme
15	Há monitoramento de água subterrânea e contaminação de solo?	2	7/6	Não Conforme
16	A empresa possui histórico de Autuação Ambiental pelo Órgão Ambiental?	2	7/4	Não Conforme
17	A empresa possui passivo ambiental?	0	7/5	Criar plano de ação
18	A empresa possui uma política ambiental?	0	7/5	Criar plano de ação
QUALIFICAÇÃO	CONFORME		Total:	Não Conforme
	CRIAR PLANO DE AÇÃO			
	NÃO CONFORME			

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados em campo (2025)

Embora alguns pontos de conformidade tenham sido identificados como a posse da Licença de Operação por todas as empresas avaliadas (7/7) e a existência do Cadastro Técnico Federal, a maioria dos parâmetros apresentou fragilidades significativas, especialmente nos quesitos operacionais. Por exemplo:

- No item que avalia a disponibilidade de capacidade de armazenamento conforme a licença ambiental, apenas 3 das 7 empresas apresentaram conformidade (3/7). As demais apresentaram dificuldades estruturais para comportar o volume de resíduos gerado, o que pode comprometer a integridade do armazenamento e a segurança do ambiente de trabalho.
- Quanto à existência e disseminação de uma política ambiental institucional, embora algumas empresas tenham declarado sua existência, foi constatado que a política não está plenamente implementada ou difundida entre os setores operacionais, revelando uma não conformidade parcial e ausência de engajamento coletivo.
- Em relação à certificação ISO 14001, algumas empresas estão em processo de implementação, mas ainda não demonstram práticas sistematizadas e auditáveis, conforme os critérios exigidos pela norma.

O gráfico de consolidação da qualificação ambiental demonstrou que, em sua maioria, as empresas foram classificadas como “não conformes” nos parâmetros avaliados, evidenciando a necessidade urgente de revisão das práticas de gerenciamento de resíduos e de fortalecimento das ações internas de capacitação, infraestrutura e monitoramento.

Segundo Callado (2010), o uso de checklists estruturados é uma ferramenta eficaz para mensurar o grau de aderência às normas ambientais e detectar falhas operacionais que impactam diretamente o desempenho sustentável das organizações. Além disso, Philippi (2015) defendem que o gerenciamento adequado dos resíduos requer não apenas o cumprimento formal da legislação, mas também a construção de uma cultura organizacional voltada à prevenção, à transparência e ao envolvimento de todos os níveis da empresa.

A ausência de conformidade, especialmente em itens básicos como capacidade de armazenamento e política ambiental implementada, representa riscos significativos de passivo ambiental, que podem resultar em sanções legais e comprometer a imagem institucional das empresas, conforme alerta Lima (2014). Dessa forma, recomenda-se que

as empresas utilizem os resultados do checklist como base para elaboração de planos de ação corretiva e preventiva, priorizando:

- A adequação das áreas de armazenamento temporário de resíduos;
- A integração da política ambiental às rotinas operacionais com capacitação contínua dos colaboradores;
- O monitoramento técnico periódico de conformidade ambiental;
- A efetiva implantação de sistemas de gestão ambiental com auditoria e controle de indicadores.

A consolidação dos dados nesta pesquisa reforça a importância de instrumentos diagnósticos simples e objetivos para identificar fragilidades na gestão ambiental industrial e promover o aprimoramento das práticas de sustentabilidade no contexto amazônico.

5.7 Ação Educativa Complementar: Elaboração e Disseminação de Folder Informativo

Diante dos resultados obtidos durante a pesquisa, identificou-se a necessidade de desenvolver um material educativo com linguagem acessível e conteúdo técnico essencial sobre boas práticas de gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos. Assim, foi elaborado um folder informativo com base nas fragilidades observadas nas empresas participantes, abordando temas como a classificação dos resíduos (Classe I, II A e II B), a importância do PGRS, a logística reversa, tecnologias sustentáveis, kit de emergência ambiental e contatos úteis para situações críticas, conforme figura 14, em anexo neste trabalho.

Figura 14: Folder informativo sobre gerenciamento de resíduos

✓ KIT DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL

	Combate inicial a incêndios envolvendo líquidos inflamáveis, sólidos ou equipamentos elétricos
	Conter vazamento de óleo ou produtos químicos
	Absorção de líquidos contaminantes, como solventes ou óleos
	Proteção das mãos contra produtos perigosos
	Proteção respiratória e ocular contra vapores ou respingos

	Proteção do corpo contra produtos químicos
	Isolamento da área afetada para segurança
	Armazenamento seguro dos resíduos recolhidos durante a emergência
	Procedimentos passo a passo para primeiros socorros e contenção

Elaborado pela Mestranda :

Valdenice Vilagelin
 Bióloga | CRBio: 119.894
 Prestadora de Serviços
 @valdenicevilagelin2@gmail.com | (92) 99984-4473
 "Cuidar da natureza é preservar a vida."

Parceria :

- Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
- Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA)

CARTILHA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS INSTALAÇÕES EMPRESARIAIS

Elaborado por: **Valdenice Vilagelin** | Mestranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA/UFAM)

Conscientização e Engajamento dos Colaboradores

- Campanhas internas
- Metas sustentáveis alcançável
- Reconhecimento de boas práticas
- Comitês de sustentabilidade

Logística Reversa e Economia Circular

- Parcerias para devolução de materiais
- Reaproveitamento de subprodutos
- Apoio a cooperativas e reciclagem

CONTATOS IMPORTANTES PARA EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS

- Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) - 193
- IPAAM - Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - (92) 2123-6700
- IBAMA - Linha Verde: 0800 61 8080
- SAMU - 192
- Defesa Civil Estadual - (92) 3213-8413

Boas Práticas nas Instalações Empresariais

- Capacitação contínua
- Lixeiras identificadas
- PGRS implantado
- Monitoramento com checklists
- Uso do SINIR e planilhas de controle

Tecnologias e Recursos Sustentáveis

Energia Renovável

Painéis Solares

Iluminação LED

Compostagem

Ecopontos internos

Hidrômetros e medidores de vazão

Espaço de Trabalho Sustentável

Classificação dos Resíduos

- **Classe I (Perigosos):** inflamáveis, tóxicos, corrosivos. Ex: solventes, tintas, lâmpadas.
- **Classe II A (Não Inertes):** papel, plástico, restos orgânicos.
- **Classe II B (Inertes):** vidro, entulho, metais não contaminados.

Como Você Pode Contribuir?

- Prefira produtos sustentáveis e reutilizáveis.
- Reduza o desperdício no seu dia a dia.
- Apoie empresas comprometidas com o meio ambiente.
- Consumo Consciente
- Parcerias com universidades e projetos de reflorestamento.

O material foi encaminhado por meios digitais (e-mail e WhatsApp) aos responsáveis técnicos das empresas que participaram da etapa de diagnóstico ambiental,

com a sugestão de que sua disseminação ocorresse durante reuniões internas, em plataformas digitais ou, quando viável, por meio de cópias impressas em papel reciclado. Ressaltamos que ações pontuais educativas como esta podem ser eficazes na construção de uma cultura organizacional mais consciente, fortalecendo os princípios da sustentabilidade e da responsabilidade socioambiental no contexto industrial amazônico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que embora existam iniciativas voltadas ao cumprimento das obrigações legais, como o licenciamento ambiental e a implementação de práticas básicas de segregação e armazenamento, ainda persistem fragilidades importantes, sobretudo no que se refere à padronização dos procedimentos, à difusão da política ambiental institucional e ao controle efetivo da disposição final dos resíduos.

Verificou-se que muitas empresas ainda não possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS estruturado), ou, quando o possuem, ele não está plenamente inserido na rotina operacional. A ausência de capacitação contínua, a comunicação limitada entre os setores e a falta de infraestrutura adequada para o armazenamento e triagem também foram fatores limitantes observados. Ainda assim, foi possível identificar boas práticas em algumas organizações, como a tentativa de implantação de sistemas de gestão ambiental (SGA) e o uso de instrumentos de controle digital como o MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos).

O folder foi concebido como uma ferramenta de apoio à educação ambiental corporativa, buscando fomentar o engajamento dos colaboradores e o fortalecimento de uma cultura organizacional comprometida com a sustentabilidade.

Dessa forma, conclui-se que o estudo alcançou plenamente seus objetivos ao caracterizar as práticas e os desafios das empresas na gestão de resíduos e, simultaneamente, propor estratégias viáveis para o aprimoramento desses processos. As evidências obtidas reforçam a importância de fortalecer investimentos em educação ambiental, incorporar tecnologias mais sustentáveis, promover a padronização técnica e garantir o acompanhamento contínuo das ações ambientais no setor industrial da Amazônia, especialmente em empreendimentos com elevado potencial de geração de resíduos.

7. CRONOGRAMA

2024													
	Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Elaboração do projeto					R	R	R	R	R	R	R	R
2	Disciplinas do Programa PPG CASA			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Levantamento Bibliográfico				R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	Submissão ao Comitê de Ética										R	R	R
2025													
	Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Submissão ao Comitê de Ética	R											
6	Ajustes solicitados pelo Comitê de Ética	R											
7	Levantamento Bibliográfico	R	R	R	R	R							
8	Pesquisa de campo e coleta de dados após aprovação do Comitê de Ética	R	R	R									
9	Análise interpretativa dos dados		R	R	R								
10	Diagnóstico dos resultados												
11	Defesa da dissertação					R							

R- REALIZADO

A – A REALIZAR

8. REFERÊNCIAS

ALBREPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2021. Disponível em:

<<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 20 de nov. 2024.

ABREMA. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. Disponível em: <

https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf > Acesso em: 26 de nov. 2024

ALBUQUERQUE, José de Lima. Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Atlas, p. 131, 2009.

ASMUS, Carmen Ildes R. Fróes. Avaliação de risco à saúde humana por resíduos de pesticidas organoclorados em Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, p. 755-766, 2008.

ANDRADE, João Bosco Ladislau de. Resíduos sólidos no Brasil: desafios da gestão pública e estratégias sustentáveis. Belo Horizonte: Fórum Ambiental, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004) ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro/RJ. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em:

<https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: jan. 2025.

ANA – Agência Nacional de Águas. (2023). Boas práticas para uso sustentável da água em atividades industriais. Brasília: ANA

ARES, C. (2020). Energia solar no Brasil: oportunidades e desafios para o setor industrial. Revista Brasileira de Energia Renovável, 9(1), 55-67.

ABNT. (2015). NBR ISO 14001:2015 - Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento/atlas-esgotos>. Acesso em: 24 abr. 2025.

ALMEIDA, Célia Regina; GIANNETTI, Benjamim. Gestão do desempenho ambiental em organizações. São Paulo: Cengage Learning, 2006

BARBIERI, Carlos. Inovação e sustentabilidade: desafios e oportunidades para a gestão ambiental empresarial. São Paulo: Atlas, 2018.

BARBIERI, Carlos. (2017). Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4. ed. São Paulo: Saraiva Educação.

BELLEN, H. M. (2022). Indicadores de sustentabilidade: uma análise multidimensional. Rio de Janeiro: Elsevier.

BRASIL. Lei nº 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Decreto-Lei nº 356, de 15 de agosto de 1968. Estende Benefícios do Decreto-Lei número 288, de 28 de fevereiro de 1967, a Áreas da Amazônia Ocidental e dá outras Providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0356.htm. Acesso em: jan. 2025.

BRASIL. Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991. Dá nova redação ao § 1º do art. 3º aos arts. 7º e 9º do Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, ao caput do art. 37 do Decreto. Lei nº 1.455, de 7 de abril de 1976 e ao art. 10 da Lei nº 2.145, de 29 de dezembro de 1953, e 133 dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8387.htm. Acesso em: fev. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: fev.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.

BRIANEZI, Thaís. O deslocamento do discurso sobre a Zona Franca de Manaus: do progresso à modernização ecológica. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BENEDICTO, A. et al. Gestão de resíduos sólidos e seu impacto na qualidade de vida. Revista Brasileira de Meio Ambiente, 2023. Disponível em:

<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/download/1533/397/7561>. Acesso em: 5 maio 2025.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, José Eduardo. Responsabilidade social e empresa: a administração do terceiro setor. São Paulo: Saraiva, 2009.

CASTRO, R. S.; PINTO, T. L. (2022), Desafios da logística reversa e a responsabilidade compartilhada no setor industrial. Logística Reversa e Gestão de Resíduos: Abordagens Estratégicas para Indústrias Brasileiras.

CALLADO, Aldo Albuquerque. Indicadores de sustentabilidade em sistemas de gestão ambiental: uma aplicação à indústria brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CONAMA 430/2011 – “Condiciones e padrões de lançamento de efluentes”: estabelece limites de emissão e exige tratamento adequado de efluentes antes do lançamento (Diário Oficial da União de 16/05/2011, Resolução 430/11 do CONAMA.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (2009). Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas. Diário Oficial da União, Brasília.

CONCEIÇÃO PÔJO, Buna Coelho; NORAT, Maria de Valdivia Costa. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos: uma análise do cenário atual dos resíduos sólidos nos Municípios do Estado do Pará. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 3, p. 22379-22392, 2022.

CRESWELL, John.; POTH, Cheryl. N. Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018.

CUNHA, R. T.; ALMEIDA, F. C. Gestão integrada de resíduos sólidos: desafios e perspectivas no Brasil. Revista Brasileira de Planejamento Ambiental, v. 10, n. 2, p. 45-62, 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Define o código de cores para diferentes tipos de resíduos. Disponível em: <https://www.in.gov.br>. Acesso em: 06 maio 2025.

CALLADO, Aldo Albuquerque. Indicadores de sustentabilidade em sistemas de gestão ambiental: uma aplicação à indústria brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DAMASCENO, Priscila Bentes et al. Redução de custos e aumento da eficiência no tratamento de efluentes industriais: estudo de caso em uma empresa do seguimento de embalagens do Polo Industrial de Manaus–PIM. 2021.

DIAS, Reinaldo. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

DIAS, S. M. F. Gestão integrada de resíduos sólidos: princípios e práticas para a sustentabilidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2017.

FREDERICO. Leonardo Barbosa. dos resíduos sólidos industriais: estudo de caso em uma empresa do polo industrial de Manaus-am. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000153, 06/12/2018.

Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/residuos-solidos-industriais-estudo-de-caso-em-uma-empresa-do-polo-industrial-de-manaus-am>
Acessado em: 20/02/2025.

FREITAS, M. C., & Hohn, J. (2020). Monitoramento ambiental em áreas contaminadas: estratégias e diretrizes para a gestão de riscos. Revista de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 9(2), 45-63.

FLICK, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2022.

NASCIMENTO, E. A. do. (2020). Certificação ISO 14001: distribuições e aplicações na América do Sul. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Freitas, Zenon Ricardo de. (2023). A Importância da Zona Franca de Manaus no contexto Socioeconômico. Revista Foco, 16(9), e2901.

<https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n9-126>.

FILHO, L. V. S.; BRAGA, M. C. B. Abordagem para o desenvolvimento de questionário de percepção ambiental em uma Bacia Hidrográfica Urbana. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Anais. Campo Grande, 2009.

GIL, Antonio Carlos. Método e técnicas de pesquisa social – 7 e.d- [2. Reimpr]. São Paulo; Atlas, 2021.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUIMARÃES, Roberto. A sustentabilidade como um novo paradigma do desenvolvimento. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 65–87, 2012.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus. Área de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Governo do Estado do Amazonas. Julho de 2010. Disponível em: < https://www.ibam.org.br/wp-content/uploads/2023/06/plano_diretor_residuos_solidos_manaus.pdf. Acesso em: jan. 2025.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa IBAMA nº 13 de 23 de agosto de 2021. Regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais e revoga os atos normativos consolidados, em atendimento ao Decreto nº 10.139, 48 de 28 de novembro de 2019. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=138775>

KOBIYAMA, Masato; MOTA, Alime de Almeida.; CORSEUIL, Claudia Weber. Recursos hídricos e saneamento. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2008.

LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica – 7. ed. - [3. Reimp]. São Paulo: Atlas. 2019.

LEFF, Enrique. (2000). Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez.

LEFF, Enrique. Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, Jorge; DUBEUX, Cláudio. Passivo ambiental: avaliação, prevenção e controle. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LOPES, R. S.; SANTOS, F. J. Capacitação e conscientização ambiental em organizações: desafios e estratégias para a gestão eficiente de resíduos. São Paulo: Atlas, 2021.

LORENA, Rodrigo Barbosa et al. Emissões de gases de efeito estufa provenientes dos resíduos sólidos do município de Limeira do Oeste-MG: ano base 2017. *Biofix Scientific*

Journal, v. 6, n. 2, p. 84-92, 2021. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/353027445>. Acesso em: 06 maio 2025.

LEITE, A. S.; COSTA, M. S. Educação ambiental na gestão de resíduos sólidos. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 14, n. 2, p. 45-60, 2019.

LONGENECKER, Justin et al. *Administração de Pequenas Empresas*. 13. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 42 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama nº 313/2002. Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=263>. Acesso em: fev. 2025.

MEYER, Murilo Machado et al. *Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso*. 2000.

MIRANDA, G. H.; HESPANHOL, I. G. *Gestão de resíduos sólidos industriais: desafios e perspectivas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

MATTOS, K.M.C.; LEME, A.B.P.; MONTEIRO, M.R. A importância do gerenciamento de resíduos sólidos do setor de fabricação de artefatos de couro. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_099_668_12989.pdf. Acesso em novembro/2021.

MAZZER, Cassiana; CAVALCANTI, Osvaldo Albuquerque. Introdução à gestão ambiental de resíduos. *Infarma Ciênc Farmac*, v. 16, p. 11-12, 2004.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília: MMA, 2022. Disponível em:

<https://www.sinir.gov.br/informacoes/planonacional-de-residuos-solidos/>. Acessado em: fev de 2025.

MOREIRA, Rodrigo Martins et al. Avaliação de sustentabilidade de políticas: estudo de caso da política nacional de resíduos sólidos brasileira. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 79-96, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237.

Acessado em: fev de 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 15. ed. São Paulo: Hucitec, 2021.

NASCIMENTO, Vitor Hugo da Silva. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais. 2021. Número total de folhas 30. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Faculdade Anhanguera, São Paulo, 2021.

NBR 25. PORTARIA MTP Nº 3994 DE 05/12/2022. Disponível em: < <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/portaria-mtp-3994-2022.htm>. Acessado em: fev de 2025.

OLIVEIRA, A. P. de; GOMES, S. G. Gestão Ambiental e práticas sustentáveis na empresa. Revista CEPPG - CESUC - Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XV, Nº 26 - 1º Semestre/2012

OLIVEIRA, Otávio José de; SERRA, José Roberto. (2010). Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. Revista Produção Online, 10(3), 588-608.

OLIVEIRA, Thayná Krystine Souto; JÚNIOR, Ismar Macario Pinto. Política nacional de resíduos sólidos. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS, v. 4, n. 3, p. 77-77, 2018.

OLIVEIRA, Ulisses Vieira de; SERRA, Fernando Augusto. Gestão ambiental estratégica: práticas e resultados organizacionais. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

OLIVEIRA, A. L.; SOUZA, P. R. Resíduos industriais e meio ambiente: impactos e estratégias de mitigação. São Paulo: Atlas, 2019.

PREFEITURA DE MANAUS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Manaus: SEMULSP, 2021

POZZETTI, Valmir César; CALDAS, Jeferson Nepumuceno. O descarte de resíduos sólidos no âmbito da sustentabilidade. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, v. 10, n. 1, p. 183-205, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesa. de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 3. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2021.

Pereira, F. P., Santos, L. M., & Silva, R. M. (2019). *Avaliação e gestão de áreas contaminadas: fundamentos e aplicações*. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 13(1), 42-59.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. Resíduos sólidos. Editora Senac São Paulo, 2019.

PANIAGUA, Cleiseano Emanuel; DE OLIVEIRA SANTOS, Valdinei. Plano de ações para melhorar os processos de gerenciamento de resíduos sólidos em cidades de pequeno e médio porte no Estado de Minas Gerais: contribuições para a construção de uma educação ambiental participativa. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 7, p. 70420-70436, 2021.

PEREIRA, L. C.; ALMEIDA, A. R. Tecnologias ambientais e sustentabilidade na indústria: avanços e desafios na gestão de resíduos sólidos. Belo Horizonte: UFMG, 2021.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo A.; BRUNA, Gilda C. Gestão de resíduos sólidos: planejamento integrado e responsabilidade compartilhada. Barueri: Manole, 2015.

RIVAS, Alexandre; MOTA, José Aroudo. Instrumentos econômicos para a proteção da Amazônia: a experiência do Polo Industrial de Manaus. Editora CRV, 2009.

RAMOS, Naiara Francisca et al. Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 22, p. 1233-1241, 2017.

SANTIAGO, Thais Muniz Ottoni. Análise da eficácia de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil. (2012).

Superintendência da Zona Franca de Manaus. (2015). Estudo para o desenvolvimento de uma solução integrada relativa à gestão dos resíduos industriais no polo industrial de Manaus. Disponível: http://www.suframa.gov.br/suframa_publicacoes_jica.cfm. Acesso em: fevereiro. 2025.

SILVA, Carolina Postigo et al. A utilização da logística reversa como fonte sustentável e econômica para as empresas localizadas na zona franca de Manaus. 2023.

SIMÕES, André Luis Gomes et al. Panorama geral dos resíduos sólidos urbanos no âmbito mundial. In: 2º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade. Foz do Iguaçu/PR. 2019. p. 1-7. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/IV-122.pdf>. Acesso em: fev. 2025.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Sobre o SINIR. 2022b. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/informacoes/sobre/>. Acessado em: fev de 2025.

SILVA, Michele Lins Aracaty; OLIVEIRA, Marcílio Lima de; LUCAS, Mauro Maurício Barbosa. Teorias do desenvolvimento regional: o modelo Zona Franca de Manaus e a 4ª Revolução Industrial. Toledo, v. 25, n.2, p. 107-124, jul./dez., 2021. ISSN: 1679-415X. DOI: 10.48075/igepec.v25i2.265i2.

SILVA, C. J.; RAMOS, T. F. Gestão de resíduos e sociedade: desafios e perspectivas no contexto urbano-industrial brasileiro. Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável, v. 11, n. 2, p. 29–42, 2021.

SEIFFERT, Marcelo. Gestão ambiental empresarial: ferramentas e práticas para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, M. F., & Andrade, L. A. (2019). Gestão ambiental nas organizações: práticas e desafios no contexto brasileiro. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 8(2), 45-63.

SILVA, R. T.; COSTA, A. C. R. Responsabilidade socioambiental e gestão de resíduos: estratégias para sustentabilidade nas organizações. Curitiba: CRV, 2019.

SOUZA, Abel Corrêa; BROLEZE, Fernanda Moro. Práticas e percepções quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais no Estado de Santa Catarina. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 14, n. 4, p. 386-404, 2019.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.

TACHIZAWA, Takeshy; ANDRADE, Renato R. de. Gestão socioambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VGR. O Licenciamento Ambiental é aplicável a todas as empresas que tratam resíduos. 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/o-licenciamentoambiental-e-aplicavel-a-todas-empresas-que-tratam-residuos/>. Acesso em: jan. 2025.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

9. ANEXOS

ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2442637.pdf	16/01/2025 21:59:19		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Residuos_polo.pdf	16/01/2025 21:58:24	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Mestrado.pdf	16/01/2025 21:56:43	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Declaração de concordância	TERMO_DE_ANUENCIA_EMPRESAS.pdf	16/01/2025 21:56:15	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_empresas.pdf	16/01/2025 21:52:36	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Parecer Anterior	Carta_Resposta_Plataforma.pdf	16/01/2025 21:49:45	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	27/11/2024 20:07:14	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Outros	Checklist_Ambiental.pdf	11/11/2024 22:48:38	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito
Outros	Questionario_empresas.pdf	11/11/2024 22:46:26	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Otimização do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Semissólidos: Estratégias para Empresas de Reciclagem no Polo Industrial de Manaus.

Pesquisador: VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA

Versão: 2

CAAE: 85372924.7.0000.5020

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 148476/2024

Patrocinador Principal: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação ▾	Pesquisador Responsável ▾	Versão ▾	Submissão ▾	Modificação ▾	Situação ▾	Exclusiva do Centro Coord. ▾	Ações
PO	VALDENICE VILAGELIN DE SOUSA	2	16/01/2025	11/02/2025	Aprovado	Não	   



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente Sustentabilidade na Amazônia



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

O(A) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa **“OTIMIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEMISSÓLIDOS: ESTRATÉGIAS PARA EMPRESAS DE RECICLAGEM NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS”**, cujo pesquisador responsável é a Mestranda Valdenice Vilagelin de Sousa.

A participação das empresas neste projeto é fundamental para promover a sustentabilidade e a economia circular. Ao se envolverem, as empresas podem contribuir de diversas maneiras, como investindo em tecnologias de reciclagem, apoiando programas de conscientização ambiental e incentivando práticas de gestão de resíduos dentro e fora de suas operações. Além de reduzirem seus impactos ambientais, as empresas também podem obter benefícios econômicos, como a redução de custos operacionais, o aumento da eficiência no uso de matérias-primas e a melhoria de sua imagem perante consumidores cada vez mais atentos às questões ecológicas.

O(A) Sr(a) está sendo convidado pois a pesquisa será realizada com 10 empresas do polo industrial de Manaus com a finalidade de propor estratégias para otimizar o desenvolvimento e gerenciamento de resíduos sólidos e semissólidos nas empresas de reciclagem do polo industrial de Manaus, buscando aprimorar as práticas relacionadas à destinação final desses materiais.

O(A) Sr(a). tem de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que recebe neste serviço. A pesquisa será realizada no polo industrial de Manaus conforme descrito com 10 empresas.

Caso a empresa permita a participação da pesquisa, ele(a) irá responder a um questionário de perguntas de múltipla escolha e escritas sobre meio ambiente, resíduos sólidos, coleta seletiva, política ambiental, processos da aspectos e impactos ambientais, sobre passivos ambientais, entre outras. Além disso será realizado uma visita ao local de estudo para se verificar que está condizente com o que foi mencionado no questionário proposto nas empresas.

Esta visita será realizada pela mestranda responsável pelo projeto e terá, além da observação, o objetivo de proporcionar um primeiro contato com o local. Caso autorizado pela empresa, serão feitos registros fotográficos durante um dia de atividade, permitindo documentar o fluxo de resíduos e a atuação dos profissionais envolvidos. (Res. 466/12-CNS, IV.3.a. e Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 2.2.3.).

Dessa forma solicito também a autorização para registro de imagem ou som do participante durante a pesquisa, sendo assegurado a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros (item II.2.i, Res 466/2012/CNS e Constituição Federal Brasileira de 1988, artigo 5º, incisos V, X e XXVIII).

O(A) Sr(a). tem de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma (Item IV.3.d, da Res. CNS nº. 466 de 2012).

Caso após a empresa preencher e enviar o questionário o(a) Sr(a) desejar retirar seu consentimento para uso dos dados, deve entrar em contato com a Mestranda Valdenice Vilagelin de Sousa, que lhe enviará resposta confirmando ciência de sua decisão. Os dados da Mestranda estão na parte final deste documento (Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 4.2. e 4.3).

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. É importante esclarecer que, embora tomemos todos os cuidados necessários para proteger a sua privacidade, a participação na pesquisa pode envolver alguns riscos. Existe a possibilidade de exposição de informações pessoais ou profissionais, especialmente no caso de dados sensíveis, e também o risco de interpretação ou julgamento das respostas fornecidas, dependendo da natureza das questões. Embora a aplicação de questionários não seja isenta de riscos, estes não são nulos e podem, em situações excepcionais, afetar a percepção sobre as informações fornecidas. Não estamos apresentando medidas específicas para mitigar completamente esses riscos, uma vez que a natureza da pesquisa exige um grau de abertura para análise, mas garantimos que todos os dados coletados serão tratados com a máxima confidencialidade e ética.

Nesta pesquisa os riscos para a empresa quanto ao preenchimento do questionário não representarão qualquer risco de ordem física ou psicológica. O tempo de visita será aproximadamente de 30 minutos e a Mestranda ficará a uma distância de 50 metros, permitindo somente a visão e registro do local, sem contato físico com os resíduos contaminantes no local (Res. 466/12-CNS, IV.3.b.).

Rubricas Valdenice Vilagelin de Sousa (Participante)

Página 1 de 2

Valdenice Vilagelin de Sousa (Pesquisador)



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente Sustentabilidade na Amazônia



Quanto aos riscos para o anonimato e sigilo, garantimos ao(a) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS nº. 466 de 2012; Item 3.2, da Carta 01/2021-CONEP).

Espera-se como benefícios da pesquisa a sensibilização para tentar amenizar as práticas de manuseios dos resíduos sólidos no seu dia a dia. Além dos conhecimentos adquiridos ao longo do processo. É esperado como benefícios também contribuir com o desenvolvimento de um ensino-aprendizagem mais eficiente voltado à sensibilização dos colaboradores e empresários em relação ao descarte dos resíduos sólidos na cidade de Manaus.

Garantimos ao(a) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. (Res. 466/2012-CNS, IV.1.c).

Garantimos ao(a) Sr(a) e, quando necessário, ao seu acompanhante, o ressarcimento das despesas decorrentes de sua participação na pesquisa, mesmo que tais despesas não tenham sido previstas inicialmente. O ressarcimento será realizado de acordo com o que está estabelecido no Item IV.3.g da Resolução CNS nº 466 de 2012, e poderá incluir custos com transporte, alimentação, hospedagem e outros gastos relacionados à participação no estudo.

Também estão assegurados ao(a) Sr(a) o direito a pedir indenizações e a cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa. (Resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7).

Asseguramos ao(a) Sr(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo ao participante, pelo tempo que for necessário. (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS nº. 466 de 2012)

Garantimos ao(a) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS nº. 466 de 2012).

O(A) Sr(a), pode entrar em contato com o pesquisador responsável, a Mestranda Valdenice Vilagelin de Sousa em qualquer tempo. Para informação adicional consta o endereço Rua praia de Itaba, tarumã; Telefone (92) 9984-4473; email: valdenicevilagelin2@gmail.com.

O(A) Sr(a), também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 - Adrianópolis - Manaus - AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS (Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 2.2.), que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a), ou por seu representante legal, e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO.

Li e concordo em participar da pesquisa.

Manaus, 16 /01/2025

Emily Lima

Assinatura do Participante

Emily Lima
Direte e Gestão
COMETAIS IND E COM DE
METAIS LTDA

Valdenice Vilagelin de Sousa

Assinatura do Pesquisador Responsável



Rubricas *Emily Lima* (Participante)

Valdenice Vilagelin de Sousa (Pesquisador)

Página 2 de 2

ANEXO 2

FOLDER

 KIT DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	
 Extintor de incêndio classe ABC	Combate inicial a incêndios envolvendo líquidos inflamáveis, sólidos ou equipamentos elétricos
 Barreiras de contenção (ex: barreira de boia ou manta absorvente)	Conter vazamento de óleo ou produtos químicos
 Absorventes industriais (mantas, granulados, panos absorventes)	Absorção de líquidos contaminantes, como solventes ou óleos
 Luvas de proteção nitrílicas	Proteção das mãos contra produtos perigosos
 Óculos de proteção e máscara com filtro	Proteção respiratória e ocular contra vapores ou respingos

 Avental de PVC ou Tyvek	Proteção do corpo contra produtos químicos
 Fita de isolamento ou cones de sinalização	Isolamento da área afetada para segurança
 Bomba ou contêiner identificado para resíduos emergenciais	Armazenamento seguro dos resíduos recolhidos durante a emergência
 Ficha de Emergência (com instruções de resposta rápida)	Procedimentos passo a passo para primeiros socorros e contenção

Elaborado pela Mestranda :



Valdenice Vilagelin
 Bióloga | CRBio 119.884
 Prestadora de Serviços
 @vilconsultoriaambiental
 valdenicevilagelin2@gmail.com | (92) 99984-4473
 "Cuidar da natureza é preservar a vida." "r"

Parceria :

- Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
- Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA)

CARTILHA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NAS INSTALAÇÕES EMPRESARIAIS



Elaborado por: **Valdenice Vilagelin** | Mestranda em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA/UFAM)

Conscientização e Engajamento dos Colaboradores

- Campanhas internas
- Metas sustentáveis alcançável
- Reconhecimento de boas práticas
- Comitês de sustentabilidade

Logística Reversa e Economia Circular

- Parcerias para devolução de materiais
- Reaproveitamento de subprodutos
- Apoio a cooperativas e reciclagem

CONTATOS IMPORTANTES PARA EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS

- Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) - 193
- IPAAM - Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - (92) 2123-6700
- IBAMA - Linha Verde: 0800 61 8080
- SAMU - 192
- Defesa Civil Estadual - (92) 3213-8413

Boas Práticas nas Instalações Empresariais

- Capacitação contínua
- Lixeiras identificadas
- PGRS implantado
- Monitoramento com checklists
- Uso do SINIR e planilhas de controle

Tecnologias e Recursos Sustentáveis

Energia Renovável

Painéis Solares

Iluminação LED

Compostagem

Ecopontos internos

Hidrômetros e medidores de vazão

Espaço de Trabalho Sustentável

Classificação dos Resíduos

- **Classe I (Perigosos):** inflamáveis, tóxicos, corrosivos. Ex: solventes, tintas, lâmpadas.
- **Classe II A (Não Inertes):** papel, plástico, restos orgânicos.
- **Classe II B (Inertes):** vidro, entulho, metais não contaminados.

Como Você Pode Contribuir?

- Prefira produtos sustentáveis e reutilizáveis.
- Reduza o desperdício no seu dia a dia.
- Apoie empresas comprometidas com o meio ambiente.
- Consumo Consciente
- Parcerias com universidades e projetos de reflorestamento.

ANEXO 3

CHECKLIST DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS Programa de pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA) 				
Prezados(as): Este checklist tem por objetivo conhecer aspectos importantes da pesquisa, realidade socioeconômica além da percepção sobre o meio ambiente. Tais aspectos são fundamentais para subsidiar a obra "Otimização da Gestão Ambiental do Resíduo Sólido e Semisólido: Estratégias para Melhorar a Reciclagem na Pólvora Industrial de Manauá" dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA/UFAM), assim, torna-se imprescindível que todos os participantes respondam e que toda informação declarada seja verdadeira. Ressaltamos que as respostas serão mantidas em sigilo, sendo este questionário guardado em local seguro e reservado.				
Checklist de Avaliação Ambiental				
ITEM	VERIFICAÇÃO	RESPOSTA	EVIDÊNCIA	PONTUAÇÃO
MEIO AMBIENTE				
1	A empresa possui Licença de Operação ?	1	7/7	Conforme
2	Há disponibilidade de capacidade, considerando a licença para a atividade?	2	7/4	Não Conforme
3	A empresa possui certificação ISO 14001?	1	7/7	Conforme
4	Possui cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras do IBAMA?	1	7/7	Conforme
5	Existe uma política ambiental que contemple o compromisso da empresa com a melhoria contínua, com a prevenção da poluição e com o atendimento à legislação e normas ambientais? Se sim, qual.	2	7/4	Não Conforme
6	No processo produtivo ou nas atividades complementares são feitas análises ou avaliações sobre os produtos que possam causar impactos ambientais?	2	7/4	Não Conforme
7	Existe um procedimento para avaliação de impactos e perigos/danos?	0	7/5	Criar plano de ação
8	Com relação às leis de preservação ambiental e outras leis relacionadas ao assunto, tem a sua empresa instrumentos de verificação/checagem que possam garantir o seu cumprimento? Se sim, qual.	0	7/5	Criar plano de ação
9	A empresa tem algum programa de redução de recursos naturais (por exemplo: água, energia elétrica, etc.) e redução de resíduos?	2	7/2	Não Conforme
10	Quando da contratação de bens ou serviços de fornecedores ou subcontratados, a empresa avalia as questões de meio ambiente?	1	7/6	Conforme
11	Os clientes são informados sobre a política ambiental da empresa? Se sim, de que forma?	2	7/4	Não Conforme
12	Há programa de coleta seletiva de resíduos?	2	7/4	Não Conforme
13	Há monitoramento do efluente tratado?	0	7/5	Criar plano de ação

14	Há evidência de atendimento da legislação no lançamento do efluente tratado?	2	7/4	Não Conforme
15	Há monitoramento de água subterrânea e contaminação de solo?	2	7/6	Não Conforme
16	A empresa possui histórico de Autuação Ambiental pelo Órgão Ambiental?	2	7/4	Não Conforme
17	A empresa possui passivo ambiental?	0	7/5	Criar plano de ação
18	A empresa possui uma política ambiental?	0	7/5	Criar plano de ação
QUALIFICAÇÃO	CONFORME		Total:	Não Conforme
	CRIAR PLANO DE AÇÃO			
	NÃO CONFORME			

ANEXO 4

QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Programa de pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA)



Prezado(a): Este documento nos permitirá conhecer aspectos importantes da pesquisa, realidade socioeconômica além da percepção sobre o meio ambiente. Tais aspectos são fundamentais para subsidiar o estudo “Otimização do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Semissólidos: Estratégias para Empresas de Reciclagem no Polo Industrial de Manaus” dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA/UFAM), assim, torna-se imprescindível que todas as perguntas sejam respondidas e que toda informação declarada seja verdadeira. Ressaltamos que as suas respostas serão mantidas em sigilo, sendo esse questionário guardado em local seguro e reservado.

Questionário

1. Perfil da Empresa:

- 1.1 Nome da empresa e tempo de atuação no setor de reciclagem.
- 1.2 Principais tipos de resíduos sólidos gerados pela empresa.
- 1.3 Estrutura e capacidade de processamento da empresa.
- 1.4 Modelo de fluxograma dos resíduos descartados pela empresa.

2. Desafios no Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

- 2.1 Existe uma média de custo de coleta e tratamento dos resíduos mensal?
- 2.2 Quais desafios primordiais a empresa enfrenta ao gerenciar resíduos sólidos e semissólidos?
- 2.3 Quais são as principais vantagens das empresas no gerenciamento de resíduos sólidos/semissólidos?

3 Alternativas Adotadas pela Empresa:

- 3.1 Os funcionários (mínimo de 90%) receberam treinamento, devidamente registrado e reconhecido por uma ementa ambiental satisfatória, sobre noções básicas de gestão ambiental, com uma carga horária mínima de 8 horas?
- 3.2 Quais medidas a empresa tem tomado para promover o gerenciamento sustentável de resíduos sólidos?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Programa de pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA)



3.3 A empresa investe em tecnologias específicas para o tratamento e reciclagem de resíduos?

3.4 Existem procedimentos para o levantamento e análise dos aspectos e impactos ambientais do empreendimento?

3.5 A empresa possui um plano de gerenciamento, implementado, dos seus resíduos sólidos, que segue as orientações das Normas Brasileiras da ABNT, quanto a: coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final? Se, sim, Descrever.

3.6 Existe local apropriado para acondicionamento de todo o lixo gerado na empresa que seja limpo, seco, coberto e com piso que possibilite a fácil limpeza e que seja de fácil acesso, Ex: uma central de resíduos?

4. Inovações e Boas Práticas:

- Existem boas práticas que podem ser compartilhadas com outras empresas do setor?

5. Aspectos Econômicos e Sociais:

5.1 Existem benefícios econômicos e sociais percebidos pela empresa e pela comunidade local em decorrência dessas práticas sustentáveis?

5.2 As empresas recebem algum tipo de apoio/incentivo financeiro municipal para investimentos em práticas sustentáveis?

6 . Desafios Futuros e Expectativas:

- Quais são os desafios futuros esperados em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos?