



LAUDO TÉCNICO PARA LOCAÇÃO DE MÁQUINA AUTOMATIZADA PARA  
TRIAGEM DE RESÍDUOS

## 1. Identificação

**Solicitante:** Prefeitura Municipal de Horizontina

**Responsável técnico:** Eng. Cristian Dorlei Paluchowski

**Crea:** RS246560

**ART Número:** 13758916

**Data:** 23/04/2025

## 2. Objetivo

O presente laudo técnico tem como finalidade apresentar a justificativa técnica e os benefícios para a locação, por parte do Município, de um equipamento automatizado destinado à triagem de resíduos sólidos urbanos. A implantação deste equipamento visa otimizar a gestão de resíduos, reduzir o volume de rejeitos destinados a aterros, promover a geração de renda e fomentar a educação ambiental na comunidade.

## 3. Identificação do Equipamento

**Tipo:** Máquina automatizada para triagem de resíduos

**Características mínimas do equipamento:** O equipamento projetado para o processamento e triagem de resíduos sólidos deve, no mínimo, dispor de um sistema responsável por abrir as embalagens que deve apenas abrir, rasgar a embalagem, porém mantendo a integridade do seu conteúdo. O material processado não pode sofrer triturações, pois comprometerá o rendimento e qualidade da produção. Deve contar com um trommel giratório, cuja função é a de separar o lixo compactado, realizando a desaglutinação do material.

Além disso, é essencial a presença de um separador de leves, assim como esteiras específicas para diferentes fases do processo: uma esteira de alimentação para a entrada do material no abridor de sacos; uma esteira de transição do abridor de sacos para o trommel, com a função de auxiliar na desaglutinação; uma esteira de transição entre o trommel e a esteira de triagem manual a qual deve ter no mínimo 8 metros; e, por fim, uma esteira dedicada à triagem dos materiais leves.

No que diz respeito à segurança, o equipamento deve dispor de botões de parada de emergência distribuídos ao longo de toda sua extensão, garantindo a proteção dos

operadores. Também é fundamental a presença de uma Interface Homem-Máquina (IHM), contendo funcionalidades como: exibição do status dos equipamentos (ligados ou desligados), indicação de falhas, informação sobre as horas trabalhadas e um histórico com o tempo total de funcionamento do sistema. A IHM deve ainda contar com tela de status para identificação de possíveis problemas, tela de histórico de falhas e telas de ajuda para suporte ao operador.

Adicionalmente, é obrigatório o fornecimento do manual de operação do equipamento, assegurando que os usuários possam realizar manutenções e operar o sistema de forma adequada e segura. O equipamento deverá ser entregue com garantia mínima de seis meses.

A empresa fornecedora deverá comprovar sua capacidade técnica por meio de certificação compatível com a aplicação, respaldada por relatório técnico emitido por órgão público. Essa exigência garante que a empresa atende aos requisitos legais e técnicos, assegurando qualidade e segurança na execução do fornecimento.

A máquina fornecida deverá apresentar laudo técnico de conformidade com a Norma Regulamentadora NR-12, elaborado e assinado por engenheiro legalmente habilitado. O documento deve atestar que o equipamento cumpre todos os requisitos de segurança previstos na legislação vigente, incluindo análise de riscos, dispositivos de proteção, sistemas de parada de emergência, sinalização e demais exigências da norma.

A capacidade de processamento deverá ser maior que 3.500 kg/hora.

#### **4. Análise de custo-benefício**

A adoção de um sistema automatizado de pré-seleção e triagem de resíduos sólidos apresenta benefícios operacionais, ambientais e sociais significativos. A principal vantagem está na eficiência do processo de separação, que permite uma triagem mais precisa e ágil dos materiais recicláveis, otimizando o aproveitamento dos resíduos secos.

Além disso, o sistema proporciona melhor segurança e ergonomia aos operadores, uma vez que reduz o contato direto com materiais potencialmente contaminados. Isso contribui para a diminuição de riscos à saúde ocupacional e melhora o ambiente de trabalho como um todo.

Do ponto de vista operacional, a máquina permite aumento da produtividade, com

maior volume de material processado em menor tempo e com menor necessidade de intervenção manual. Isso resulta em menor demanda por mão de obra para tarefas pesadas e repetitivas, permitindo que os colaboradores se concentrem em funções de controle e qualidade.

Outro ponto relevante é a padronização da separação dos resíduos, que eleva a qualidade dos materiais recicláveis destinados à comercialização, aumentando o valor agregado e a competitividade da operação no mercado de recicláveis.

Por fim, a implementação do equipamento está alinhada com diretrizes de sustentabilidade e boas práticas ambientais, colaborando com metas de redução de resíduos destinados a aterros sanitários e promovendo a economia circular.

Em termos econômicos, o investimento no sistema automatizado apresenta um retorno atrativo, sendo imediato, gerando redução de custos operacionais e incremento na receita gerada pela venda de recicláveis de maior qualidade. O ROI (Retorno sobre o Investimento) mensal tende a ser positivo, consolidando a viabilidade financeira da iniciativa, além de reforçar o compromisso da organização com práticas inovadoras e sustentáveis.

## 5. Considerações técnicas

O Município atualmente enfrenta desafios significativos relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos, tais como o crescimento contínuo no volume gerado, a baixa eficiência nos índices de reciclagem, os elevados custos logísticos com transporte e disposição final em aterros sanitários, além da necessidade de adequação às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010.

Neste contexto, a implantação de uma unidade automatizada de triagem e separação de resíduos secos representa uma solução tecnicamente viável e estratégica, promovendo uma série de benefícios estruturais, operacionais e socioambientais, conforme descrito a seguir:

- **Redução dos custos operacionais com destinação final:** A separação eficiente dos resíduos recicláveis na origem e sua recuperação para comercialização reduzem consideravelmente o volume de rejeitos destinados a aterros, diminuindo a frequência de transporte e o custo de destinação final.

- **Fortalecimento da cadeia da reciclagem com geração de emprego e renda:** A instalação de uma linha de triagem automatizada não elimina a necessidade de mão de obra, mas a requalifica, criando postos de trabalho mais seguros e produtivos. Além disso, promove o fortalecimento das cooperativas locais e estimula o desenvolvimento de atividades econômicas associadas ao reaproveitamento de materiais.
- **Melhoria nas condições de trabalho dos catadores:** O sistema automatizado proporciona um ambiente de trabalho mais organizado, seguro e ergonômico. Reduz a exposição direta a resíduos contaminados e esforços físicos repetitivos, o que impacta diretamente na saúde ocupacional e na dignidade dos trabalhadores envolvidos.
- **Aumento da eficiência na separação dos recicláveis:** A utilização de equipamentos como peneiras rotativas, separadores por tamanho, densidade ou propriedades magnéticas, e esteiras de transporte sequenciais, garante um processo de triagem mais rápido, com menores taxas de erro e maior pureza dos materiais separados.
- **Atendimento à legislação ambiental vigente e às metas de sustentabilidade:** A iniciativa contribui diretamente para o cumprimento dos princípios da PNRS, incluindo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além de promover a inclusão social de catadores e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- **Potencial de geração de receita com a comercialização dos recicláveis:** A triagem mais precisa eleva o valor de mercado dos materiais recuperados, tornando a operação economicamente mais atrativa e autossustentável a médio e longo prazo. Essa receita pode ser revertida em melhorias operacionais ou investimentos sociais vinculados à própria cadeia da reciclagem.
- **Flexibilidade e escalabilidade do sistema:** A estrutura modular do equipamento permite futura ampliação conforme o aumento da demanda, bem como a integração com outras tecnologias, como separadores ópticos, prensa

enfardadora, ou unidades de compostagem, visando a máxima valorização dos resíduos.

Dessa forma, a adoção da tecnologia em questão é recomendada como solução técnica e estratégica para modernização da gestão de resíduos sólidos urbanos, promovendo benefícios diretos à administração pública, à comunidade e ao meio ambiente.

## **6. Conclusão**

Diante dos desafios enfrentados pelo Município na gestão de resíduos sólidos urbanos, a análise técnica realizada pela equipe de engenharia considerou aspectos operacionais, legais, ambientais, sociais e econômicos relacionados à adoção de um sistema automatizado de triagem de resíduos recicláveis.

Após criteriosa avaliação das necessidades locais, das exigências da legislação vigente e do potencial de melhoria nos processos de coleta seletiva e destinação final, conclui-se que a implantação de uma linha de separação mecanizada representa uma solução altamente recomendada. Tal medida contribuirá significativamente para a modernização da gestão de resíduos, a redução de impactos ambientais, a valorização da cadeia da reciclagem e a melhoria das condições de trabalho dos profissionais envolvidos.

A adoção de um sistema automatizado de triagem não apenas proporciona ganhos em eficiência e produtividade, como também reforça o compromisso do Município com a sustentabilidade, a inclusão social e o cumprimento das políticas públicas de gestão de resíduos sólidos. Portanto, esta proposta deve ser considerada prioritária no planejamento e execução das ações municipais voltadas à área de saneamento e meio ambiente.

---

Cristian Dorlei Paluchowski  
Engenheiro Mecânico  
CREA RS246560

## Anexo- ART Registrada e assinada



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número  
13758916

Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

<b>Contratado</b>	
Carteira: RS246560	Profissional: CRISTIAN DORLEI PALUCHOWSKI
RNP: 2219683257	Título: Engenheiro Mecânico
Empresa: LINEATTO ENGENHARIA LTDA	Nr.Reg.: 247353
E-mail: cristian@lineatto.com.br	

<b>Contratante</b>	
Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA	E-mail:
Endereço: R. BALDUÍNO SCHNEIDER 375	Telefone:
Cidade: HORIZONTINA	Bairro:
	CPF/CNPJ: 87612834000136
	CEP: 98920000 UF: RS

<b>Identificação da Obra/Serviço</b>	
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA	CPF/CNPJ: 87612834000136
Endereço da Obra/Serviço: R. BALDUÍNO SCHNEIDER 375	CEP: 98920000 UF: RS
Cidade: HORIZONTINA	Bairro:
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$): 1.600,00
Data Início: 21/04/2025	Prev.Fim: 25/04/2025
	Honorários(R\$): 1.600,00
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Laudo Técnico	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	4,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/04/2025

Documento assinado digitalmente  
gov.br  
CRISTIAN DORLEI PALUCHOWSKI  
Data: 25/04/2025 15:03:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Horizontina, 25/04/2025 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima CRISTIAN DORLEI PALUCHOWSKI Profissional	De acordo PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA Contratante
---	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.