

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

Etec SYLVIO DE MATTOS CARVALHO

Curso de Técnico em Mecânica

Maryanna Silveira Nogueira Bastos

Tatiana Cristina Rocha Miranda

Thuany Cristine Magalhães

Vanessa Fernanda Ribas

Carro auxiliar de coleta de resíduos

Matão, SP

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	03
2. OBJETIVOS.....	04
3. METODOLOGIA.....	05
4. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	06
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	07
6. CONCLUSÃO	08
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	09

1 INTRODUÇÃO

A coleta e o descarte adequados de resíduos são atividades essenciais para garantir a limpeza e a organização em instituições de ensino, como a ETEC Sylvio de Mattos Carvalho. Contudo, essas tarefas podem apresentar desafios significativos para os colaboradores responsáveis, especialmente quando envolvem o transporte manual de sacos de lixo pesados. Esse esforço excessivo pode causar sobrecarga física, aumentar o risco de lesões musculares e comprometer a ergonomia, resultando em perda de eficiência no trabalho e afetando o bem-estar dos funcionários. Estudos como o de Padula, Lima e Bonfatti (2017) mostram que a avaliação ergonômica de atividades de coleta de resíduos pode identificar pontos críticos de sobrecarga e sugerir soluções para melhorar a saúde dos trabalhadores e aumentar a produtividade.

Outro desafio está relacionado ao tempo despendido no transporte dos resíduos, que gera transtornos logísticos e interfere diretamente na rotina escolar. O deslocamento até o ponto de coleta, muitas vezes distante, pode ser demorado, o que compromete tanto a eficiência quanto a agilidade do processo, prejudicando o andamento das demais atividades da instituição. Santana (2023) destaca que o gerenciamento de resíduos sólidos nas escolas, além de ser uma questão logística, envolve a criação de um plano pedagógico para promover a conscientização ambiental e a eficiência dos processos de descarte. Portanto, o desenvolvimento de uma solução que facilite a coleta e transporte dos resíduos pode ter impactos positivos não apenas na logística, mas também na conscientização e engajamento da comunidade escolar.

Diante da necessidade de realizar a coleta de resíduos de forma eficiente e contínua, é essencial desenvolver métodos que facilitem essa tarefa para os funcionários, proporcionando maior praticidade e agilidade. Nesse sentido, a criação de um carrinho de coleta de resíduos, movido à tração humana, surge como uma solução ideal. Esse carrinho é projetado não apenas para transportar o material recolhido, mas também para garantir melhores condições de trabalho, com foco no conforto e na segurança dos colaboradores. A proposta visa otimizar o desempenho dos funcionários por meio de um veículo adaptado, equipado com dispositivos especializados, permitindo uma coleta mais ágil e eficiente, além de reduzir o esforço físico e aumentar a produtividade. A importância do design

ergonômico desses equipamentos é reforçada por Silveira et al. (2019), que desenvolveram um carrinho de mão ergonômico, demonstrando como ajustes simples no design podem melhorar significativamente a eficiência e o conforto no trabalho.

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

1. Desenvolver um carrinho para coleta de resíduos destinado aos colaboradores da ETEC Sylvio de Mattos Carvalho, visando facilitar, agilizar e otimizar o processo de coleta de lixo diário da instituição.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Projetar e construir um protótipo funcional de carrinho de coleta manual, priorizando leveza, resistência, segurança e capacidade compatível com a rotina da instituição.
2. Aplicar princípios ergonômicos no design do carrinho, visando maior conforto e segurança no manuseio pelos colaboradores.
3. Selecionar materiais apropriados que ofereçam durabilidade, baixo custo e bom desempenho estrutural.
4. Contribuir para a melhoria das condições de trabalho dos colaboradores, promovendo a redução do esforço físico e otimizando o tempo gasto na coleta de resíduos.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste projeto baseou-se em uma abordagem metodológica fundamentada em pesquisa de campo, realizada diretamente com os funcionários da ETEC Sylvio de Mattos Carvalho. A escolha dessa estratégia teve como principal objetivo compreender as demandas e desafios enfrentados na gestão e no transporte de resíduos dentro da instituição. Por meio da observação e do levantamento de informações junto aos colaboradores, foi possível identificar aspectos fundamentais, como a necessidade de um equipamento que facilitasse a coleta, proporcionasse maior praticidade no deslocamento e contribuísse para a organização do ambiente escolar.

Com base nas informações coletadas, definiu-se o escopo do projeto e deu-se início ao planejamento da construção do carro de coleta de resíduos. A primeira etapa desse processo consistiu na modelagem digital do equipamento, utilizando o software Autodesk Inventor. Essa ferramenta foi essencial para a criação de um protótipo virtual detalhado, permitindo a visualização tridimensional da estrutura e possibilitando ajustes no design antes da construção física. Além disso, a modelagem auxiliou na verificação da viabilidade técnica do projeto, garantindo um melhor aproveitamento dos materiais e minimizando desperdícios durante a fabricação.

Para assegurar que o carro de coleta apresentasse resistência, estabilidade e durabilidade, a escolha dos materiais foi realizada com base na sua capacidade de suportar cargas e no desempenho estrutural desejado. A utilização da soldagem MIG, técnica recomendada por Scotti e Ponomarev (2008), foi fundamental para garantir a robustez da estrutura metálica, unindo as partes do carrinho de forma firme e durável, sem comprometer a resistência do material. A soldagem MIG, amplamente utilizada em processos industriais, assegura uma montagem resistente e eficiente.

Para a construção do carro de coleta, serão utilizados os seguintes materiais:

- **Cantoneira 5/8" x 1/8"**: Proporcionará a estrutura necessária, garantindo resistência e durabilidade.

- **Tubo Industrial 1”**: Contribuirá para a estabilidade da estrutura principal.
- **Barra Chata 1/8”**: Sua aplicação principal foi reforçar e unir partes da estrutura, garantindo resistência mecânica, estabilidade e alinhamento correto durante o funcionamento do equipamento.
- **Rodízios Giratórios de Silicone com Trava**: Facilitarão a movimentação do carro e permitirão que ele permaneça fixo quando necessário.
- **Tela Soldada 100 x 50 mm**: Utilizada para o compartimento de coleta, permitindo a ventilação e a contenção dos resíduos.
- **Solda MIG**: Utilizada para unir as partes do carro, garantindo uma montagem robusta.
- **Tinta Spray Preta**: Aplicada na finalização, ajudará a prevenir a corrosão e a aumentar a durabilidade do equipamento.

Itens	Descrição	Qtde	Vlr. Uni	Vlr. Total
1	Cantoneira 5/8" x 1/8"	2	45,00	90,00
2	Tubo Industrial 1”	1	43,00	43,00
3	Barra Chata 1/8"	2	29,00	58,00
4	Rodizio Giratório C/Placa	2	44,00	88,00
5	Rodizio Giratório C/Placa 60	2	28,10	56,20
6	Tela Soldada 100 x 50MM X 2,10MM X 1M	3	23,00	82,80
7	Tinta Spray	3	24,00	72,00
8	Vassoura	1	25,00	25,00
9	Pá	1	15,00	15,00
			Total em Produtos:	530,00

Este projeto visa criar um carro de coleta eficiente e funcional, adaptado às necessidades da escola, contribuindo para uma gestão de resíduos mais eficaz. Gonçalves e Souza (s.d.) ressaltam a importância de um design centrado na atividade para equipamentos como carrinhos de coleta, enfatizando que a funcionalidade e a ergonomia devem ser priorizadas para facilitar o trabalho dos colaboradores.

Com a modelagem digital concluída e os materiais selecionados, iniciou-se a construção física do carro de coleta. A estrutura foi montada a partir da junção das cantoneiras, formando a base principal do equipamento. A soldagem MIG foi empregada para unir essas peças, assegurando um encaixe firme e estável. Em seguida, a tela soldada foi fixada na estrutura para compor o compartimento de armazenamento dos resíduos. A escolha desse material permitiu a criação de um espaço ventilado, prevenindo o acúmulo de umidade e odores desagradáveis.

Após a montagem estrutural, os rodízios giratórios de silicone com trava foram instalados, garantindo mobilidade ao equipamento e permitindo que ele fosse deslocado com facilidade pelos corredores da instituição. O mecanismo de trava foi incorporado para manter o carro estável sempre que necessário, evitando deslocamentos acidentais. Por fim, o carro de coleta recebeu uma camada de tinta spray preta, aplicada para aumentar a resistência contra corrosão e conferir um acabamento estético mais refinado. Essa etapa foi fundamental para prolongar a vida útil do equipamento, protegendo-o contra desgastes provocados pelo uso contínuo e pelas condições ambientais.

Através dessa abordagem metodológica, foi possível desenvolver um carro de coleta funcional, resistente e adaptado às necessidades da escola. O projeto não apenas busca facilitar a logística da coleta de resíduos dentro da instituição, mas também contribuir para um ambiente mais limpo, organizado e sustentável. Além disso, o uso de ferramentas tecnológicas como o Autodesk Inventor possibilitou um planejamento detalhado, evitando desperdícios e aprimorando o processo de construção. A aplicação de materiais duráveis e a adoção de técnicas de montagem eficientes garantiram a robustez do equipamento, tornando-o uma solução viável e de longo prazo para a escola.

Com essa iniciativa, espera-se que a implementação do carro de coleta traga benefícios significativos para a gestão de resíduos, promovendo maior praticidade e eficiência no descarte de materiais. Dessa forma, o projeto reforça o compromisso da instituição com a melhoria contínua de suas práticas e com a sustentabilidade no ambiente escolar.

PROJETO AUTODESK INVENTOR

Fonte: Próprios autores (2025)

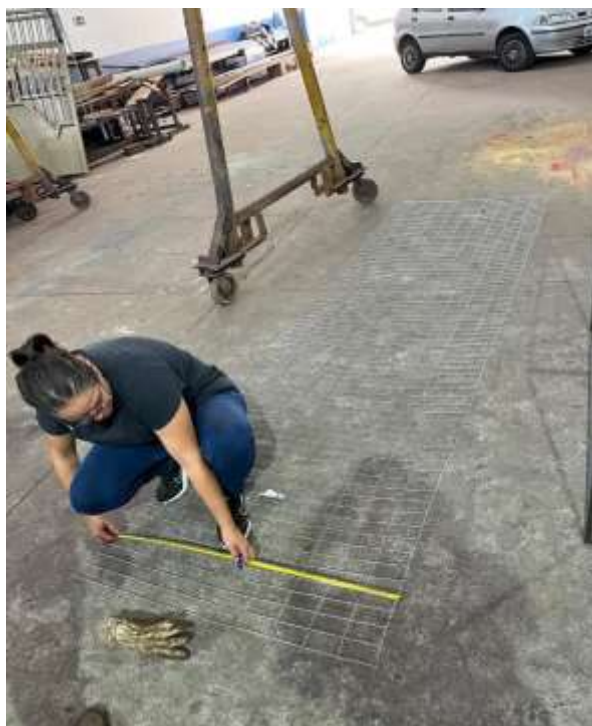
FASES DA FABRICAÇÃO



Fonte: Próprios autores (2025)



Fonte: Próprios autores (2025)



Fonte: Próprios autores (2025)



Fonte: Próprios autores (2025)



Fonte: Próprios autores (2025)



Fonte: Próprios autores (2025)

**4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO 2º SEMESTRE DE 2024 –
DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Atividade	Jul.		Ago.		Set.		Out.		Nov.	
	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena
Apresentação da matéria	x									
Apresentação das formas do projeto		x								
Definição dos grupos			x							
Definição dos temas				x						
Pesquisa do tema				x	x					
Elaboração do tema						x	x			
Estrutura do tema no boneco								x		
Correção do PTCC								x		
Apresentação do PTCC									x	x

Fonte: Próprios autores (2025)

**5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO 1º SEMESTRE DE 2025 –
DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Atividade	Fev.		Março		Abril		Maio		Junho	
	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena	1ª Quinzena	2ª Quinzena
Desenvolvimento do trabalho escrito	x									
Pesquisa do material		x								
Corte da peça			x	x						
Soldagem do material					x					
Raspagem						x				
Pintura							x	x		
Entrega TCC									x	
Apresentação TCC										x

Fonte: Próprios autores (2025)

5 RESULTADOS ESPERADOS

Com a implementação do carrinho de coleta de resíduos, espera-se reduzir significativamente o esforço físico dos colaboradores, promovendo melhores condições ergonômicas e mais segurança no ambiente de trabalho. A proposta visa aumentar a agilidade e eficiência no transporte do lixo, otimizando o tempo destinado à coleta e melhorando a organização das rotinas de limpeza na instituição.

Além disso, o projeto contribui para a valorização do ambiente escolar, tornando a gestão de resíduos mais prática, eficiente e alinhada com princípios de sustentabilidade. Também proporciona uma aplicação concreta dos conhecimentos técnicos adquiridos durante o curso de Mecânica, integrando teoria e prática por meio do desenvolvimento de um equipamento funcional, durável e adaptado às necessidades da escola.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um carrinho de coleta de resíduos para a ETEC Sylvio de Mattos Carvalho se configura como uma solução eficiente e inovadora para os desafios enfrentados pelos colaboradores responsáveis pela limpeza e organização da instituição. A análise das dificuldades logísticas e ergonômicas enfrentadas pelos funcionários ao realizar o transporte manual de resíduos evidenciou a necessidade de um equipamento que otimizasse tanto o processo de coleta quanto as condições de trabalho.

Através da metodologia adotada, que incluiu pesquisa de campo com os funcionários e o uso de ferramentas tecnológicas como o Autodesk Inventor, foi possível projetar e construir um protótipo funcional de carrinho de coleta, com foco em leveza, resistência, ergonomia e segurança. O uso de materiais de alta qualidade e a incorporação de elementos que garantem conforto aos operadores, como rodas adequadas e mecanismos de redução de esforço, asseguram que o carrinho seja não só eficiente, mas também seguro e fácil de manusear.

Com a implementação deste carrinho, espera-se uma significativa melhoria na agilidade e na eficiência do processo de coleta de resíduos, além de uma redução substancial no esforço físico dos colaboradores, o que impactará positivamente no bem-estar e na produtividade dos funcionários. Este projeto também contribui para uma gestão de resíduos mais eficaz na instituição, facilitando a organização e a realização das tarefas diárias.

Portanto, este trabalho não só oferece uma solução prática para problemas logísticos e ergonômicos, mas também reflete um avanço na busca por ambientes de trabalho mais eficientes e saudáveis. A proposta de um carrinho de coleta de resíduos movido à tração humana surge como uma contribuição valiosa para a melhoria contínua dos processos de gestão de resíduos na ETEC Sylvio de Mattos Carvalho.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEHR, M.; PELET, A. G. S. Gestão de resíduos em escola atinge 80% de reciclagem: um estudo de caso. *Gaia Scientia*, v. 9, n. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/20966>.

GONÇALVES, D.; SOUZA, M. A. de. Projeto centrado na atividade: o caso de um carrinho de coleta de recicláveis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/256983>.

NORMAS REGULAMENTADORAS No. 17 (NR-17).

PADULA, P.; LIMA, V. A. de; BONFATTI, R. J. Avaliação Ergonômica da Atividade de Coleta de Resíduos do Recicla CT da Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ. *Blucher Design Proceedings*, v. 3, n. 11, p. 811–816, 2017. DOI: 10.5151/16ergodesign-0080.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artiliber Editora, 2008.

SILVEIRA, F. et al. Projeto Conceitual Aplicado no Desenvolvimento de um Carrinho de Mão Ergonômico. *Revista Ação Ergonômica*, v. 13, n. 2, p. 108–117, 2019. DOI: 10.17648/rea.v13i2.36.

SANTANA, T. de F. G. L. Gerenciamento dos resíduos sólidos nas escolas: construção de um plano pedagógico multidisciplinar. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/51462>.