

**CENTRO PAULA SOUZA - CPS
ETEC CORONEL FERNANDO FEBELIANO DA COSTA
Técnico em Mecânica**

**Leandro Gabriel Moraes Rodrigues
João Pedro Meneghetti Collusso
João Marcos Pires Peixoto
Anthony Adrian Martins**

**PROJETO DE OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DA
OFICINA (POSLO)**

Piracicaba - SP

2024

**Leandro Gabriel Moraes Rodrigues
João Pedro Meneghetti Collusso
João Marcos Pires Peixoto
Anthony Adrian Martins**

**PROJETO DE OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DA
OFICINA (POSLO)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Técnico em Mecânica da Etec Coronel
Fernando Febeliano da Costa, sob orientação do
Prof. Antônio Frederico Simioni, como requisito
parcial para obtenção do título de técnico em
mecânica.

Piracicaba - SP

2024

Dedicamos o presente trabalho a nossas famílias e pais, aqueles que são intrinsicamente parte de nossas vidas, que conceberam nossa existência e sempre cuidaram de nós, obrigado!

Também dedicamos Projeto de Otimização dos Serviços de Limpeza (Poslo) a todo o curso de mecânica da Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa, tanto ao corpo docente quanto ao discente que integraram, integram e integrarão a formação técnica em mecânica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos pais e familiares, por tudo que fizeram e fazem por nós, seus filhos. Á todos os professores tanto da base técnica quanto da comum por integrarem uma fase de nossas vidas. Á Luís Henrique Bernardo, nosso coordenador de curso, que cedeu aulas para o desenvolvimento desse trabalho e que nos auxiliou na soldagem e no projeto.

Á Antônio Frederico Simioni, nosso professor e supervisor do Trabalho de Conclusão de Curso, por nos acompanhar ao longo desses últimos três anos e auxiliar em todo trabalho. Á Claudinei Bigaton por permitir o uso de algumas de suas aulas para adiantamento do lixo móvel. Á Mauro César Benato por dar as rodas usadas no projeto e pelo seu apoio. Á Fábio Rogério Muzaranho Júnior por esclarecer nossas dúvidas, oferecendo soluções para dificuldades práticas e teóricas encontradas.

Á todos do 3º Mecânica Mtec de 2024, por proporcionarem tantas lembranças. Á Guilherme Sarcedo por nos ajudar na soldagem da estrutura. Á Quecine, Gustavo e Vitti por emprestarem a furadeira além de apoiarem e auxiliarem no processo de desenvolvimento do trabalho. Á Luís Otávio e seu grupo por sempre emprestarem suas réguas. Á Gabriel Arão e Welton por me escutarem nos momentos difíceis em que quase desisti.

Á José da Silva por conceder o cesto de inox usado nesse trabalho. Á Gabrielle Severino Sarkis pelo amparo na elaboração do resumo em língua estrangeira. Á escola Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa por proporcionar a oficina e diversos equipamentos para execução do projeto.

“No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem feita ou não faz.”

Ayrton Senna

RESUMO

Este trabalho pauta-se na melhoria da higiene na oficina pertencente a instituição Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa. Tendo como objetivo a resolução dos problemas ergonômicos, de praticidade e de limpeza ligados ao descarte do cavaco proveniente dos processos de usinagem. Com importância de proporcionar tanto aos docentes quanto aos discentes um ambiente favorável a aprendizagem. O conhecimento empregado teve como fonte o curso profissionalizante em mecânica, realizado pelo grupo. Ademais, os professores da base técnica foram de procedência para a tomadas de decisão. A metodologia para o desenvolvimento prático e teórico foi de modo misto, na forma proporcional de que enquanto a construção física avançava as conceituações também iam. Como resultado, se deu o desenvolvimento do Projeto de Otimização dos Sistemas de Limpeza da Oficina (Poslo), que em sua forma final, proporcionou um lixo com grande mobilidade que mitigou os obstáculos relacionados ao refugo de cavaco. Sendo assim, se conclui o sucesso do presente trabalho, visto que seu objetivo foi alcançado.

Palavras-chave: limpeza; ergonomia; praticidade; descarte; cavaco; lixo; mobilidade.

ABSTRACT

This project focuses on improving the cleaning practices in the workshop at Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa. The objective is to resolve issues related to ergonomics, practicality, and cleanliness in the disposal of metal shavings generated during machining processes. This improvement aims to provide teachers and students with a better learning environment. The knowledge applied in this project was gained through the technical course in mechanics, undertaken by the group. Additionally, technical instructors served as valuable resources for decision-making throughout the project. The methodology combined practical and theoretical approaches, with physical implementation advancing alongside conceptual development. The result is the Projeto de Otimização dos Sistemas de Limpeza da Oficina (POSLO), which, in its final form, introduced a highly mobile waste bin that effectively addresses the challenges of metal shavings disposal. Therefore, the project concludes successfully, having achieved its primary objective.

Keywords: cleaning; ergonomics; practicality; disposal; metal shavings; waste bin; mobility.

LISTA DE FIGURAS

FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Protótipo Poslo.....	14
Fotografia 2 – Interior do cesto de inox quando recém adquirido.....	17
Fotografia 3 – Face inferior do cesto de inox após retirada da peça vestigial.....	18
Fotografia 4 – Parte inferior do cesto de inox antes da limpeza.....	19
Fotografia 5 – Lateral do cesto de inox antes da limpeza.....	19
Fotografia 6 – Cesto de inox após sua limpeza.....	20
Fotografia 7 – Barras do tipo um soldadas nas do tipo dois.....	27
Fotografia 8 - Construção inicial da estrutura finalizada.....	32
Fotografia 9 – Estrutura após o preparo de sua superfície para a pintura.....	35
Fotografia 10 – Cesto de inox após o preparo de sua superfície para a pintura.....	36
Fotografia 11 – Prateleiras da oficina reutilizadas nas chapinhas das rodas.....	39
Fotografia 12 – Integrante do grupo passando cola de contato em um EVA.....	42
Fotografia 13 – Pesagem da estrutura na balança de carga presa ao pórtico.....	43
Fotografia 14 – Traseira do cesto, evidenciada pelo traço vertical projetado.....	44
Fotografia 15 - Roda frontal com oito porcas para conseguir tocar o chão.....	46
Fotografia 16 – Poslo visto de cima.....	50
Fotografia 17 – Poslo visto da primeira lateral.....	51
Fotografia 18 – Poslo visto de frente.....	51
Fotografia 19 – Poslo visto da segunda lateral.....	52
Fotografia 20 – Poslo visto da traseira.....	52
Fotografia 21 – Grupo reunido na escada com o Poslo no topo.....	53
Fotografia 22 – Pesagem do Poslo finalizado na balança de carga no pórtico.....	54

DESENHOS

Desenho 1 – Primeira conceituação da estrutura do Poslo.....	15
Desenho 2 – Cesto de inox.....	16
Desenho 3 – Base quadrada e trapezoidal.....	22
Desenho 4 – Formatos da base superior da estrutura.....	23
Desenho 5 - Rodas do Poslo e freios.....	25
Desenho 6 – Barras do tipo um.....	26
Desenho 7 – Barras do tipo dois.....	26

Desenho 8 – Barras do tipo três.....	28
Desenho 9 – Posição das barras do tipo três em relação as do tipo um.....	28
Desenho 10 – Barras do tipo quatro.....	29
Desenho 11 – Posicionamento das do tipo quatro com aa dois, três e um.....	29
Desenho 12 – Barras do tipo cinco, seis e sete e suas montagens como alça.....	30
Desenho 13 – Calço.....	31
Desenho 14 – Barras do tipo oito.....	38
Desenho 15 - Chapinhas para fixar as rodas a estrutura, antigas e novas.....	38
Desenho 16 - Pedacos de EVA cortados para o revestimento.....	41
Desenho 17 - Plaquinhas entre EVA e as arruelas das abraçadeiras.....	45

QUADROS

Quadro 1 - Especificações técnicas do Poslo.....	55
Quadro 2 – Plano de manutenção do Poslo.....	56
Quadro 3 – Modos de manutenção do Poslo.....	57
Quadro 4 – Tipos de risco/ riscos do Poslo.....	58
Quadro 5 – Matriz de análise de riscos do Poslo.....	58
Quadro 6 – Probabilidade x impacto, complementar a matriz de risco.....	59
Quadro 7 - Instruções de uso do Poslo.....	61
Quadro 8 – Cronograma do Poslo.....	63
Quadro 9 - Doações e reutilizações no Poslo.....	66
Quadro 10 - Máquinas utilizadas no Poslo.....	67
Quadro 11 – Ferramentas utilizadas no Poslo.....	67
Quadro 12 – Equipamentos de qualidade utilizados no Poslo.....	68
Quadro 13 – Materiais utilizados parte um do Poslo.....	68
Quadro 14 – Materiais utilizados parte dois do Poslo.....	69
Quadro 15 – Materiais desperdiçados do Poslo.....	69
Quadro 16 – Materiais sobressalentes do Poslo.....	70

TABELAS

Tabela 1 – Compras no dia 08 de setembro de 2024.....	34
Tabela 2 – Custos parte um do Poslo.....	64
Tabela 3 – Custos parte dois do Poslo.....	65
Tabela 4 – Gastos desnecessários no Poslo.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (PDTCC)

Projeto de Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (Poslo)

Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (O.S.L.O)

Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (OSLO)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Espuma Vinílica Acetinada (EVA)

Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

Gás Natural Veicular (GNV)

Centro Paula Souza (CPS)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. PRIMEIRAS CONCEITUAÇÕES - PROJETO INICIAL.....	13
3. PREPARAÇÃO INICIAL DO CESTO DE INOX.....	18
3.1 Remoção da peça vestigial.....	18
3.2 Limpeza.....	19
3.3 Vedação dos furos.....	21
4. PLANEJAMENTO DA ESTRUTURA.....	22
5. CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA.....	25
6. ACABAMENTO DO POSLO.....	33
7. ELABORAÇÃO DO TRABALHO TEÓRICO.....	48
8. POSLO FINALIZADO.....	50
8.1 Especificações técnicas.....	54
8.2 Manutenção.....	56
8.3 Segurança.....	58
8.4 Instruções de uso.....	61
8.5 Qualidade.....	62
9. CRONOGRAMA.....	63
10. CUSTOS.....	64
11. MÁQUINAS, FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	67
12. OPINIÕES QUANTO AO POSLO.....	71
13. DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	72
14. CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS.....	74

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste na melhoria prática da limpeza na oficina pertencente a instituição Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa. Ambiente de uso comum a docentes e discentes, onde se ministram os cursos com habilitação técnica na mecânica, mecatrônica e elétrica em diferentes modalidades.

Dessa forma, é de conhecimento comum para aqueles que utilizam tornos, bancadas e outras máquinas a dificuldade na limpeza do cavaco proveniente de processos de usinagem. Isso se dá pela existência de um único lixo viável para tal propósito, um feito como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no 1º semestre de 2018 por um grupo de um curso de mecânica. O problema se agrava ao se ter em vista que o mesmo é desajeitado e pesado, praticamente não existindo sua movimentação. Vale destacar que o curso técnico em mecânica baseia sua maior parte das aulas práticas nesse contexto e, portanto, são os mais afetados.

Como consequência, problemas ergonômicos, de praticidade e de limpeza resultam do assunto. O primeiro e segundo ocorrem na forma de carregar as bandejas dos tornos, que são pesadas, por longas distâncias até o lixo já descrito além da necessidade de jogar no chão, com auxílio de uma vassourinha, os cavacos presentes em bancadas e outras máquinas para então se varrer e haver o descarte. Já o terceiro se verifica na desestimulação a higienização, por conta das dificuldades antes expostas, além de emporcalhar o chão, que por vezes não é varrido.

O meio de solução encontrado foi a elaboração do Poslo, na forma de um novo recipiente de descarte exclusivo para cavaco, de modo resolutivo para as mazelas previamente mencionadas. Sendo assim, a proposta de mobilidade guiou todo o trabalho. A mesma compreende fatores como pouco peso além de dimensões que passem por entre tornos e bancadas, proporcionando um lixo confortável, que vá até a sujeira e que estimule a limpeza por sua facilidade.

Por fim, a metodologia empregada mesclou idealização com ação, por meio de escolhas e conceituações feitas observando a conjuntura de seus momentos. Destaca-se a busca pela aplicação do aprendizado obtido ao longo do curso de mecânica, dissertado sobre qualidade, segurança e manutenção além da criação de desenhos técnicos.

2. PRIMEIRAS CONCEITUAÇÕES - PROJETO INICIAL

A primeira silhueta imaginada do que viria a ser o Poslo, antes mesmo de ser batizado, era a de três ou quatro lixos que se movimentariam facilmente pela oficina e que não exigissem grande força ou risco ergonômico a quem os usa. Eles possuiriam especificidade, sendo um para metal, um para fios elétricos, outro para plástico além de um para papel, caso fosse feito quatro lixos. Pouco tempo depois, o projeto foi nomeado como Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (O.S.L.O), que após futuras reformulações passaria a ser conhecido como Projeto de Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (Poslo)

Ademais, não se tinha ideia dos materiais que seriam utilizados, da forma da estrutura, das medidas, do orçamento e do cronograma. Também havia a indecisão, pois nesse primeiro momento – no começo do ano – se pensava em outras opções de TCC, como por exemplo um mapa de risco de todo o prédio da escola. Dessa maneira, conversando com Antônio Frederico Simioni – professor de Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (PDTCC) – e pautando todas as opções, a ideia que no começo foi chamada de O.S.L.O deu-se por escolhida.

Porém, após análise, se verificou a não necessidade de um lixo para plástico, papel e fios elétricos por já haver viabilidade de descarte correto desses materiais na oficina. Além disso, a construção de tantos lixos poderia se demonstrar inviável em tempo e dinheiro. Sendo assim, decidiu-se pela construção de um único lixo, destinado ao cavaco oriundo de processos de usinagem de forma a evitar grades deslocamentos das bandejas dos tornos.

O prazo para conclusão do projeto foi estipulado em 30 de novembro de 2024, na mesma data da amostra científica da instituição. Já o orçamento foi alocado em R\$300,00 reais na forma de um teto de gasto, visto que nessa época o projeto não estava desenvolvido e não se tinha noção dos materiais que seriam necessários.

Pouco tempo depois, houve a construção de um protótipo, que considerava o uso de quatro rodas interligadas por eixos. Ainda não se pensava sobre o material, as dimensões, a carga e a velocidade máxima das rodas, nem na presença de freios e nem na possibilidade de rotacionarem em seus próprios eixos verticais com auxílio de um rolamento. Além disso, se cogitava a presença de um pequeno lixo acoplado ao corpo principal objetivando descarte de papeis. Por fim, de alguma maneira na época não especificada, era planejado que o lixo transportasse vassouras e pás, representadas pelos palitos no protótipo.

Fotografia 1 - Protótipo Poslo



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Em paralelo também começou a ser pensado em como o lixo seria esvaziado de forma facilitada. Foi cogitado o uso de um sistema de polias - não acoplada a estrutura do lixo - para o puxar para cima e o descer pelas escadas dá oficina. A ideia foi rapidamente descartada pela pouca praticidade que oferecia e no lugar cogitou-se o uso de um eixo horizontal ligado ao cesto de lixo que por meio de uma manivela o viraria para baixo, igual ao TCC do 1º semestre de 2018 feito por um grupo de um curso de mecânica. A proposta também foi recusada pela inviabilidade com a proposta principal do projeto que é mobilidade. Por fim, escolheu-se uma maneira mais tradicional, a de puxar o cesto para cima e o vira-lo manualmente.

Dessa forma, era necessário que o cesto fosse leve para não causar riscos ergonômicos e que não fosse fixo ao restante da estrutura para poder ser levantado. Com isso, havia o direcionamento necessário para conceituar possíveis formas para a estrutura. Nesse tempo, a principal ideia consistia no uso de um eixo vertical localizado no centro do lixo que possuiria perpendicularmente uma chapa circular em certo ponto de sua extensão, que serviria de suporte para o cesto. Ou seja, parte do eixo se localizaria internamente ao cesto e logo abaixo dessa porção estaria a chapa que não o permitiria cair, porém o admitiria de ser puxado. Além disso a base teria formato de cruz com uma roda em cada ponta, barras laterais de sustentação em dois dos vértices e o eixo em seu centro, no cruzamento das quatro arestas. A imagem abaixo representa a primeira conceituação dessa ideia.

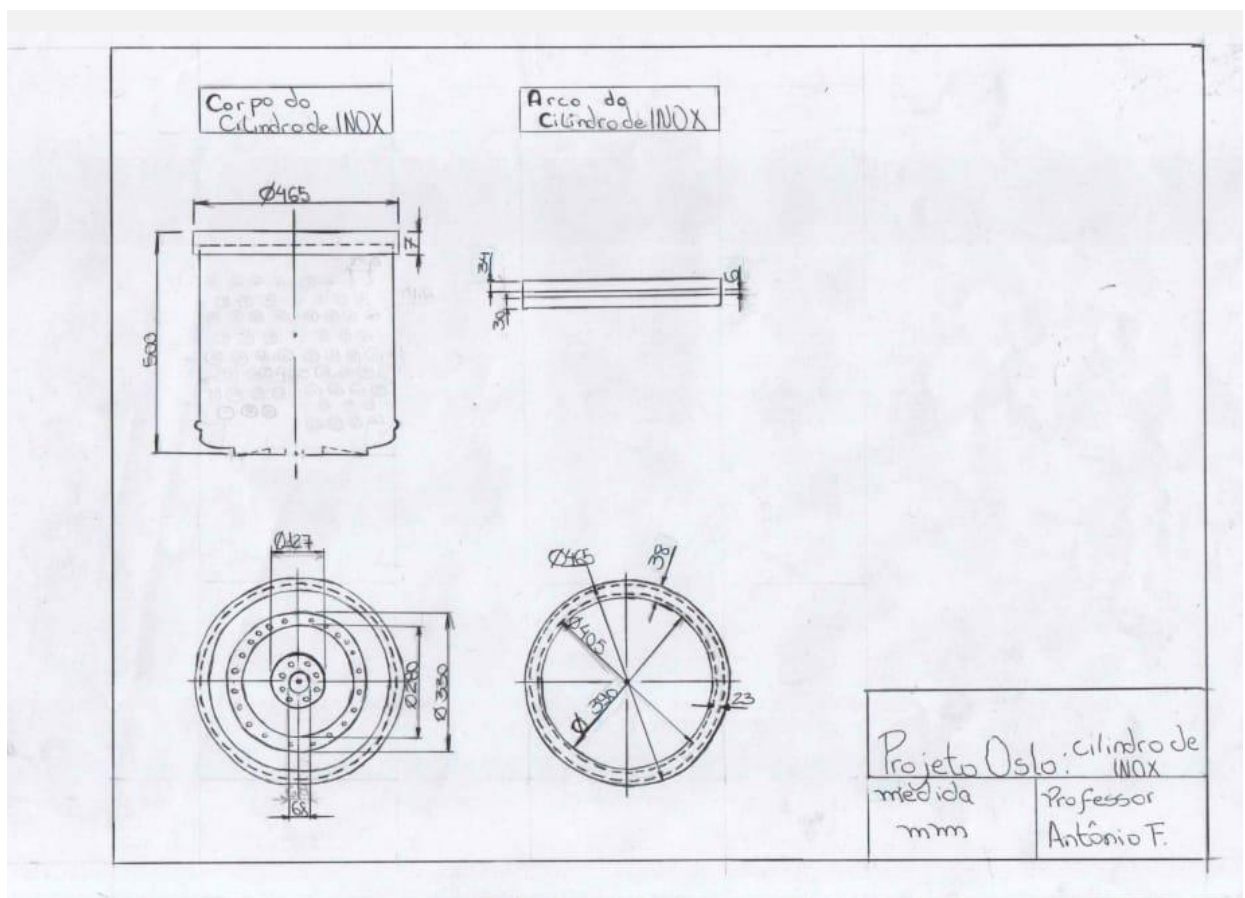
Desenho 1 – Primeira conceituação da estrutura do Poslo



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto Rodrigues, 2024.

O formato do cesto, seu material e onde seria encontrado ainda eram incógnitas. Se sabia apenas que deveria ser leve para atender a forma escolhida de esvaziamento. Cogitava-se a visita de ferros velhos para busca e análise de possíveis opções. Porém, ao acaso em 18 de abril de 2024, nas ruas da cidade de Saltinho - SP se avistou um caminhão sendo carregado com aparelhos antigos com destino ao ferro velho. Ao se conversar com José da Silva, proprietário desses equipamentos, um cesto de inox de máquina de lavar usado foi doado para execução do presente TCC.

Desenho 2 – Cesto de inox



Fonte: Rodrigues, 2024

Fotografia 2 – Interior do cesto de inox quando recém adquirido



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Outra questão levantada era a da altura total do projeto, pois se objetivava que sua utilização fosse confortável a variadas estaturas. Para tal, se pensava na instalação de uma alça com altura regulável ou na construção de um sistema que subisse toda a estrutura. A primeira opção ponderava que as laterais da alça fossem feitas com dois tubos ou barras, um com diâmetro ou largura suficiente para que a outra entrasse dentro. Ademais, essas barras possuiriam diversos furos de forma que a que esteja interna possa ser subida ou abaixada e posteriormente travada com um pino que passaria pelos furos de ambas, semelhante as máquinas crossovers de academias. Já a segunda opção baseava-se no uso de um macaco hidráulico, mas foi rapidamente descartada pela dificuldade e alto custo.

Além disso se cogitou a motorização do lixo, que via controle remoto se movimentaria de forma autônoma, sem força humana. O principal problema levantado para execução da ideia foi na forma de como se energizaria o motor. Gasolina, etanol, Gás Natural Veicular (GNV) ou Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), queima de materiais, baterias e pilhas são as principais formas de criar força motriz para um motor, porém todas se mostram inviáveis seja pelo risco oferecido, seja pela grande demanda de espaço ou alto custo e baixo potencial energético. Ademais, um motor, sistema de freios e eixos nas rodas ocupariam muito espaço e contrariariam a proposta de mobilidade do lixo. Sendo assim, a possibilidade foi totalmente descartada.

3. PREPARAÇÃO INICIAL DO CESTO DE INOX

Após o projeto inicial e enquanto não havia um planejamento nítido, se optou por preparar o cesto de inox para sua aplicação como latão de lixo. Isso porque, como já exposto, era definido que o cesto seria removível do restante da estrutura, ou seja, sua manipulação independia do restante do projeto. Principalmente a limpeza e vedação de seus furos, pois eram primordiais para qualquer que fossem as próximas etapas do presente trabalho.

3.1 Remoção de peça vestigial

O cesto de inox, por ter sua aplicação original em uma máquina de lavar, possuía em seu centro uma peça vestigial do eixo que proporcionava a rotação necessária para a lavagem das roupas. Esse componente estava fixado ao cesto por parafusos sextavados, que pela ação do tempo e do uso se deterioraram.

Para sua retirada, inicialmente tentou-se o uso de chave inglesa, porém, se mostrou inviável pela ausência de uma com o tamanho certo para a cabeça dos parafusos sextavados além dos mesmos estarem com as arestas arredondadas, o que não proporciona a firmeza necessária. Posteriormente, experimentou-se um alicate de pressão, que se mostrou eficaz e retirou cinco dos parafusos. O último foi tirado com auxílio de um martelo por apresentar maior resistividade que os demais.

Fotografia 3 – Face inferior do cesto de inox após retirada da peça vestigial



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

3.2 Limpeza

O cesto de inox quando recém adquirido apresentava-se com uma crosta de sabão em pó e outras sujeiras petrificadas em sua superfície externa, provavelmente pelo uso contínuo e falta de limpeza. Sua máxima concentração estava na metade inferior do cesto e em sua base.

Fotografia 4 – Parte inferior do cesto de inox antes da limpeza



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

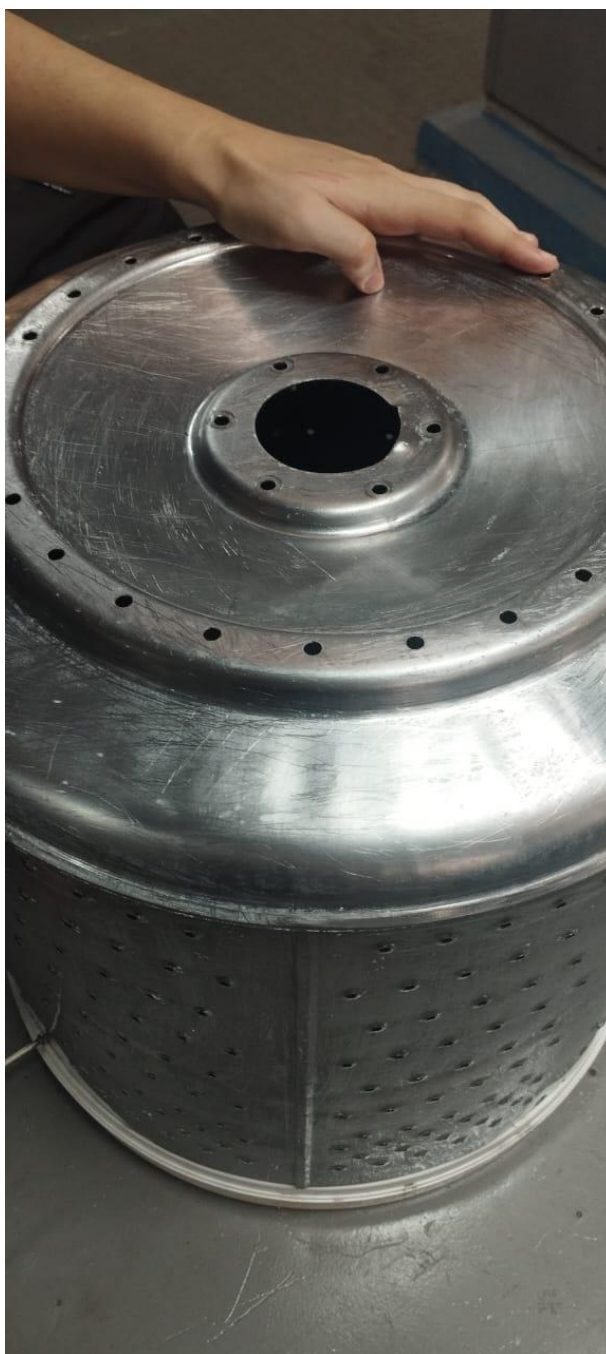
Fotografia 5 – Lateral do cesto de inox antes da limpeza



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Para a remoção dessa camada, foram utilizadas chaves de fenda, que por meio de raspagem manual executaram a limpeza. Também foi testado o uso de lixas d'água 180 grãos além da tentativa de amolecer os resíduos com água, ambas não se mostraram efetivas. Esse processo levou em torno de três semanas e não danificou a estrutura mais que em apenas alguns riscos.

Fotografia 6 – Cesto de inox após sua limpeza



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

3.3 Vedação dos furos

O cesto de inox apresentava furos por toda sua extensão – originais de fabricação – que precisavam ser vedados para seu uso como lata de lixo. Foram ponderados dois materiais, sendo eles a massa plástica e a epóxi, a escolha foi feita por experimentação. Para tal, comprou-se uma lata de massa plástica e duas de epóxi. Sincronamente, em uma pequena parte do cesto se passou a massa plástica e em outra porção a epóxi.

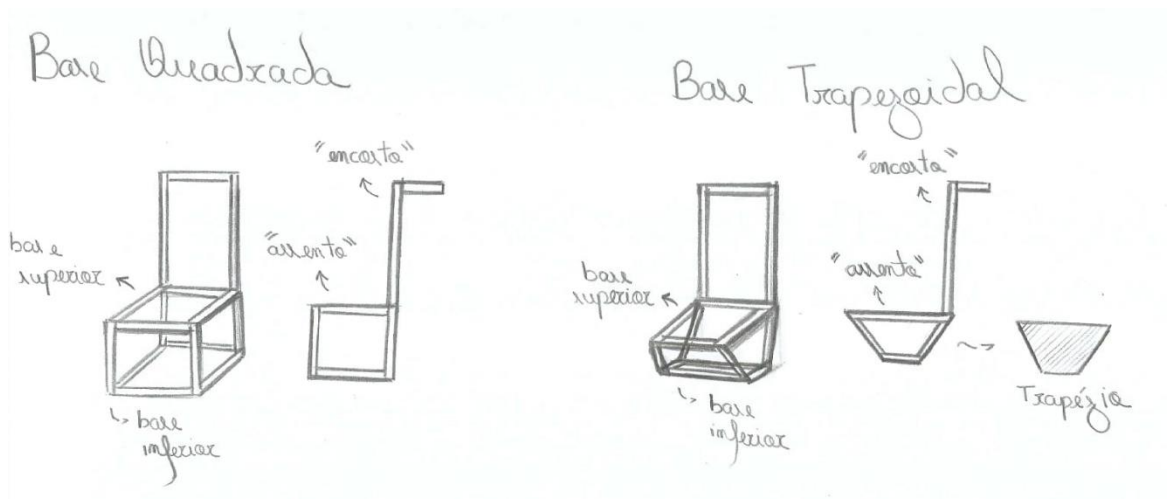
Passado uma semana, tempo suficiente para a secagem das massas, se verificou o resultado e decidiu-se o uso da massa plástica. Porém, por um erro de processo - se misturou todo o catalisador de uma vez – se perdeu toda a lata de massa plástica. Dessa maneira, se preencheu o restante dos furos com os dois epóxios já adquiridos.

4. PLANEJAMENTO DA ESTRUTURA

Em sequência a preparação inicial do cesto - de forma inevitável para o prosseguimento do trabalho – se começava o planejamento da estrutura. Inicialmente, se sabia que a estrutura contaria com uma alça sendo ela regulável, como decidido no projeto inicial, ou não. Dessa forma, por medo do prazo de entrega, descartou-se a ideia de ajustagem da elevação da alça, sendo ela então fixa. Foi estabelecido também que suas dimensões seriam dimensionadas após a conclusão do restante da estrutura, de forma a assegurar melhor noção da altura total.

Além disso, foi decidido que os materiais utilizados seriam tubos de metalon 20 x 20 x 2mm os quais seriam fixados entre si por solda. Ademais, a estrutura idealizada no projeto inicial foi questionada e ponderou-se novas possibilidades. Basicamente, as novas concepções eram variantes do formato de cadeiras. Ou seja, a alça do lixo é relacionável ao encosto e sua sustentação ao assento e pernas. Dessa forma, dois formatos chamaram atenção, referidos como quadrado e trapezoidal.

Desenho 3 – Base quadrada e trapezoidal



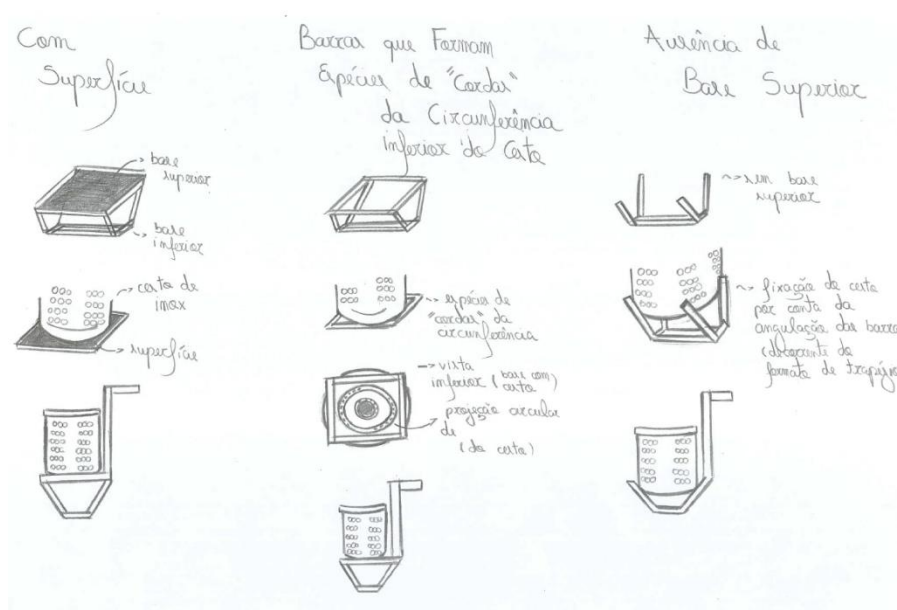
Fonte: Collusso, 2024.

A principal diferença entre os formatos quadrado e trapezoidal está em sua base inferior, onde seriam fixadas as rodas. O primeiro, possuiria essa região com as mesmas medidas que a base superior, que sustentaria o cesto. Já o segundo, teria em dois de seus lados paralelos o comprimento das barras de baixo menor que das de cima, formando um trapézio.

Dessa forma, foram levantadas questões quanto a qual formato teria a maior mobilidade e facilidade de ser construído. Sendo assim, a ideia do projeto inicial, que utilizaria um eixo, foi descartada por apresentar maior complexidade dentre todas as opções. Por fim, a forma trapezoidal suplantou a quadrada, por conta que ocuparia menos espaço e teria mais aptidão para passar em locais estreitos como por entre os tornos.

Ademais, quanto a base superior, especulava-se três pareceres. O primeiro sendo uma face de sustentação que foi rapidamente excluída, por necessitar de uma chapa, seja de madeira ou metal, o que não era interessante economicamente. O segundo na forma de que as barras da base superior dificultem que o cesto tombe na ação de forças horizontais, isso por conta de “tangenciarem” a projeção circular para baixo de diâmetro 330mm da face inferior do cesto. O terceiro baseando-se na ausência de uma base superior. A escolha final apenas se perpetuou no futuro, durante a construção da estrutura.

Desenho 4 – Formatos da base superior da estrutura



Fonte: Collusso, 2024.

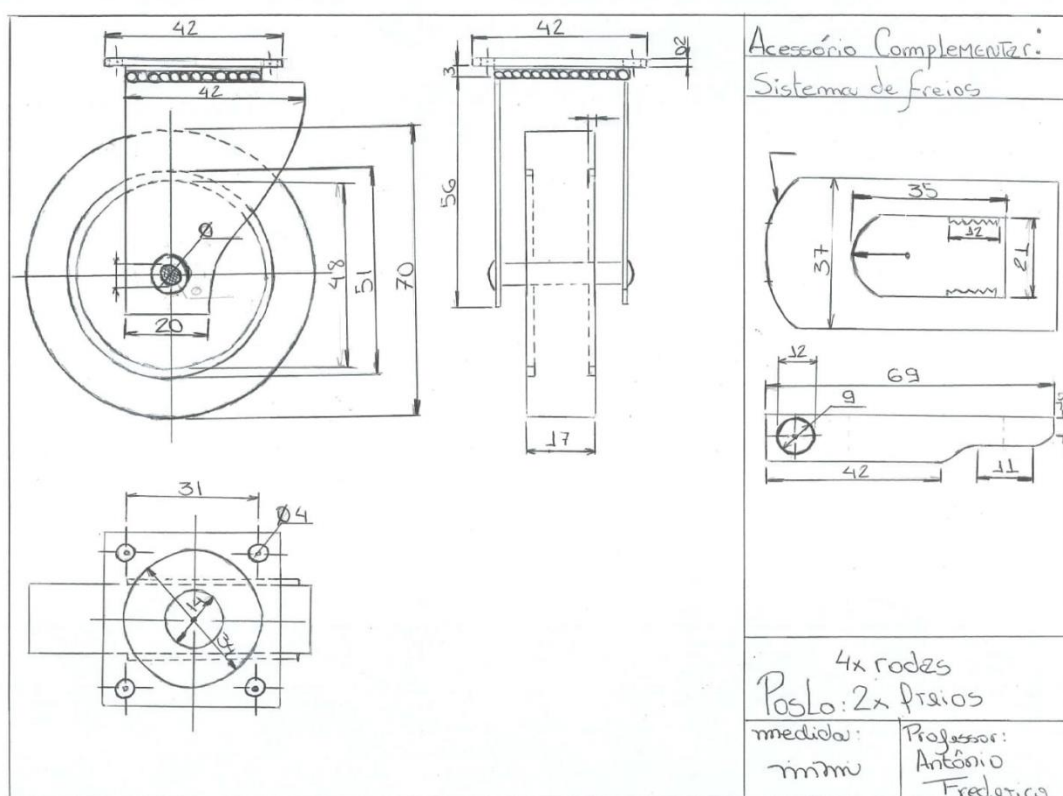
Outra problemática resolvida foi quanto as rodas que seriam utilizadas. Primeiramente, decidiu-se que seriam quatro, uma em cada vértice da base inferior da estrutura trapezoidal. Além disso, se constatou a ausência de sentido no emprego de eixos que apenas dificultariam a construção e restringiriam a mobilidade. Sendo assim, elas seriam independentes e com capacidade de girar 360° em torno de seus próprios eixos para garantir a capacidade de fazer curvas. As duas rodas traseiras – mesmo lado que a alça - possuíam travas que funcionariam como freios e suas fixações se dariam por soldagem direta na estrutura.

No geral, esse planejamento não contou com medidas e uma idealização final para ser seguida à risca. Porém, norteou o começo da execução prática, que durante seu decorrer foi livremente refinando detalhes e decidindo questões muitas vezes nem antes imaginadas. Ou seja, enquanto a construção da estrutura ia se dando a conceituação também ia.

5. CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA

Posteriormente a concepção inicial da estrutura, começava-se a sua prática. À priori, comprou-se seis metros de metalon 20 x 20 x 2 mm, que demorou cerca de duas semanas para ser entregue na escola. Além disso, se conseguiu quatro rodas giratórias GL 310 BP Schioppa - dadas por Mauro César Benato - que atendiam aos critérios estabelecidos no planejamento inicial da estrutura, sendo duas com freio e duas sem.

Desenho 5 – Rodas do Poslo e freios

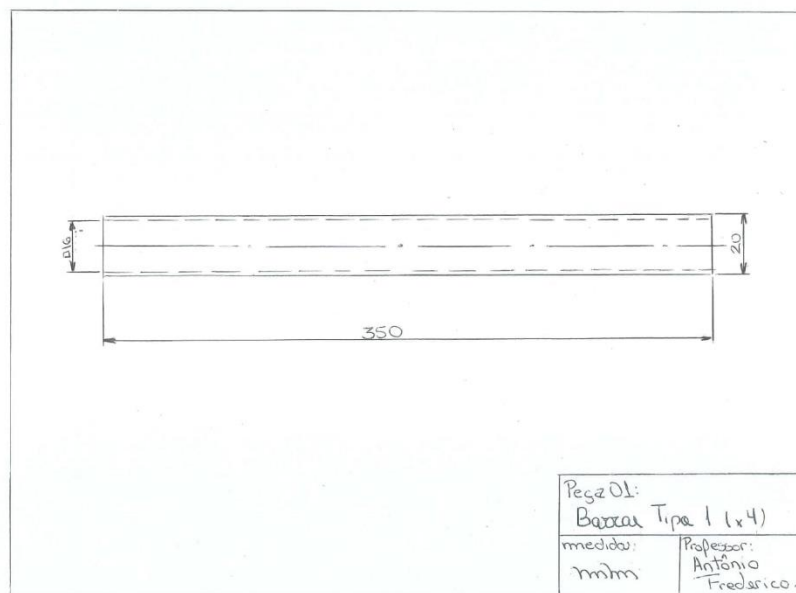


Fonte: Rodrigues, 2024.

Pouco tempo depois, com auxílio da máquina de serra horizontal da oficina cortou-se as primeiras barras da estrutura. Suas dimensões foram escolhidas sem critério, apenas observando e comparando uma trena e régua com o cesto. Essas são as barras do tipo um, com 350mm, e do tipo dois, com 200mm de comprimento.

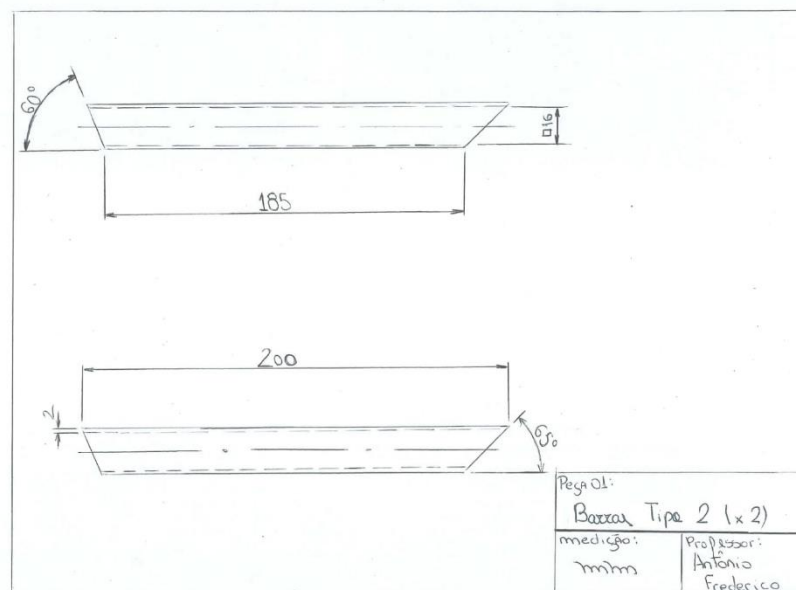
As barras do tipo um deveriam ser soldadas nas do tipo dois, porém, por se desejar a formação de ângulos obtusos entre elas – para obter o formato de trapézio - foi se necessário fazer chanfros em ambos os lados das do tipo dois. Os cortes foram feitos com serras de mão, e os valores angulares foram a olho, sem auxílio de instrumentos de medição e planejamento prévio.

Desenho 6 – Barras do tipo um



Fonte: Rodrigues, Collusso, 2024.

Desenho 7 – Barras do tipo dois



Fonte: Rodrigues, Collusso, 2024.

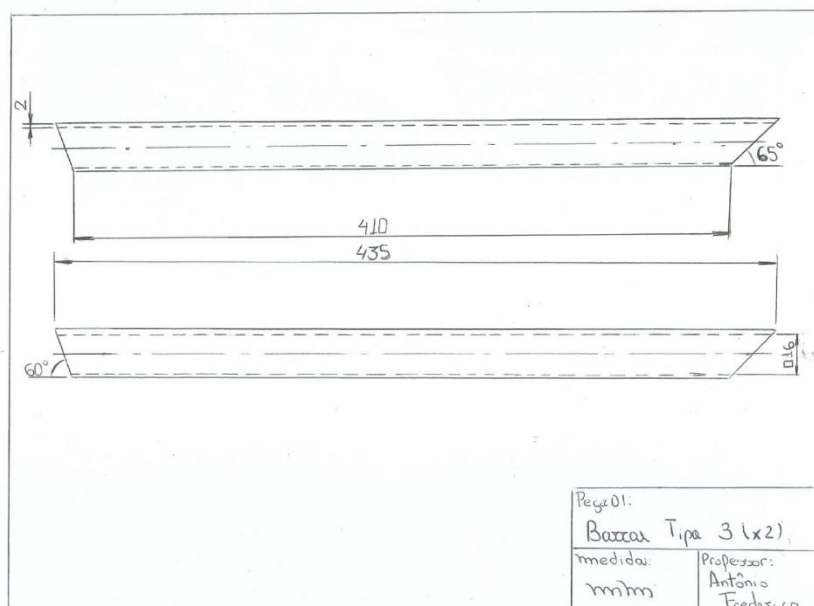
Em sequência, com ajuda de Guilherme Sarcedo, deu-se as soldagens das barras tipo um nas extremidades chanfradas das barras tipo dois. O resultado obtido corresponde, comparando com a forma bidimensional de um trapézio, com a base menor ligada aos lados oblíquos. Dessa forma, se conseguia o princípio das duas laterais da estrutura.

Fotografia 7 – Barras do tipo um soldadas nas do tipo dois, laterais da estrutura

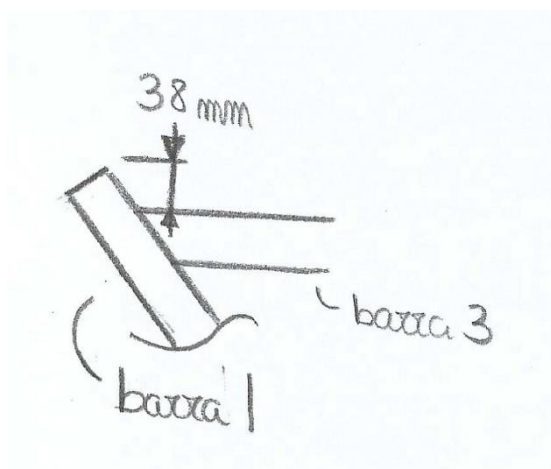


Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Além disso, foi excluída a ideia de não haver base superior. Sendo assim, deveria ser cortada, chanfrada e soldada uma barra entre as do tipo um – em ambos os lados – para que se formasse uma espécie de corda para a circunferência do cesto. Essas barras são as do tipo três, que possuem 435 mm de comprimento e um chanfro em cada ponta, em função da angulação das do tipo um. Seu posicionamento para a solda foi de 38mm abaixo da extremidade superior das do tipo 1.

Desenho 8– Barras do tipo três

Fonte: Rodrigues, Collusso, 2024.

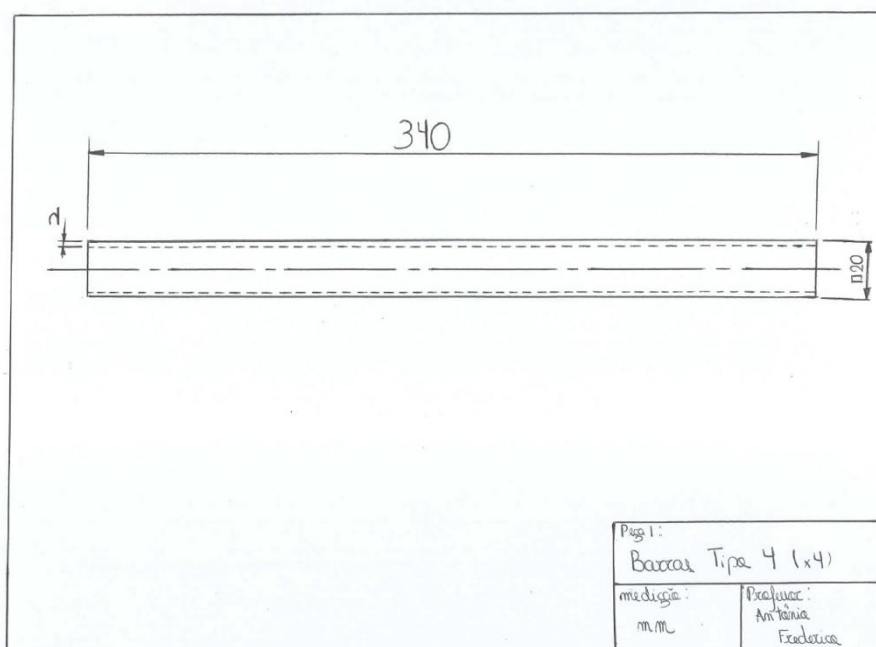
Desenho 9 – Posicionamento das barras do tipo três em relação as do tipo um

Fonte: Collusso, 2024.

Futuramente, era necessário fixar as duas laterais entre si. Se pensou se deveria haver ligação apenas em cima ou se embaixo também. Ademais, era ponderado diferentes formas para a união, como em x ou em barras paralelas. No fim, escolheu-se por ter tanto na base superior quanto na inferior a interligação, por meio de duas barras paralelas entre si em cada base que formam no eixo horizontal 90° com as do tipo dois e três.

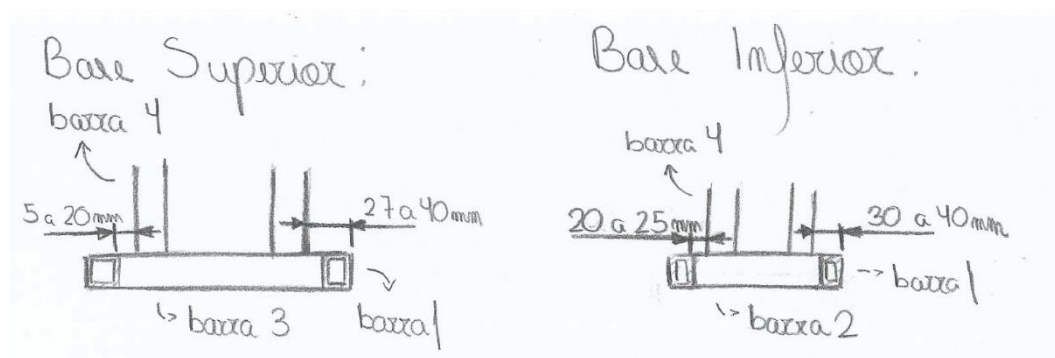
Em virtude disso, foram cortadas e soldadas as barras do tipo quatro, com comprimento de 340mm. Sua dimensão foi pensada em satisfazer a ideia das barras que tangenciam a projeção circular para baixo de 330mm da face inferior do cesto. Além disso, precisou-se atentar também, para efetivar a ideia, em que ponto da extensão das barras do tipo três e dois deveriam ser soldadas as do tipo quatro. Dessa forma, determinou-se que tal distância podia contar com grande tolerância, desde que fosse entre 5 a 20mm com a extremidade mais próxima da do tipo três e da mesma forma 20 a 20 mm com as do tipo dois, ou entre 27 a 40mm e 30 a 40mm considerando também a largura da barra do tipo um.

Desenho 10– Barras do tipo quatro



Fonte: Collusso, 2024.

Desenho 11 – Posicionamento das do tipo quatro com aa dois, três e um

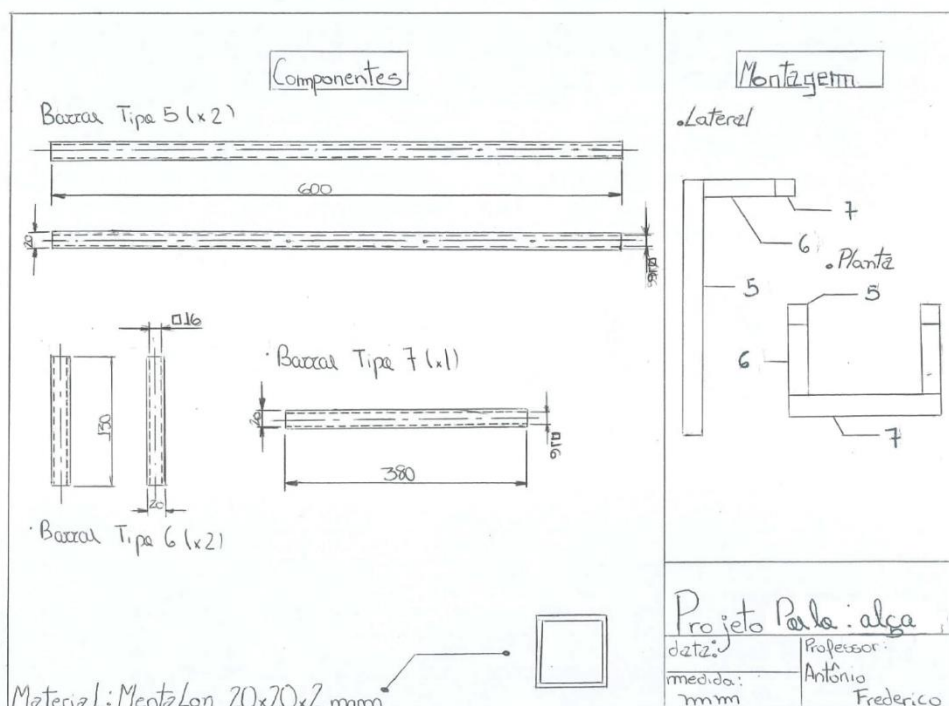


Fonte: Collusso, 2024.

A partir desse ponto, começava a construção da alça. Para tal foram cortadas duas barras do tipo cinco, duas do tipo seis e uma do tipo sete. Cada tipo com respectivamente 600mm, 150 mm e 380 mm de comprimento – medidas escolhidas por experimentos com uma trena as simulando e verificando quais eram as mais confortáveis aos integrantes do grupo. Em seguida, fez-se necessário chanfrar as extremidades superiores das barras do tipo um, de modo que se alinhassem com o horizonte. Isso com a finalidade de poder soldar – na região definida como parte de trás - as duas barras do tipo cinco perpendicularmente em relação ao chão nas pontas das duas barras traseiras do tipo um. Vale ressaltar que os lados de menor comprimento e presença ou ausência de alça diferenciam o que é parte posterior e o que é anterior.

Depois de soldar as barras do tipo cinco nas do tipo um, soldou-se as duas do tipo seis – com sentido para fora da estrutura - de forma que cada uma tivesse 90° com uma da do tipo cinco. Por fim, se soldou a do tipo sete, que possui cada uma de suas extremidades ligadas a barras do tipo seis diferentes, ou seja, interliga os dois lados da alça, servindo como região para se segurar com as mãos e empurrar o lixo.

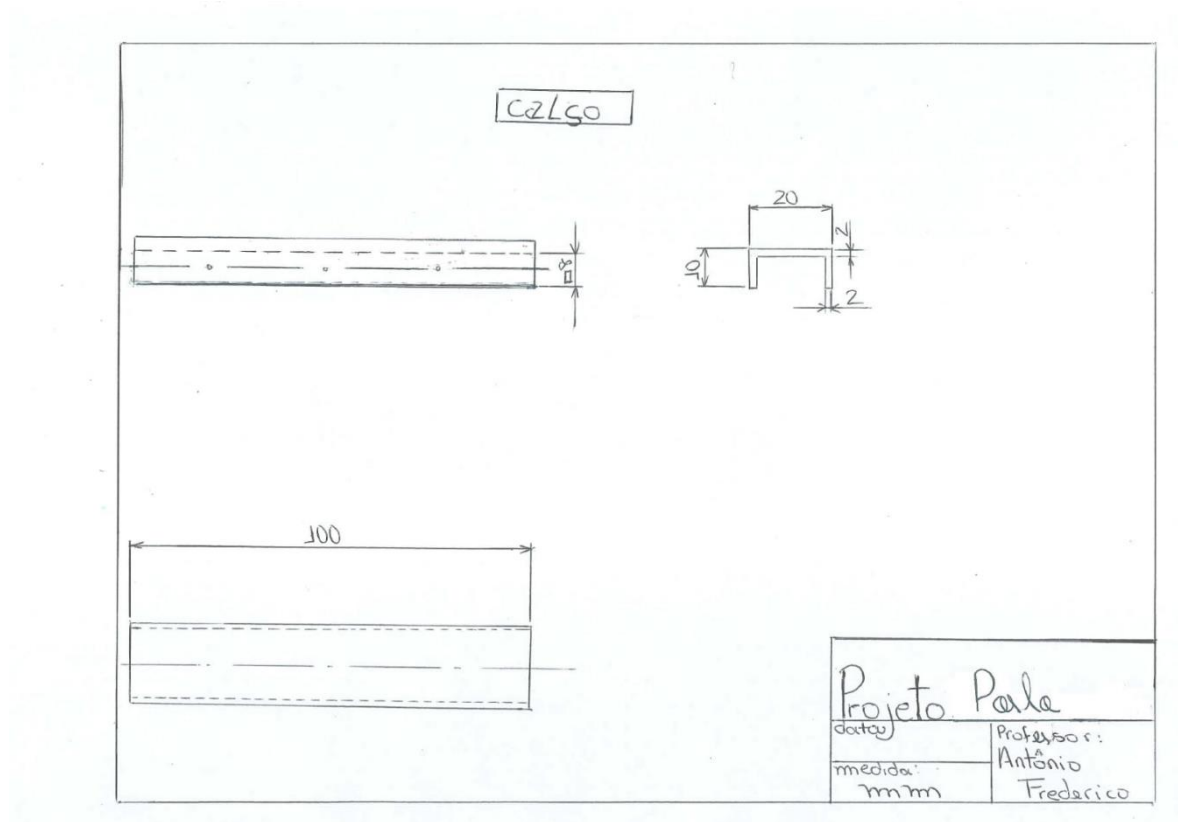
Desenho 12 – Barras do tipo cinco, seis e sete e suas montagens como alça



Fonte: Rodrigues, Collusso, 2024.

Subsequentemente, com o principal da estrutura terminado, se colocou o cesto em cima da base superior como teste e se verificou movimentação do inox quando sobre ação de forças. Ao observar com mais atenção, notou-se que a causa disso estava em que a barra traseira do tipo quatro estava mais baixa em relação a da frente. Para resolução do problema, se fez um calço, cortando a altura de uma barra de melalon com 100 mm de comprimento ao meio – ficando com 10mm de altura – e a soldando centralizada na barra do tipo quatro traseira. Resolvendo então o problema e apresentando o cesto bem fixado a estrutura.

Desenho 13 - Calço



Fonte: Rodrigues, Collusso, 2024.

Em adição, se pensava que as rodas seriam fixadas nas barras do tipo quatro inferiores por meio de soldagem direta entre elas. Porém, se cogitou a soldagem de intermediários na estrutura - chapas de metal furadas com dimensões compatíveis as chapas de fixação das próprias rodas – que por meio de parafusos, porcas e arruelas prenderiam uma à outra. Sendo assim, se decidiu por acatar a ideia e a colocar em prática.

Para tal, se utilizou uma prateleira de metal reutilizada da oficina. A mesma foi cortada com auxílio de uma esmerilhadeira angular dá oficina e de uma guilhotina em quatro chapas, que posteriormente foram furadas em quatro pontos distintos com uma furadeira de mão emprestada pelo grupo de João Quecine usando uma broca de 6,5mm. Logo em seguida, foram soldadas na base inferior da estrutura, com apenas dois pontos de solda. A fixação das rodas seria feita após a pintura para não as estragarem esteticamente.

Fotografia 8 – Construção inicial da estrutura finalizada



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

6. ACABAMENTO DO POSLO

Esta etapa se iniciou pelo debate de questões essenciais para a finalização do projeto, bem como de ideias que aprimorariam o presente trabalho. De começo, discutiu-se sobre a pintura, se definindo que a estrutura seria colorizada de preto. Já quanto ao latão, a cor laranja era a que mais se cogitava, porém, nada havia sido decidido.

Ao mesmo tempo, também se pensava em como melhorar a fixação do cesto a estrutura. Para tal, considerou-se fazer uma cinta que perguntando a colegas de sala e professores, além de observar suas respostas afirmativas a ideia, se decidiu por sua aplicação - ainda que sem saber exatamente como.

Ademais, alguns dos furos encobridos por massa epóxi se desobstruíram, evocando a possibilidade de um revestimento externo e interno que possibilitasse maior vedação e qualidade. Ao se conversar com Mauro César Benato, se elucidou a viabilidade do uso de colas, como de sapateiro, para prender o revestimento. Da mesma forma, havia como alternativa de fixação o emprego de parafusos e porcas, que se aproveitariam dos próprios furos originais do cesto. Quanto ao material do invólucro, se cogitava a aplicação de tatames de Espuma Vinílica Acetinada (EVA) ou borracha além de chapas de alumínio.

Paralelamente, se arquitetou a aplicação de ganchos para pendurar vassourinhas – retomada da ideia de pender vassouras e pás do projeto inicial. Em sequência, em relação ao revestimento, se optou pelo uso de tatames de EVA como revestimento, por questões financeiras, além de fixação por cola de contato, por ser mais acessível que outras e visando uma estética menos carregada.

Sendo assim, se visitou uma loja de material de construção no dia 18 de setembro de 2024, tanto para comprar o que já estava definido quanto para decidir, analisando preços e disponibilidade, a cor do cesto, e formas para a cinta. Em adição, durante essa ida, se rememorou outras questões, como parafusos, porcas e arruelas para prender as rodas além de alguma coisa que sirva como pegador para puxar o cesto para cima. Também se lembrou para o processo de pintura, da necessidade de um acabamento das superfícies a serem coloridas. Com esse propósito, se optou a obtenção de discos para a esmerilhadeira angular da oficina no lugar do uso de lixas.

Tabela 1 – Compras no dia 08 de setembro de 2024

COMPRAS 18/09/24 - POSLO	
ITEM	PREÇO
Sacola impressa branca	R\$ 0,25
Mosquetão aço zincado com mola 4 x 40mm	R\$ 1,79
Parafuro rosca máquina de fenda redondo com porca e arruela 5/32" x 5/8" (x4)	R\$ 5,29
Gancho de aço galvanizado 33 x 53mm (x3)	R\$ 1,71
Gancho de aço galvanizado 44 x 63mm	R\$ 0,97
Tinta spray preto fosco 400ml/190g (x1)	R\$ 16,99
Cola de contato 200g	R\$ 11,99
Disco de desbaste para aço 114 x 6 x 22mm	R\$ 5,99
Disco flap 4. 1/2" 115 x 22mm GR120 (x2)	R\$ 7,38
Disco de corte para inox 115 x 10 x 22mm (x2)	R\$ 1,98
Abraçadeira simples tipo U ômega 2.1/2" (x5)	R\$ 7,69
Fita aço perfurada 17mm x 10m tração 72kg zincada	R\$ 16,69

Fonte: Collusso, 2024.

Os 10m de fita perfurada de aço zincado com largura de 17mm e tração máxima de 72kg foi comprada por ser uma opção viável, com disponibilidade imediata na loja de materiais de construção, para aplicação como cinta. De modo a ser cortada com comprimento suficiente para envolver o cesto e alça que então, após completar toda a volta, terá suas pontas presas com parafuso e porca. Com essa finalidade, também foi embolsado um kit com quatro parafusos com rosca máquina de fenda redondo com porca e arruela 5/32" x 5/8".

O kit com cinco abraçadeiras simples do tipo U ômega 2.1/2" foram adquiridas, por conta do baixo preço, com intuito de serem fixadas no cesto para poder erguê-lo e carregá-lo. Para a pintura, se comprou apenas uma lata de tinta spray preto fosco de 400ml/190g pela ausência da cor laranja. Já para o acabamento das superfícies do projeto se adquiriu dois discos flaps 4.1/2" 115 x 22mm GR120, destinados a estrutura e cesto, dois discos de corte para inox 115 x 10 x 22mm, para um uso geral, além de um disco de desbaste para aço 114 x 6 x 22mm, voltado para os pontos de solda.

Ademais, a cola de contato, com 200g, também foi conseguida para ser empregada no revestimento. Para pendurar as vassourinhas, se comprou três ganchos de aço galvanizado 33x53mm e um de 44x63mm. Por fim, se adquiriu um mosquetão aço zincado com mola 4 x 40mm, cuja finalidade original foi esquecida, ainda que futuramente tenha sido aplicado para pendurar a placa de sinalização para metal. Vale ressaltar, para maior precisão nos custos, a sacola impressa branca foi paga para guardar os itens comprados, visto que o estabelecimento não oferecia gratuitamente.

Logo em seguida se comprou via internet um kit com doze tatames de EVA 50 x 50 x 1cm. Na oficina, após sua entrega, se cortou dois EVAs de aproximadamente 430x 215mm além de um em formato octogonal. Isocronicamente, utilizando a esmerilhadeira angular e os discos adquiridos, preparou-se as superfícies do cesto e da estrutura para a pintura além de dar acabamento aos pontos de solda. Ao mesmo tempo, com os 10m de fita perfurada de aço zincado, se segmentou duas tiras de 1,74m que seriam utilizadas como a cinta para o cesto, uma em baixo e outra em cima.

Fotografia 9 – Estrutura após o preparo de sua superfície para a pintura



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 10 – Cesto de inox após o preparo de sua superfície para a pintura



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

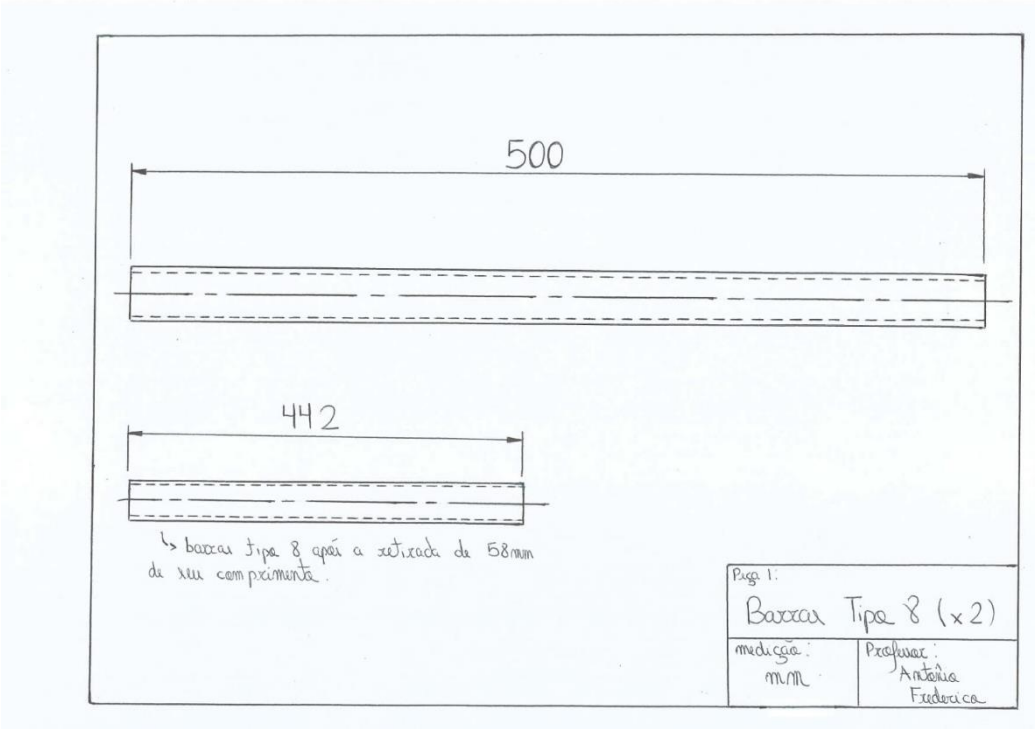
Em uma revisita a mesma loja de materiais de construção, se comprou duas tintas sprays azul escuro de 350ml/200g para o cesto, escolhida no lugar da cor laranja, e uma prata de 400ml/190g para o arco de plástico do latão. Também se conseguiu outros quatro kits com quatro parafusos com rosca máquina de fenda redondo com porcas e arruelas 5/32" x 5/8", com intuito de fixar as rodas nas chapinhas soldadas as barras do tipo oito. E por fim, uma máscara respiratória PFF3 com válvula para proteger aquele que cromatizara o projeto.

Posteriormente, com uma máscara respiratória PFF3 com válvula, pintou-se a estrutura de preto fosco, a lateral do cesto de azul escuro, embaixo seguidamente, e o arco de plástico de prata. Se salienta que a lateral do cesto teve uma nova demão mais adiante. Em sequência, parafusou-se as duas rodas com freio na parte de trás e as duas sem na parte da frente nas chapinhas da base inferior do projeto. É importante salientar que uma das rodas sem freio dadas por Mauro foi perdida, sendo então necessário se apropriar de uma com freio abandonada na oficina e com auxílio de Gustavo, usando o moto esmeril de bancada da oficina, retirar a trava que funciona como freio, a quebrando. Do mesmo jeito, com igual ajuda e máquina, se cortou fora pedaços de algumas arruelas que não estavam cabendo no espaço inferior das chapinhas entre parafusos e barras oito.

Todavia, após fixar as rodas, ao se testar a movimentação da estrutura com e sem o cesto, se observou o tombamento do projeto para trás quando estava sem o latão e quando as rodas não estavam direcionadas para frente. Foi constatado que o motivo para isso era a distância entre as rodas, que estava muito pequena. Como possíveis soluções, se pensou em limitar as rodas para frente colando seus rolamentos, em fixar um contrapeso na parte da frente e em reposicionar os rodízios mais distantes um do outro. A primeira e segunda opção foram descartadas por estraçalharem a proposta de mobilidade do projeto além da alta probabilidade de fracasso. É memorável que o arranjo foi impulsionado para frente com força, resultando em um acidente que desafixou duas chapinhas da estrutura, demonstrando a necessidade de mais pontos de solda futuramente.

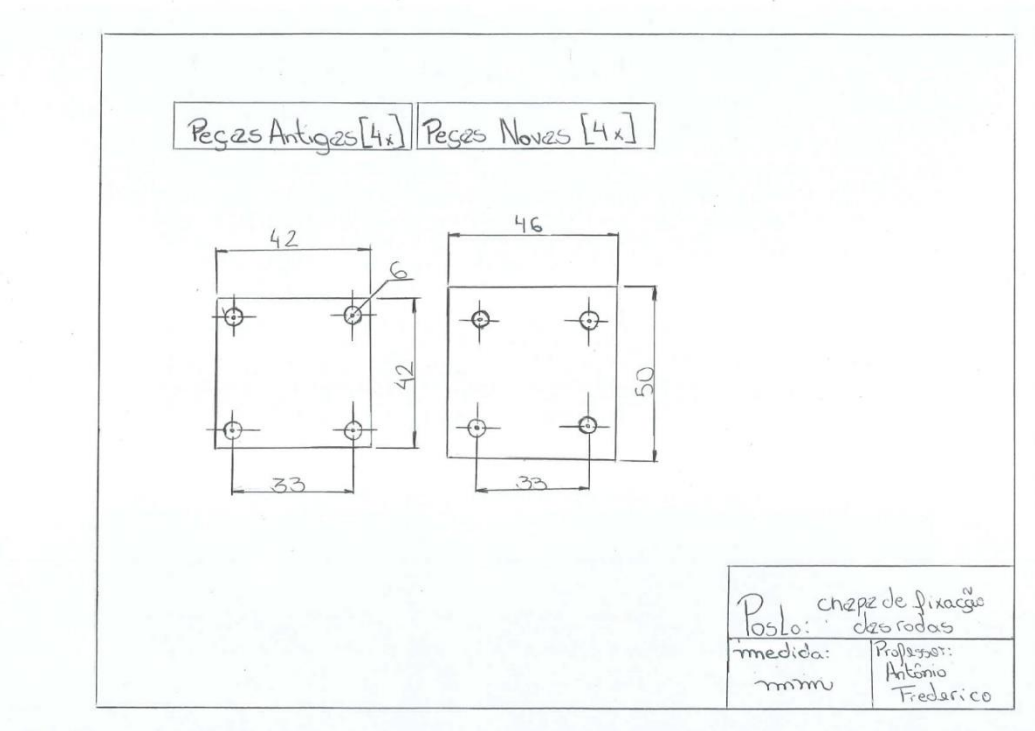
Dessa forma, se decidiu soldar na base inferior duas novas barras, as do tipo oito, feitas a partir de metalon pego da oficina, visto que os comprados acabaram. Elas foram cortadas na serra de mão com 500 mm de comprimento cada e foram soldadas abaixo e perpendicularmente as do tipo quatro. Além disso, foi necessário retirar as chapinhas, que desincentivou suas reutilizações, visto que, por estarem soldadas, suas desagregações as danificaram. Foi necessário então, com outra prateleira de metal dá oficina cortar e furar novas dessas, com medidas maiores que a anterior. Elas foram soldadas nas barras do tipo oito, duas em cada, sendo na frente a uma distância de 22 mm da extremidade mais próxima e a 80mm na parte de trás. Porém, por erro no processo de soldagem, uma delas se tornou inaproveitável resultando no reuso de uma das antigas. Vale ressaltar, que dessa vez foram dados quatro pontos de solda ao invés de apenas dois, com propósito de evitar novos desprendimentos como anteriormente ocorridos.

Desenho 14 – Barras do tipo oito



Fonte: Collusso, 2024.

Desenho 15 – Chapinhas para fixar as rodas a estrutura, antigas e novas



Fonte: Rodrigues, 2024.

Fotografia 11 – Prateleiras da oficina reutilizadas nas chapinhas das rodas



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

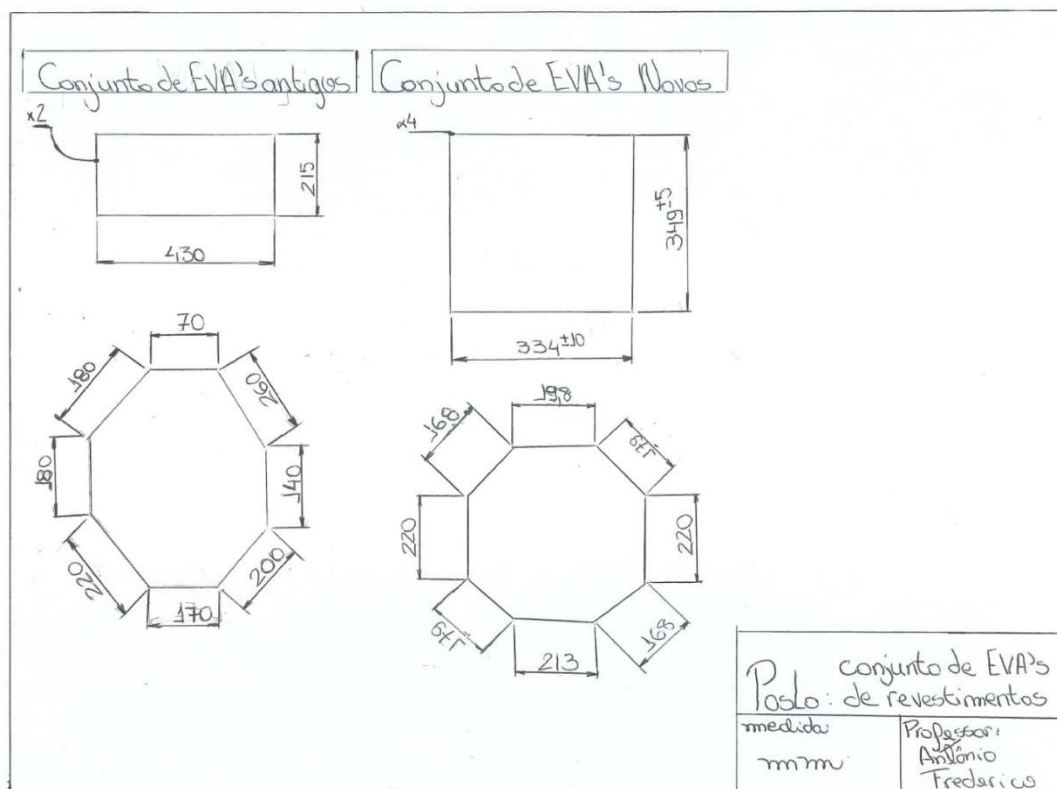
À posteriori, graças a perda dos quatro parafusos que fixavam o arco de plástico ao cesto de inox, se fez necessário a compra de substitutos M4 x 1 com 15,2mm de comprimento com cabeça redonda e fenda. No mesmo momento, se discutiu quanto ao revestimento, se se deveria ser interno, externo ou ambos. Após longa discordância, se concluiu por questões de praticidade, facilidade e estética que haveria forro do lado de dentro e pintura no de fora. É apontável que o invólucro externo era sustentado por questões de segurança, para que mesmo em acidentes o cesto não amassasse. Ademais, outra massa epóxi de 50g foi adquirida, para vedar novamente furos que foram abertos durante o acabamento do cesto com a esmerilhadeira angular bem como os da parte inferior do latão que nunca foram fechados.

Paralelamente, se teve a ideia de posicionar um expositor de acrílico para folha A4, uma prancheta ou ainda argolas de fichário em uma das barras do tipo três. Com objetivo de anexar informações do projeto, como nome, série, ano e tabelas. Para sua instalação, seriam utilizados dois parafusos com comprimento suficiente para atravessar o expositor, prancheta ou argolas bem como a barra do tipo três além de sobrar espaço para a porca e arruela do lado oposto. Com essa intenção, se comprou dois de cabeça redonda com fenda M6 X 1 com 41,2 mm de comprimento junto de duas porcas e duas arruelas compatíveis. Ademias, ao visitar uma papelaria, se encontrou um expositor de plástico maleável para folhas A4, que financeiramente e esteticamente, além da grande capacidade de armazenagem de papel, superava as outras opções e, portanto, foi adquirido.

Ao mesmo tempo, já se pensava em quantas abraçadeiras seriam fixadas como pegadores e como isso seria feito. Inicialmente se conjecturou o uso de apenas duas, porém, se optou pelo emprego de quatro, visando distribuir melhor o peso e possibilitar que duas pessoas usando ambos os braços possam erguer o cesto. Originalmente também se pensava que seriam colocadas no arco de plástico verticalmente, contudo, por ser mais fácil e seguro, se decidiu que seu posicionamento seria horizontal nas laterais do latão de inox se aproveitando dos furos originais de fabricação. Cada abraçadeira requer dois parafusos, sendo então necessário oito deles mais porcas e arruelas. Seu comprimento deveria ser competente para atravessar a abraçadeira, o cesto, o revestimento interno e ainda haver lugar para a porca e arruela. Tendo tudo isso em mente, se adquiriu oito parafusos de cabeça redonda com fenda M4 x 1 com 25,8 mm de comprimento além de oito porcas e arruelas conciliáveis.

Com tudo adquirido, dava-se sequência a prática. Como começo, se cortou novos pedaços de EVA para o revestimento, por conta que a altura dos anteriores não era suficiente para encobrir toda a extensão vertical do cesto. Foram quatro com altura média de 34,825cm e comprimento médio de 33,4cm além de um em formato octogonal com altura de 43cm e comprimento de 44cm. Sublinha-se que a não exatidão nas dimensões se dá pelo método de corte utilizado, uma lâmina de serra de mão avulsa antiga e contorcida, além da maleabilidade do material.

Desenho 16 - Pedacos de EVA cortados para o revestimento



Fonte: Rodrigues, 2024

Simultaneamente, com a massa epóxi, se vedou todos os furos restantes, com exceção do de 68mm da parte inferior do cesto. Em seguida, com a cola de contato e os EVAs cortados, além das máscaras de proteção, foi fixado o revestimento no lado interno do cesto. É importante notar a inviabilidade de envolver cem por cento da área interna, havendo vãos entre os tatames. Isso inclusive havia sido planejado, de forma que os EVAs fossem cortados e colados com suas extremidades em regiões do latão que não apresentassem furos. Como ato contínuo, se passou uma nova mão de tinta azul escuro no cesto.

Fotografia 12 – Integrante do grupo passando cola de contato em um EVA



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Quanto aos ganchos, foi definido que seriam colocados dois deles em cada barra do tipo cinco e apontando para fora da estrutura. Se pensava que sua fixação seria por furos nos metalons, porém, por ideia de Luís Henrique Bernardo e ajuda do grupo de João Quecine, a soldagem foi o método utilizado. Seus posicionamentos, no caso dos de cima, foram de aproximadamente 32,5 mm com as extremidades superiores, já os de baixo, aproximadamente 75mm com as inferiores.

Sequencialmente, se repintou de preto fosco toda a estrutura, dada todas as alterações feitas nela desde sua primeira colorização. Também por ideia de Luís Bernardo, ao invés de prender o expositor de plástico maleável para folhas A4 com os dois parafusos, porcas e arruelas já adquiridos, deveria ser pendurado com fitas Hellermann. Para tanto, se comprou um kit com 20 fitas dessas, com 150mm de comprimento e 2,5mm de largura.

Mais adiante, fez-se dois furos a partir de uma tesoura e uma haste pontiaguda, no que foi definido como parte de cima do expositor. Por eles, passou-se duas fitas Hellermann, que então contornaram a barra do tipo três e, ao passar pelos seus componentes de trava fixaram o expositor a estrutura de forma centralizada. Logo em seguida, se cortou a porção sobressalente das fitas.

No mesmo momento, com a balança de carga presa no pórtico da oficina, se pesou a estrutura sem o cesto e as rodas, resultando em aproximadamente 10kg. Simultaneamente, se parafusou novamente o arco de plástico no cesto, usando os parafusos M4 x 1 de 15,2mm de comprimento comprados. Também se deu uma nova demão de tinta azul escuro na parte inferior do cesto.

Fotografia 13 – Pesagem da estrutura na balança de carga presa ao pórtico



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Futuramente, se deu início a fixação das quatro abraçadeiras, decidindo qual região do cesto seria considerada a de trás, estando do mesmo lado da alça e, portanto, não permitindo pegadores nesse local. Isso foi feito observando a morfologia da face externa do latão, de modo que, ao determinar a existência de um traço vertical projetado para frente, essa passasse a definir o que é a traseira do cesto.

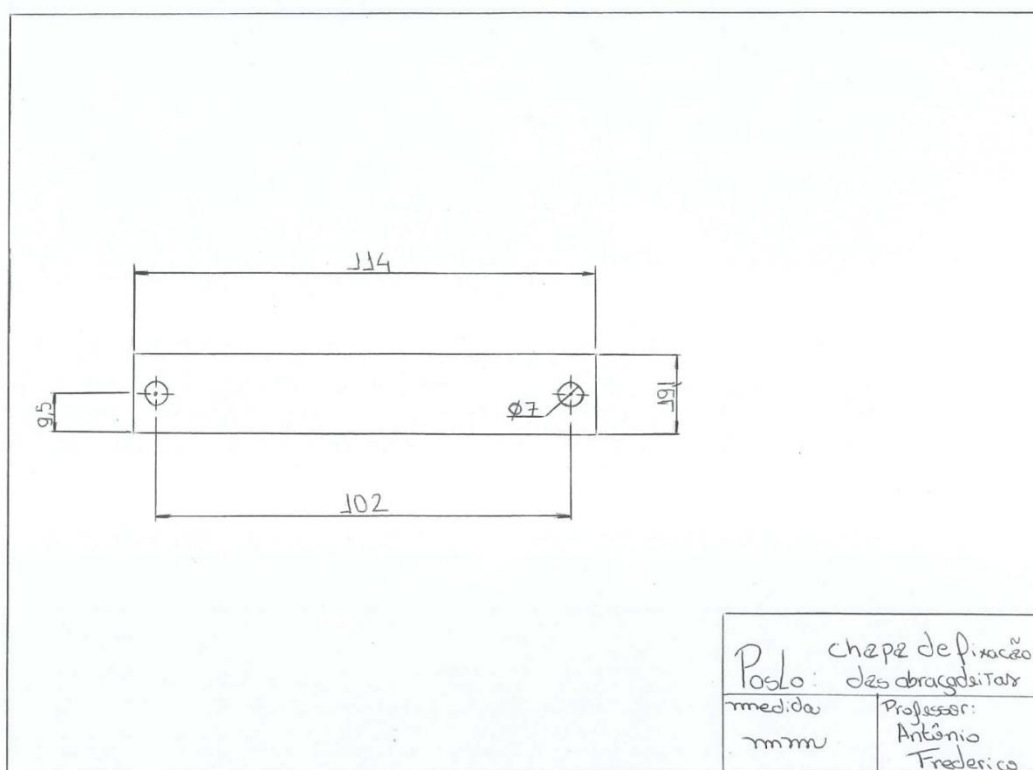
Fotografia 14 – Parte traseira do cesto, evidenciada pelo traço vertical projetado



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Ademais, o latão possui seus furos dispostos em oito conjuntos de fileiras e linhas. As abraçadeiras foram parafusadas nas segundas linhas do segundo, quarto, quinto e sétimo conjunto, pensando no traço que define a parte de trás como o ponto de partida, ou seja, zero. Vale ressaltar, que para coincidir os furos dos pegadores aos do cesto se precisou comprimir os puxadores, as conformando em um novo formato. Os parafusos foram travados por porcas e arruelas pelo lado interno, porém, por ideia de Luís Henrique Bernardo, para obter maior firmeza e estragar menos o revestimento, se adicionou entre o EVA e as arruelas plaquinhas de metal pegas da oficina de 114 x 19mm com dois furos. Também se fez necessário a compra de mais oito arruelas, para estarem entre a cabeça do parafuso e as abraçadeiras, M4 x 1 com 25,8mm de comprimento e quatro outras porcas, por conta de perdas. No fim, a fixação deu-se por bem sucedida e finalizada.

Desenho 17 – Plaquinhas entre EVA e as arruelas das abraçadeiras



Fonte: Rodrigues, 2024.

Ulteriormente, se parafusou novamente as rodas nas novas chapinhas. Todavia, uma das rodas da frente não estava tocando o chão. As possibilidades para a causa variam desde um desnível na estrutura até uma diferença na medida da roda, por ser justamente a que teve o freio retirado no moto esmeril. Como ações de contorno, se tentou usar um calço, uma das chapinhas antigas que foram retiradas, além de procurar conformar a barra do tipo oito para baixo. Ambas se mostraram ineficazes, sendo a solução então a compra de outras quatro porcas, que então foram posicionadas entre a chapinha e a roda, fazendo com que a mesma fique mais longe da barra do tipo oito, assim tocando o chão. Aponta-se que durante a tentativa de entortar a barra do tipo oito, se cortou fora propositalmente 58mm das extremidades traseiras de cada uma delas.

Fotografia 15 – Roda frontal com oito porcas para conseguir tocar o chão



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Além disso, durante a movimentação do projeto, as porcas que fixam os rodízios nas plaquinhas estavam desenroscando graças ao atrito com o chão. O professor Fábio Rogério Muzaranho Júnior instruiu quanto ao uso de arruelas estriadas. No entanto, ao se visitar uma loja de materiais de construção, por falta de disponibilidade, se optou pela compra de dezesseis arruelas de pressão, que foram posicionadas entre as cabeças dos parafusos e as rodas. Rememora-se que dada uma mistura e perda de parafusos, se utilizou alguns de origem desconhecida, ainda que semelhantes. Além disso, houve inversão na aplicação de certas porcas e arruelas, sendo colocadas em parafusos diferentes para que foram compradas, porém, sem afetar negativamente o trabalho. Além disso, em alguns parafusos usados para fixar as rodas nas chapinhas soldadas a estrutura ficaram sem arruela entre porca e chapa, por conta de inviabilidade de espaço.

Também se comprou pela internet vinte ponteiras internas 20 x 20mm para metalon visando tampar as extremidades das barras estruturais. Isso com finalidade estética e de oferecer maior segurança em eventuais tombamentos e quedas, reduzindo o impacto. Com esse mesmo intuito, com a cola de contato, se fixou tiras de tatame de EVA no lado externo das barras do tipo um e dois de uma das laterais e em todas as faces da do tipo sete que certo tempo depois foi encobrida com fita isolante. Essas posições foram escolhidas por serem as mais prováveis de se chocarem com o chão em acidentes, além das ponteiras e ganchos. Frisa-se que as ponteiras entraram forçadas com ajuda de um martelo, que resultou em algumas delas deformações sem efeitos negativos, que em maioria foram retiradas com auxílio de uma lima, alicate de bico fino e faca.

Ademais, se posicionou e fixou as fitas de aço zincado com 1,74m cada, de modo que foi necessário a compra de dois parafusos de fenda redondo com porca M4 x 1 com 21mm de comprimento, por requisitar parafusos com menor dimensão longitudinal. Além disso, futuramente duas arruelas de pressão foram compradas e acopladas, em virtude da soltura das porcas graças ao atrito da movimentação. Em adição, se comprou via online uma placa sinalizadora para metal, na qual se fez um furo em sua parte superior e que com o mosquetão de aço zincado com mola 4 x 40mm foi presa a fita de aço zincado. Por fim, os vãos presentes no revestimento interno foram preenchidos colando pedacinhos de EVA, obtidos a partir da reutilização de outros já cortados.

7. ELABORAÇÃO DO TRABALHO TEÓRICO

Á escrita do presente trabalho se deu após a disponibilização de modelos de TCC por Antônio Frederico Simioni no começo do ano, e começou pela capa, folha de rosto e introdução. Por um grande período de tempo houve um hiato na escrevedura, que retornou apropriadamente a ser feita após o mês de agosto. Na forma de explicar no desenvolvimento, os primeiros passos da conceituação e prática do projeto, além dos processos de remoção de peça vestigial, limpeza, vedação de furos e início da estrutura.

Temporalmente similar, por ideia de Antônio Frederico, fez-se o contexto histórico, que posteriormente foi incorporado a introdução. O mesmo também elucidou sobre outros pontos notáveis de serem dissertados, como qualidade, cronograma, custos, ferramentas utilizadas, manutenção, segurança, no que o projeto beneficia, peso, mobilidade, depoimentos, conclusão, dificuldades encontradas e bibliografias.

Sequencialmente, o início dos tópicos de manutenção e soldagem se deram bem como a dedicatória e agradecimentos. Sincronamente, planilhas e dissertação foram feitas sobre os assuntos e apresentaram um bom avanço ao desenvolvimento teórico. No mesmo momento, tabelas de custos, materiais, ferramentas e máquinas além de desenhos técnicos de componentes começaram a ser elaborados. Vale ressaltar a grande coleta de informações que se alvoreceu, obtendo medidas, nomes de ferramentas, máquinas e ferramentas, levantamentos de compras e outras questões necessárias.

Logo depois, se revisou a dissertação sobre os primeiros passos da conceituação e prática do projeto. De modo a ser totalmente refeito, muito mais detalhadamente. Nesse mesmo tempo existia a problemática em relação a como seria feita a coesão entre a parte de idealizações e conceituações com a prática, visto que, ambas se deram conjuntamente. De começo, se pensava em dividi-las em diferentes capítulos, porém, com a elucidação feita por Fábio Rogério Muzaranho Júnior, se optou por unir planejamento e ação, tecendo uma linha temporal. Para tal, devia se elaborar e expor o método utilizado de organização, como feito futuramente na introdução e resumo.

Sendo assim, se deu prosseguimento ao desenvolvimento, praticamente finalizando o capítulo de acabamento. Salienta-se que para obedecer às regras gramaticais da língua portuguesa, a sigla O.S.L.O (Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina), utilizada durante boa parte do trabalho, foi alterada para OSLO, por conta do desacerto no emprego de pontos finais. Ainda assim, outra reformulação foi necessária, anexando uma nova palavra – projeto - e mudando a grafia para caixa baixa, novamente por regras gramaticais. Dessa forma, o novo nome definitivo assumido foi de Projeto de Otimização dos Serviços de Limpeza da Oficina (Poslo).

Mais adiante, se imaginou pela primeira vez o presente capítulo, elaboração do trabalho teórico, que foi rapidamente posto em execução.

Seguidamente se refez toda a introdução, além da escrita da conclusão, epígrafe, resumo e *abstract*, custos, máquinas, ferramentas, equipamentos e materiais utilizados, cronograma, dificuldades encontradas, opiniões quanto ao Poslo, projeto final, especificações técnicas, instruções de uso, qualidade, referências, lista de figuras, de tabelas, de siglas e abreviaturas.

Por fim, se finalizou capítulos e seções incompletas além de se revisar e formatar todo o trabalho, segundo Manual de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nas Etecs. Simultaneamente se concluiu os desenhos, tabelas e quadros, os inserindo no trabalho – junto com as fotografias. Também se fez as legendas dessas imagens bem como a elaboração da lista de ilustrações, tabelas, abreviaturas e siglas.

Se evidencia que após a conclusão do projeto prático e do teórico, se elaborou a apresentação do Poslo. Com essa finalidade, se elaborou slides e um roteiro, dividindo falas e as delegando aos integrantes do grupo que então as treinaram.

8. POSLO FINALIZADO

No começo de novembro de 2024, após todo o processo de acabamento, a forma final do Poslo foi concluída. De modo que, testes e análises foram realizados para determinar o sucesso ou não do projeto, bem como para elaborar suas especificações e instruções de uso além de concluir as seções de segurança e manutenção.

Dessa forma, se inspecionou a mobilidade do lixo, ponto central do projeto. Ao conduzi-lo por entre os tornos e bancadas da oficina, além do refeitório, se observou o bom funcionamento das rodas, bem como o atingimento da proposta de mobilidade. Isso porque, o mesmo se demonstrou fácil e leve de empurrar além de passar por entre máquinas e espaços estreitos.

Sendo assim, se conclui o sucesso do Poslo, por atingir suas metas e como consequência estar apto para mitigar problemas ergonômicos, de praticidade e de limpeza decorrentes dos processos de usinagem na oficina. De modo que não se tenha mais de carregar as bandejas dos tornos até o TCC do 1º semestre de 2018 feito por um grupo de um curso de mecânica, e nem jogar cavaco das bancadas e outras máquinas no chão. Isso porque o Poslo poderá se movimentar a todo local que necessite dele para uma limpeza mais fácil e rápida com menos riscos.

Fotografia 16 – Poslo visto de cima



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 17 – Poslo visto da primeira lateral



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 18 – Poslo visto de frente



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 19 – Poslo visto da segunda lateral



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 20 – Poslo visto da traseira



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Fotografia 21 – Grupo reunido na escada com o Poslo no topo



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, Brito, 2024.

8.1 Especificações técnicas

Inicialmente, por pesquisar o modelo das rodas utilizadas no projeto na internet e ver suas características, se concluiu que as mesmas são as determinadoras do peso máximo que pode ser transportado pelo Poslo. Isso porque suas capacidades máximas são de 50kg e que por estarem em contato com o chão, são os pontos mais fracos e passíveis de quebra no trabalho.

Sendo assim, se pesou todo o projeto - incluindo todos os detalhes - na balança de carga presa ao pórtico e se verificou que seu peso total é de aproximadamente 25kg, dado a imprecisão para gramas visto o tipo de aplicação da balança. Ou seja, respeitando o limite de carga de cada roda, se compreende o limite de armazenagem até 25kg de resíduos. Em sequência, se determinou o volume útil do cesto, que por ser um cilindro, se utilizou a fórmula: $V = \pi R^2 \times h$. De forma que ao medir internamente o latão com revestimento, se verificou altura (h) = 34cm e raio (R) = 21,5cm. Sendo assim, executando o cálculo, se chegou no resultado no valor do volume do lixo de aproximadamente 0,0493m³ ou 49,3 litros.

Fotografia 22 – Pesagem do Poslo finalizado na balança de carga no pórtico



Fonte: Collusso, Martins, Peixoto, Rodrigues, 2024.

Ademais, também pelas características dos rodízios, se determina que a velocidade máxima permitida é de 4km/h, que não a resistência a impactos nas rodas, por ausência de molas, além da presença de freios e amplitude de movimento de 360°, por conta dos rolamentos dos rodízios. Do mesmo jeito é a temperatura de trabalho, que fica entre -10°C a 50°C, visto que as mesmas são os componentes com menor resistência a altas e baixas temperaturas. Além disso, a estrutura possui moderada resistência a impactos, por conta das ponteiros de metalon e das tiras de EVA coladas. Porém, o cesto não possui nenhuma resistência a impactos bem como o projeto no geral a água, uma vez que possui elementos permeáveis em sua composição, como o revestimento.

Quadro 1 - Especificações técnicas do Poslo

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - POSLO	
Peso máximo permitido	50kg
Peso total do Poslo	25kg
Peso disponível para descarte de cavaco	25kg
Volume útil	49,3L
Temperatura de trabalho	-10°C a 50°C
Resistência a água	Nenhuma
Resistência a impactos nas rodas	Nenhuma
Resistência a impactos na estrutura	Moderada
Resistência a impactos no cesto	Nenhuma
Freio	Possui (rodas traseiras)
Amplitude de movimento	360°

Fonte: Collusso, 2024.

8.2 Manutenção

Para aumentar a vida útil do projeto Poslo e evitar previamente quebras que podem comprometer a segurança de quem o utiliza, deve-se sempre haver manutenção. Portanto, foi-se elaborado o seguinte plano, que contempla os principais pontos calculáveis de falha. Vale ressaltar, que o mesmo será deixado no expositor de plástico maleável fixado a estrutura do Poslo, e contará com marcador de meses para controle da sazonalidade dos reparos.

Quadro 2 – Plano de manutenção do Poslo

PLANO DE MANUTENÇÃO - POSLO			
ITEM	VERIFICAÇÃO	FREQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
1	Esvaziar o cesto de lixo	Mensal/ quando necessário	Retirar todo resíduo do interior do lixo
2	Espanar o cesto de lixo	Junto com esvaziar o cesto de lixo	Com um espanador tirar o pó interna e externamente
3	Espanar a estrutura do lixo	Junto com esvaziar o cesto de lixo	Com um espanador tirar o pó da estrutura
4	Repintura	Quando necessário	Repintar a estrutura e cesto
5	Inspeção de rodas	Trimestral	Obesrvar cada roda para determinar erros e necessidade de limpeza e/ou lubrificação
6	Lubrificação das rodas	Semestral/ Inspeção detectar falha	Usar lubrificante no rolamento
7	Limpeza das rodas	Semestral/ Inspeção detectar falha	Retirar as rodas da estrutura e lava-las com água, retirando toda sujeira
8	Troca de rodas	A cada dois anos/ Inspeção detectar falha	Substituir toda(s) a(s) roda(s) muito desgatadas ou quebradas
9	Inspeção de parafusos/ porcas/ arruelas	Mensal	Observar parafusos/ porcas/ arruelas em busca de erros e problemas
10	Troca de parafusos/ porcas/ arruelas	Inspeção detectar falha	Parafusos/ porcas/ arruelas que estejam danificados devem ser substituídos
11	Inspeção de solda/ EVA	Trimestral	Observar os cordões de solda e revestimento de EVA em busca de erros e problemas
12	Troca do resvestimento de EVA	Inspeção detectar falha	Colocar novos tatames de EVA interna e/ou externamente com 1cm de espessura
13	Resoldagem	Inspeção detectar falha	Ligamentos por solda que estejam soltos e visualmente danificados devem passar por nova soldagem

Fonte: Collusso, 2024

Além disso, verifica-se diferentes modos de realizar a manutenção da qualidade do lixo móvel. Uma delas é a preventiva, que por meio de intervalos de tempo pré-estabelecidos são realizados determinados reparos. Já a preditiva baseia-se – no caso do projeto Poslo - em inspeções a cada certo espaço de tempo e na observação continua por parte dos que usam o lixo, para que quando notar-se vetor possivelmente causador de futura falha esse seja corrigido. E por fim a corretiva, que deve ser usada apenas em erros previstos de baixo impacto ou falhas imprevistas causadas por acidentes ou outros motivos não esperáveis.

Quadro 3 – Modos de manutenção do Poslo

MODOS DE MANUTENÇÃO - POSLO			
PREVENTIVA	PREDITIVA		CORRETIVA
	INSPEÇÕES	AÇÕES (falhas detectadas)	
Esvaziar o cesto de lixo	Inspeção das rodas	Troca, lubrificação, limpeza	Repintura
Espanar o cesto de lixo	Inspeção de solda/Eva	Resoldagem, troca do EVA	Esvaziar cesto de lixo
Espanar a estrutura	Inspeção de parafusos/ porcas/ arruelas	Troca	Falhas não esperáveis
Lubrificação das rodas			
Limpeza das rodas			
Troca de rodas			

Fonte: Collusso, 2024.

8.3 Segurança

A segurança é ponto chave no projeto Poslo, visto que um dos seus objetivos é atender a demanda ergonômica quanto ao descarte de cavaco oriundos de processos de usinagem na oficina. Ainda assim, feita uma análise, se constatou a possibilidade de riscos químicos, biológicos, ergonômicos e acidentais como mostra-se na tabela abaixo.

Quadro 4- Tipos de risco/ riscos do Poslo

TIPOS DE RISCO/ RISCOS - POSLO				
R. FÍSICOS	R. QUÍMICOS	R. BIOLÓGICOS	RISCOS ERGONÔMICOS	RISCOS DE ACIDENTES
-	Poeira	Descarte de material orgânico	Empurrar o lixo incorretamente Ultrapassar o limite de peso Rodas não funcionarem Empurrar o lixo sem destravar as rodas Levantar o cesto/lixo sozinho	Lixo tombar Cair dentro do cesto de lixo Corte por cavaco Batidas Quebra repentina da estrutura Derrubar o cesto de lixo Chutar o lixo Lixo cair de escadas

Fonte: Collusso, 2024.

Além disso, para categorizar a probabilidade e impacto dos riscos - e, portanto, o nível de atenção necessário para cada um - foi montada a seguinte matriz de análise de riscos.

Quadro 5 – Matriz de análise de riscos do Poslo

MATRIZ DE ANÁLISE DE RISCOS - POSLO				
ITEM	RISCO	PROB.	IMPACTO	NÍVEL
1	Empurrar o lixo de forma irregular	5	2	10
2	Lixo tombar	1	5	5
3	Cair dentro do cesto de lixo	2	4	8
4	Ultrapassar o limite de peso	3	5	15
5	Corte por cavaco	2	3	6
6	Batidas	5	2	10
7	Quebra repentina da estrutura	1	5	5
8	Rodas não funcionarem	3	3	9
9	Empurrar o lixo sem destravar as rodas	5	3	15
10	Derrubar o cesto de lixo	2	5	10
11	Descarte de material incorreto no lixo	5	2	10
12	Chutar o lixo	1	5	5
13	Lixo cair de escadas	1	5	5
14	Poeira	5	2	10

Fonte: Collusso, 2024.

Quadro 6 – Probabilidade x impacto, complementar a matriz de análise de risco

	PROBABILIDADE X IMPACTO				
PROBABILIDADE					
Muito alta = 5	5	10	15	20	25
Alta = 4	4	8	12	16	20
Média = 3	3	6	9	12	15
Baixa = 2	2	4	6	8	10
Muita baixa = 1	1	2	3	4	5
	Muito baixo = 1	Baixo = 2	Médio = 3	Alto = 4	Muito alto = 5
	IMPACTO				

Fonte: Collusso, 2024.

Quanto a causadores e consequências dos riscos, a poeira ocorrerá quando não for efetuada a limpeza periódica do lixo e poderá acarretar alergias a quem estiver próximo, danos a estrutura – principalmente nas rodas – e sujará o ambiente.

O descarte de material orgânico vai contra o tipo de resíduo que é proposto o refugo pelo lixo – cavaco – e se realizará pela falta de instrução e/ou irresponsabilidade de quem utiliza o projeto. Pode causar a proliferação e contaminação do cesto por microrganismos - como bactérias - que expressam a possibilidade de agravar cortes por cavaco e outros machucados por meio de infecções.

Empurrar o lixo incorretamente irá advir por falta de instrução e/ou irresponsabilidade. Envolve não usar a alça - feita exclusivamente para essa função - e não a segurar com as duas mãos. Além disso, puxar o lixo de costa para ele, curvar a costa e esticar totalmente o braço também são incorretos. O lixo deve ser movimentado com as duas mãos na alça, sem curvar a coluna, formando aproximadamente 90° entre o antebraço e o braço, além da pessoa estar totalmente alinhada com o lixo. Pode causar dor a quem manuseia e a longo prazo danos permanentes em sua saúde.

Ultrapassar o limite de peso acontecerá por não se esvaziar o lixo, além de aplicações excessivas de forças verticais, como pôr exemplo sentar-se ou empurrar a estrutura contra o chão. Pode trazer dor e problemas de saúde a quem empurra além da danificação e quebra do lixo.

As rodas não funcionarem tem ligação com falta de manutenção preventiva além de ações irregulares relacionadas com outros riscos como poeira e ultrapassar o limite de peso. Por elas não rodarem e aliado ao atrito, fazem com que seja necessária muita força para a movimentação do lixo, que pode causar dor e danos à saúde de quem manuseia.

Empurrar o lixo sem destravar as rodas traseiras irá acontecer por falta de instrução e/ou irresponsabilidade. Tem chance de trazer dor e riscos à saúde de quem empurra.

Os riscos de levantar o lixo/cesto sozinho e o de o derrubá-lo dar-se-ão por falta de instrução e/ou irresponsabilidade durante o esvaziamento do lixo ou quando necessário passar por escadas. Pode acarretar dores e adversidades no bem-estar de quem o levanta além da possibilidade de derrubada do cesto o avariando.

Tombar o lixo e cair dentro do cesto ocorrerá por irresponsabilidades como sentar-se na estrutura, correr com o lixo, o empurrar para frente com força e o desgovernar além de tentar descer escadas sem o levantar. Pode estragar a estrutura e machucar pessoas.

Corte por cavaco se realizará por irresponsabilidade em que propositalmente se coloca a mão dentro do cesto, durante a limpeza de máquinas ou bancadas e no esvaziamento do cesto. Pode haver cortes e em casos emergenciais infecções.

Batidas acontecerão muitas vezes sem culpados, ainda assim falta de atenção e irresponsabilidade intensificam as possibilidades. Os resultados variam muito da gravidade da batida, indo desde a ausência de danos até casos graves.

A quebra repentina da estrutura advém da ausência de manutenção preventiva além da ação de causadores de outros riscos como força excessiva, peso demasiado e chutes. Suas consequências dependem do que se quebrou e se existe presença de pessoas perto.

8.4 Instruções de uso

Com base nas especificações técnicas, manutenção e segurança, se elaborou o quadro abaixo, que instrui quanto a utilização do Poslo, com a finalidade de evitar quebras e acidentes, promovendo o melhor aproveitamento do trabalho.

Quadro 7 - Instruções de uso do Poslo

INSTRUÇÕES DE USO - POSLO
Não ultrapassar o limite de peso de 25kg
Não ultrapassar o volume útil interno do cesto de 49,3L
Movimentar o lixo com no máximo velocidade de 4km/h
Não expor o lixo a temperaturas inferiores de -10°C e superiores a 50°C
Não molhar o lixo
Não é necessário uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) ou Coletiva (EPCs) no manuseio do lixo
Empurrar o lixo com as duas mãos e de forma alinhada com ele
Não empurrar o lixo com as costas curvadas e braços totalmente esticados
Não descartar materiais orgânicos
Destravar as rodas antes de empurrar o lixo
Erguer o cesto em duas pessoas, cada uma utilizando seus dois braços e usando as abraçadeiras
Ter atenção ao empurrar o lixo
Não haver brincadeiras como chutes, lançar o lixo com força, se sentar no lixo, correr com o lixo etc
Seguir o plano de manutenção

Fonte: Collusso, 2024.

8.5 Qualidade

No decorrer do Poslo, diversas escolhas foram feitas de modo a assegurar a qualidade e atingimento da meta de mobilidade, proporcionando segurança e facilidade a manutenção. Inicialmente, o emprego do cesto de inox em detrimento de outros materiais, uso de metalon na estrutura – oco por dentro - além da utilização de tatames de EVA como revestimento, todos componentes com pouco peso, demonstram a preocupação em proporcionar um lixo leve e fácil de movimentar.

Além disso, a colagem de tiras de EVA e uso de ponteiras internas nas extremidades dos metalons, manifestam formas de reduzir os danos estruturais e humanos de eventuais quedas e batidas do lixo. Isso por absorverem parte do impacto e atingirem primeiro o chão ou demais obstáculo. Se aponta também que na alça, para proporcionar uma pegada mais confortável, se fixou tiras de EVA, configurando bons critérios de qualidade.

Ademais, a escolha de fixar as rodas por meio de parafusos e empregar duas com freio bem como posicionar quatro pegadores expõe respectivamente o comprometimento em facilitar eventuais trocas de rodízios, proporcionar estabilidade do lixo para o descarte dos cavacos das bandejas dos tornos e facilitar o processo de seu esvaziamento. Pôr fim a elaboração de especificações técnicas, de planos de manutenção e segurança bem como de instruções de uso além de suas impressões e posicionamento no expositor de plástico maleável destacam grande empenho em explorar conceitos técnicos para proporcionar maior qualidade.

9. CRONOGRAMA

Para oferecer uma noção temporal quanto ao desenvolvimento do Poslo se criou a tabela abaixo. De modo que, certas ações foram especificadas com datas pontuais enquanto seções inteiras do presente trabalho em intervalos de tempo. Com a finalidade de oferecer uma visualização simplificada e direta, visto a inutilidade de determinar o momento exato de toda e qualquer ação.

Quadro 8 – Cronograma do Poslo

CRONOGRAMA - POSLO	
DATA	AÇÃO
Março até junho	Projeto inicial/ um pouco do teórico
18/04/2024	Obtenção do cesto de inox
Maio até agosto	Preparação inicial do cesto
Agosto até setembro	Construção da estrutura
18/09/2024	Principais compras para o acabamento
Setembro até novembro	Acabamento/ escrita do teórico/ elaboração da apresentação
08/11/2024	Término do TCC prático
14/11/2024	Entrega online do TCC teórico
29/11/2024	Apresentação do TCC
30/11/2024	Exposição do TCC na mostra científica da instituição

Fonte: Collusso, 2024.

10. CUSTOS

O orçamento previsto inicialmente para execução do projeto OSLO foi de R\$300,00 reais. Isso na forma de um teto de gasto, visto que, no momento de sua criação não havia esboço concreto do trabalho que permitisse uma avaliação precisa dos custos. Dessa forma, durante a construção do lixo móvel, não existiu rispidez na compra de materiais, fator que causou desperdício, dado o alto limite de R\$300,00.

O investimento financeiro no Projeto OSLO totalizou-se em R\$517,33 reais, superando em R\$217,33 o orçamento original. A tabela abaixo proporciona a visualização destrinchada de todos os custos que resultaram nessa somatória. Destaca-se que as massas epóxis não estão agrupadas como um único item em decorrência de variações de preço e gramagem, que de algumas não se foi possível constatar.

Tabela 2 – Custos parte um do Poslo

CUSTOS PARTE 1 - POSLO	
ITEM	PREÇO
Lixa d'água 180 grãos (x2)	R\$ 5,00
Massa plástica branca 400g	R\$ 15,00
Massa epóxi ??g (x3)	R\$ 33,00
Massa epóxi 50g	R\$ 8,00
6m de metalon 20 x 20 x 2cm	R\$ 66,00
Gancho de aço galvanizado 33 x 53mm (x3)	R\$ 1,71
Gancho de aço galvanizado 44 x 63mm	R\$ 0,97
Mosquetão aço zincado com mola 4 x 40mm	R\$ 1,79
Tinta spray preto fosco 400ml/190g (x2)	R\$ 34,00
Tinta spray prata 400ml/190g	R\$ 19,99
Tinta spray azul escuro 350ml/200g (x2)	R\$ 33,98
Cola de contato 200g	R\$ 11,99
Disco de desbaste para aço 114 x 6 x 22mm	R\$ 5,99
Disco flap 4. 1/2" 115 x 22mm GR120 (x2)	R\$ 7,38
Disco de corte para inox 115 x 10 x 22mm (x2)	R\$ 1,98
Abraçadeira simples tipo U ômega 2.1/2" (x5)	R\$ 7,69
Fita aço perfurada 17mm x 10m tração 72kg zincada	R\$ 16,69
Fita Hellermann 2,5 x 100mm (x20)	R\$ 5,00

Fonte: Collusso, 2024

Tabela 3 – Custos parte dois do Poslo

CUSTOS PARTE 2 - POSLO	
ITEM	PREÇO
Parafuso rosca máquina de fenda redondo com porca e arruela 5/32" x 5/8" (x20)	R\$ 26,45
Tatame EVA 50 x 50 x 1cm (x12)	R\$ 46,90
Frete (tatame EVA)	R\$ 15,11
Máscara respiratória PFF3 com válvula	R\$ 1,80
Expositor A4 plástico maleável 30 x 21,2 x 0,6 cm	R\$ 13,90
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M6 x 1 com 41,2mm de comprimento (x2)	R\$ 2,08
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x9)	R\$ 5,26
Porca para parafuso fenda redondo M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x3)	R\$ 0,50
Parafuso fenda redondo M4 x 1 com 15,2mm de comprimento (x4)	R\$ 1,33
Arruela para parafuso fenda redondo M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x8)	R\$ 1,00
Arruela de pressão para Parafuso rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x18)	R\$ 6,50
Ponteira interna 20 x 20mm para metalon (x20)	R\$ 5,96
Placa de sinalização para metal	R\$ 7,63
Parafuso fenda redondo com porca M4 x 1 com 21mm de comprimento (x2)	R\$ 0,50
Impressão/encadernação TCC	R\$ 98,00
Impressões extras	R\$ 8,00
Sacola impressa branca	R\$ 0,25
TOTAL	R\$ 517,33

Fonte: Collusso, 2024.

Além disso, o montante final – R\$ 517,33 - foi dividido igualmente entre todos os integrantes do grupo, resultando em R\$129,4 para cada, ainda que com certa margem de erro. Ademais, conforme a planilha abaixo, denota-se que o valor de R\$23,58 da totalidade dos custos, 4,5%, foi gasto desnecessariamente em materiais que foram perdidos ou mal aplicados além da compra de reposições para outros componentes desaparecidos.

Tabela 4 – Gastos desnecessários no Poslo

GASTOS DESNECESSÁRIOS NO POSLO	
ITEM	PREÇO
Massa adesiva plástica branca 400g	R\$ 15,00
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M6 x 1 com 41,2mm de comprimento (x2)	R\$ 2,08
Lixa d'água 180 grãos (x2)	R\$ 5,00
Porca para parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x3)	R\$ 0,50
Parafuso fenda redondo com porca M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x1)	R\$ 0,50
Porca para parafuso fenda redondo M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x3)	R\$ 0,50
TOTAL	R\$ 23,58

Fonte: Collusso, 2024.

Também é memorável a existência de diversas doações no decorrer do projeto conforme exposto na tabela abaixo. A escolha de colocá-la na parte de custos reside em outra interpretação da presente seção, sendo ela a lista de tudo que foi adquirido, seja por compra ou contribuição.

Quadro 9 - Doações e reutilizações no Poslo

DOAÇÕES/ REUTILIZAÇÕES - POSLO	
ITEM	DOADOR
Cesto de inox de máquina de lavar	José da Silva
Rodízio giratório GL 310 BP Schioppa s/ freio (x2)	Mauro César Benato
Rodízio giratório GL 310 BP Schioppa c/ freio (x2)	Mauro César Benato
Rodízio giratório GL 310 BP Schioppa c/ freio (x1)	Reutilizado de TCCs anteriores
Metalon 20 x 20 x 2mm (1m utilizado)	Reutilizado de TCCs anteriores
Prateleira de metal (x2)	Reutilizada da oficina
Plaquinhas 114 x 19,1mm (x4)	Reutilizado da oficina

Fonte: Collusso, 2024.

11. MÁQUINAS, FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAS

No decorrer de todo o projeto Poslo houve a aplicação e utilização de diversos itens. Sendo assim, para melhor organização e entendimento, segmentou-se diversas tabelas organizadas de acordo com o que é máquina, ferramenta, equipamento e material.

As três tabelas abaixo contemplam respectivamente máquinas, ferramentas e equipamentos usados. A primeira diz respeito a tudo que é empregado para transformar um dado item com certa finalidade, e no geral são motorizadas e automatizadas. A segunda é semelhante, com a diferença centrada em que a operação se dá por força manual. Já a terceira se baseia nos instrumentos de qualidade utilizados, sendo eles de medição e proteção.

Quadro 10 - Máquinas utilizadas no Poslo

MÁQUINAS UTILIZADAS - POSLO
Esmerilhadeira angular
Moto esmeril de bancada
Máquina de serra horizontal
Máquina de solda MIG/MAG
Máquina de solda elétrica/TIG
Furadeira de mão

Fonte: Collusso, 2024.

Quadro 11 – Ferramentas utilizadas no Poslo

FERRAMENTAS UTILIZADAS - POSLO	
Disco flap 4. 1/2" 115 x 22mm GR120 (x2)	Lâmina de serra
Disco de corte para inox 115 x 10 x 22mm (x2)	Arco de serra
Disco de desbaste para aço 114 x 6 x 22mm	Broca 6,5mm
Chaves de fenda (tamanhos variados)	Chave inglesa
Pincel (estragado pela cola de contato)	Picão de solda
Morsa (presa a uma bancada)	Estilete
Lixas d'água 180 grãos (x2)	Guilhotina
Limas bastardas/ mursas	Pulsão
Haste pontiaguda	Faquinha
Alicate de pressão	Martelo
Chave inglesa	Tesoura

Fonte: Collusso,2024.

Quadro 12 – Equipamentos de qualidade utilizados no Poslo

EQUIPAMENTOS DE QUALIDADE UTILIZADOS - POSLO		
EQUIPAM. DE MEDIÇÃO	EPI's	EPC's
Esquadros	Óculos de proteção	Macacão de solda
Trena de 20m e de 5m	Calça	Máscara de solda
Réguas de 30/50 cm	Sapato fechado	
Paquímetro resolução 0,05mm/ 0,01mm	Máscara respiratória PFF3 com válvula	
Transeferidores	Máscara KN95 (x2)	

Fonte: Collusso, 2024.

Em sequência, abaixo se segue as quatro planilhas de materiais. Respectivamente, a primeira e segunda expõe tudo aquilo empregado de fato no projeto final. A terceira evidencia os desperdícios, que não tiveram e nem terão serventia, seja por perda ou quebra. A quarta revela aproximadamente o que se sobrou e foi deixado na instituição, para manutenção além de outras finalidades, ou apropriado pelos integrantes do grupo - pessoal.

Quadro 13 – Materiais utilizados parte um do Poslo

MATERIAIS UTILIZADOS PARTE 1 - POSLO
7m de metalon 20 x 20 x 2mm
Durepox de ??g (x3)
Durepox de 50g (x1)
Tatame EVA 50cm x 50cm x 1cm (x9)
Cola de contato
Mosquetão aço zincado com mola 4 x 40mm
Gancho de aço galvanizado 33 x 53mm (x3)
Gancho de aço galvanizado 44 x 63mm
Abraçadeira simples tipo U ômega 2.1/2" (x4)
Fita aço perfurada 17mm tração 72kg zincada (3,48m)
Cesto inox de máquina de lavar
Rodízio giratório GL 310 BP Schioppa s/ freio (x2)
Rodízio giratório GL 310 BP Schioppa c/ freio (x2)
Chapinhas novas 50 x 46mm (x3)
Chapinha antiga 42 x 42mm (x1)

Fonte: Collusso, 2024.

Quadro 14 – Materiais utilizados parte dois do Poslo

MATERIAIS UTILIZADOS PARTE 2 - POSLO
Plaquinhas 114 x 19,1mm (x4)
Tinta spray preto fosco 400ml /190g (x2)
Tinta spray prata 400ml/190g
Tinta spray azul escuro 350ml/200g (x2)
Expositor A4 plástico maleável 30 x 21,2 x 0,6 cm
Parafuro rosca máquina de fenda redondo com porca e arruela 5/32" x 5/8" (x16)
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x8)
Arruela para parafuso fenda redondo M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x8)
Parafuso fenda redondo M4 x 1 com 15,2mm de comprimento (x4)
Arruela de pressão para Parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x18)
Ponteira interna 20 x 20mm para metalon (x14)
Placa de sinalização para metal
Parafuso fenda redondo com porca M4 x 1 com 21mm de comprimento (x2)
Fita isolante

Fonte: Collusso, 2024.

Quadro 15 – Materiais desperdiçados do Poslo

MATERIAIS DESPERDIÇADOS - POSLO
Massa adesiva plástica branca 400g
Parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x2)
Porca para parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x3)
Porca para parafuso fenda redondo M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x3)
Rodizio giratório GL 310 BP Schioppa s/freio
Chapinha antiga 42 x 42mm (x3)
Chapinhas novas 50 x 46mm (x1)
Ponteira interna 20 x 20mm para metalon (x3)
Fita Hellermann 2,5 x 100mm (x1)

Fonte: Collusso, 2024.

Quadro 16 – Materiais sobressalentes do Poslo

MATERIAIS SOBRESSALENTES - POSLO	
ITEM	DESTINO
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M6 x 1 com 41,2mm de comprimento (x2)	Pessoal
Parafuso fenda redondo com porca e arruela M4 x 1 com 25,8mm de comprimento (x1)	Pessoal
Parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x2)	Pessoal
Porca para parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x1)	Pessoal
Arruela para parafuro rosca máquina de fenda redondo 5/32" x 5/8" (x6)	Pessoal
Tinta spray azul escuro 350ml/200g (um pouco de uma lata)	Pessoal
Tinta spray prata 400ml/190g (um pouco de uma lata)	Pessoal
Massa epóxi 50g (um pouco)	Pessoal
Fita Hellermann 2,5 x 100mm (x17)	Pessoal
Fita aço perfurada 17mm tração 72kg zincada (6,52m)	Pessoal
Tatame EVA 50cm x 50cm x 1cm (x3 inteiros + alguns pedaços cortados)	Instituição
Abraçadeira simples tipo U ômega 2.1/2" (x1)	Instituição
Disco flap 4. 1/2" 115 x 22mm GR120 (x1)	Instituição
Disco de desbaste para aço 114 x 6 x 22mm (x1)	Instituição
Ponteira interna 20 x 20mm para metalon (x3)	Instituição
Chapinha antiga 42 x 42mm (x1)	Instituição
Cola de contato 200g (um pouco)	Instituição

Fonte: Collusso, 2024.

12. OPNIÕES QUANTO AO POSLO

No momento em que o Poslo se encaminhava para sua finalização, perguntou-se para alunos do 1° e 3° ano da manhã de 2024 do Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Mecânica (M-Tec - Mecânica) bem como para funcionários e professores da instituição suas opiniões sobre o Poslo.

No geral, todas as respostas foram positivas, além de avaliarem o trabalho como útil e benéfico. Foram mencionados fatores positivos como melhora no layout e espaço da oficina, acessibilidade, praticidade, otimização do tempo, maior aproveitamento das aulas de mecânica. Como avaliações críticas, foi ouvido sobre a colorização do cesto de amarelo e não de azul, por ser destinado a cavaco que se enquadra como metal, além do emprego de rodas capazes de descer escadas.

É interessante parafrasear a fala de um dos estudantes do 3° ano M-Tec Mecânica de 2024. Ele disse que qualquer coisa que não tenha no ambiente e faça falta, quando construída por alunos torna-se importante, independentemente do projeto, por beneficiar de alguma forma o espaço.

13. DIFICULDADES ENCONTRADAS

Ao longo do desenvolvimento do Poslo houve diversos contratempos e problemas que tiveram de ser resolvidos. Esses obstáculos se verificaram tanto na parte prática, quanto na teórica, ainda que em menor escala. Como complicação inicial se observou a negligência do grupo quanto ao planejamento, sem elaboração de cronogramas, orçamentos e uma visão concreta do Poslo. Isso resultou futuramente falhas na construção, custos desnecessários e pouco tempo restante para realização do trabalho.

Outra questão difícil foi a preparação do cesto de inox para sua função de lata de lixo. Pois, quando adquirido estava sujo além de contar com diversos furos em suas laterais, diferente de por exemplo um tambor de óleo. Ou seja, parte significativa do esforço e dos custos necessários para realização do projeto foram direcionados em sua limpeza e vedação, que se mostraram tarefas árduas e custosas.

Ademais, as rodas também trouxeram diversas adversidades. Suas primeiras fixações na estrutura resultaram no tombamento do lixo, que por consequência teve-se de cortar novas plaquinhas e barras para então soldá-las. Logo depois, se demonstrou laborioso seus aparafusamentos nas chapinhas, pois muitas arruelas e porcas não entravam por limitações de espaço. Além disso, uma das rodas da frente não encostava no chão, que como ação de contorno se posicionou mais quatro porcas. E por fim, os elementos de fixação móvel estavam se soltando pelo atrito com o chão quando em movimento, obrigando-se a compra de dezesseis arruelas de pressão.

Por último, cita-se a dificuldade em como organizar a escrita do processo prático com o de planejamento, de modo coeso e com sentido. Como solução, por ideias de Fábio Rogério Muzarinho, se mixou ambas em um mesmo capítulo. Destaca-se que a metodologia do presente trabalho se elaborou nesse momento, definindo o conceito do progresso proporcional entre conceituação e ação.

14. CONCLUSÃO

As modalidades técnicas em mecânica, mecatrônica e elétrica da Etec Coronel Fernando Febeliano da Costa, utilizam a oficina como ambiente para ministrar suas respectivas aulas técnicas. Dessa forma, um ambiente limpo é essencial para um bom convívio, aproveitamento do espaço e tempo útil dos equipamentos.

Sendo assim, o Poslo foi criado objetivando a melhora de deficiências na higiene. O problema escolhido para ser sanado foi o de insuficiência quanto ao descarte de cavaco oriundos de processos de usinagem. Resultado da presença de um único lixo para esse tipo de material em toda oficina, o TCC do 1º semestre de 2018 feito por um grupo de um curso de mecânica.

Esse mesmo recipiente de refugo apresenta baixa mobilidade, por ser grande e pesado, requisitando o transporte das bandejas dos tornos até ele bem como jogar o cavaco das bancadas e outras máquinas no chão para então varrer. Por consequência, questões ergonômicas, de praticidade e de limpeza foram levantadas. Porém, como já exposto, o Poslo foi desenvolvido como solução para resolver tudo isso, admitindo maior mobilidade aos sistemas de limpeza. Para tal, o mesmo oferece baixo peso além de dimensões que passam por entre os tornos e bancadas. Sendo assim, com essa finalidade, diversas escolhas como emprego de materiais leves bem como a utilização do formato trapezoidal na estrutura foram feitas.

Analisando-se com esse ponto de vista, se conclui o sucesso do presente trabalho, que entregou dentro do prazo requerido, utilizando-se de conhecimentos adquiridos ao longo do curso técnico em mecânica, um lixo que atendeu a proposta central de mobilidade. O mesmo será deixado para uso comum na oficina, proporcionando a todos uma maior facilidade quanto ao descarte de cavaco provenientes de processos de usinagem.

Por fim, é de total vontade do grupo, que o Poslo seja levado adiante, na forma de outros TCCs seguirem o objetivo de prestar maior qualidade de higiene ao ambiente da oficina. Se salienta, que não há restrições quanto a cursos, afinal o espaço é comum a mecatrônica, mecânica e elétrica.

REFERÊNCIAS

CENTRO PAULA SOUZA. **Manual de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nas Etecs**. São Paulo: CPS, 2022. Disponível em: <https://cgd.cps.sp.gov.br/cgddocumentos/manual-de-trabalho-de-conclusao-de-curso-tcc-nas-etecs/>. Acesso em: 8 de nov. de 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 3**: Base quadrada e trapezoidal. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 4**: Formatos da base superior da estrutura. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 9**: Posição das barras do tipo três em relação as do tipo um. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 10**: Barras do tipo quatro. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 11**: Posicionamento das do tipo quatro em relação com as do tipo três, dois e um. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Desenho 14**: Barras do tipo oito. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 1**: Especificações técnicas do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 2**: Plano de manutenção do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 3**: Modos de manutenção do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 4**: Tipos de risco/ riscos do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 5**: Matriz de análise de riscos do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 6**: Probabilidade x impacto, complementar a matriz de análise de riscos. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 7**: Instruções de uso do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 8**: Cronograma do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 9**: Doações e reutilizações no Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 10**: Máquinas utilizadas no Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 11**: Ferramentas utilizadas no Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 12:** Equipamentos de qualidade utilizados no Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 13:** Materiais utilizados parte um do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 14:** Materiais utilizados parte dois do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 15:** Materiais desperdiçados do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Quadro 16:** Materiais sobressalentes do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Tabela 1:** Compras no dia 08 de setembro de 2024. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Tabela 2:** Custos parte um do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Tabela 3:** Custos parte dois do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti. **Tabela 4:** Gastos desnecessários no Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

No Dia do Atleta Olímpico, confira dez frases motivacionais de Ayrton Senna. **Senna.com**, 23 de jun. de 2022. Disponível em: <https://www.senna.com/no-dia-do-atleta-olimpico-confira-dez-frases-motivacionais-de-ayrton-senna/>. Acesso em: 8 de nov. De 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 1:** Primeira conceituação da estrutura do Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 1:** Protótipo Poslo. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 2:** Interior do cesto de inox quando recém adquirido. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 3:** Face interior do cesto de inox após retirada da peça vestigial. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 4:** Parte inferior do cesto de inox antes da limpeza. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 5:** Lateral do cesto de inox antes da limpeza. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 6:** Cesto de inox após sua limpeza. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 7:** Barras do tipo um soldadas nas do tipo dois. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 8:** Construção inicial da estrutura finalizada. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 9:** Estrutura após o preparo de suas superfícies para a pintura. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 10:** Cesto de inox após o preparo de sua superfície para a pintura. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 11:** Prateleiras da oficina reutilizadas para fabricação das chapinhas das rodas. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 12:** Integrante do grupo passando cola de contato em um EVA do revestimento. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 13:** Pesagem da estrutura na balança de carga presa ao pórtico da oficina. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 14:** Traseira do cesto, evidenciada pelo traço vertical projetado. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 15:** Roda frontal com oito porcas para conseguir tocar o chão. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 16:** Poslo visto de cima. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 17:** Poslo visto da primeira lateral. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 18:** Poslo visto de frente. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 19:** Poslo visto da segunda lateral. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 20:** Poslo visto da traseira. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Fotografia 22:** Pesagem do Poslo finalizado na balança de carga presa ao pórtico. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; MARTINS. Anthony Adrian; PEIXOTO. João Marcos Pires; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes; BRITO, Gabriel Gallo Cordeiro. **Fotografia 21:** Grupo reunido na escada com o Poslo no topo. Piracicaba – SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 6:** Barras do tipo um. Piracicaba – SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 7:** Barras do tipo dois. Piracicaba – SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 8:** Barras do tipo três. Piracicaba – SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 12:** Barras do tipo cinco, seis e sete e suas montagens como alça. Piracicaba - SP, 2024.

COLLUSSO, João Pedro Meneghetti; RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 13:** Calço. Piracicaba - SP, 2024.

Rodízio Giratório GL 310 BP. **Schioppa Rodas e Rodizios.** Disponível em: <https://marketplace.schioppa.com.br/rodizio-giratorio-gl-310-bp/p>. Acesso em: 8 de nov. de 2024.

RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 2:** Cesto de inox. Piracicaba – SP, 2024.

RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 5:** Rodas do Poslo e freios. Piracicaba – SP, 2024.

RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 15:** Chapinhas para fixar as rodas a estrutura, antigas e novas. Piracicaba – SP, 2024.

RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 16:** Pedacos de EVA cortados para serem utilizados como revestimento. Piracicaba – SP, 2024.

RODRIGUES, Leandro Gabriel Moraes. **Desenho 17:** Plaquinhas entre EVA e as arruelas das abraçadeiras. Piracicaba – SP, 2024.