



MTEC/ PI – Mecatrônica

SIOP – SISTEMA INTEGRADO DE ORGANIZAÇÃO DE PEÇAS

Arthur Souza Botelho

Bruna Vitória Jatobá da Silva

Camila Barros Gonçalves

Davi Nascimento Antunes

Gutierry Campos Massena

João Victor Gonçalves Martins

Matheus Henrique Lima Silva

Santo André – SP

2024

SIOP – SISTEMA INTEGRADO DE ORGANIZAÇÃO DE PEÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Escola Técnica Estadual Júlio de Mesquita para obtenção do título de Técnico em Mecatrônica, sob as orientações dos professores Rinaldo Ferreira e Claudio Kubilius.

Santo André – SP

2024

Agradecimentos

Agradecemos aos professores Rinaldo Ferreira e Cláudio Kubillius pelo apoio ao longo do ano, durante o processo de elaboração e confecção deste trabalho. Além disso, gostaríamos de agradecer ao auxílio que recebemos de professores presentes na instituição para a conclusão de diversas tarefas, que foram essenciais para a finalização do projeto.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Esteira Transportadora.....	11
Figura 2 – Solenoide 12V.....	12
Figura 3 - Sensor de Obstáculo reflexivo	13
Figura 4 – Blackboard UNO R3	14
Figura 5 - Protoboard.....	15
Figura 6 - Motor DC.....	16
Figura 7 – Relé 5V	18
Figura 8 – Bateria 9V.....	19
Figura 9 – Kit Jumper	20
Figura 10 – Fonte 10V	21
Figura 11 – Fonte chaveada 12V.....	22
Figura 12 – Plataforma metálica	26
Figura 13 – Suporte de alumínio para solenoide.....	27
Figura 14 – Suporte estrutural da esteira	27
Figura 15 – Suporte da base lateral (esteira).....	28
Figura 16 – Suporte 2 da base lateral (esteira).....	28
Figura 17 – Circuito de acionamento do Sensor IR	31
Figura 18 – Projeção lateral e frontal do protótipo	33
Figura 19 – Projeção isométrica da estrutura	34
Figura 20 – Imagem do protótipo final	35
Figura 21 – Protótipo final em 3D	36
Figura 22 – Projeção frontal e lateral do protótipo final	36
Figura 23 – Organização das peças da esteira.....	45
Figura 24 – Montagem da esteira.....	46
Figura 25 - Instalação do motor na lateral da esteira.....	47
Figura 26 – Preparação do deck	48
Figura 27 – Instalação do elemento transportador	49

Lista de Tabelas

Cronograma de tarefas	8
Diagrama de Gantt	9
Especificações de materiais	11
Orçamento do projeto.....	37
Lista de Materiais	54

Sumário

_Toc183275314	Introdução	6
Dados do projeto.....	7	
Objetividade.....	10	
Metodologia	23	
Levantamento de condições	24	
Desenvolvimento das documentações	25	
Divisão das etapas de montagem.....	26	
Cálculo estrutural.....	39	
Instalação	41	
Montagem do Sistema e Funcionamento	43	
Manual de instruções	45	
Manual de Operação	50	
Manutenção	52	
Suporte	54	
Treinamento.....	56	
Avaliação Final	59	
Diários de bordo.....	61	
Considerações finais	73	
Fichamento Bibliográfico	74	
Conclusão.....	81	

Introdução

Neste trabalho, serão abordados aspectos como o levantamento das necessidades dos usuários, o design do sistema, as tecnologias empregadas e a análise dos benefícios esperados. A conclusão deste projeto promete não apenas resolver problemas práticos enfrentados pelas empresas, mas também contribuir para a inovação na área de gestão e organização de inventários.

A escolha deste tema para o trabalho de conclusão de curso está fundamentada na necessidade crescente de soluções tecnológicas que atendam às demandas do mercado moderno. O desenvolvimento de um "Organizador de Peças" não só representa um avanço na área de gerenciamento de recursos, mas também oferece uma oportunidade valiosa para aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do curso em um projeto real e desafiador.

Dados do projeto

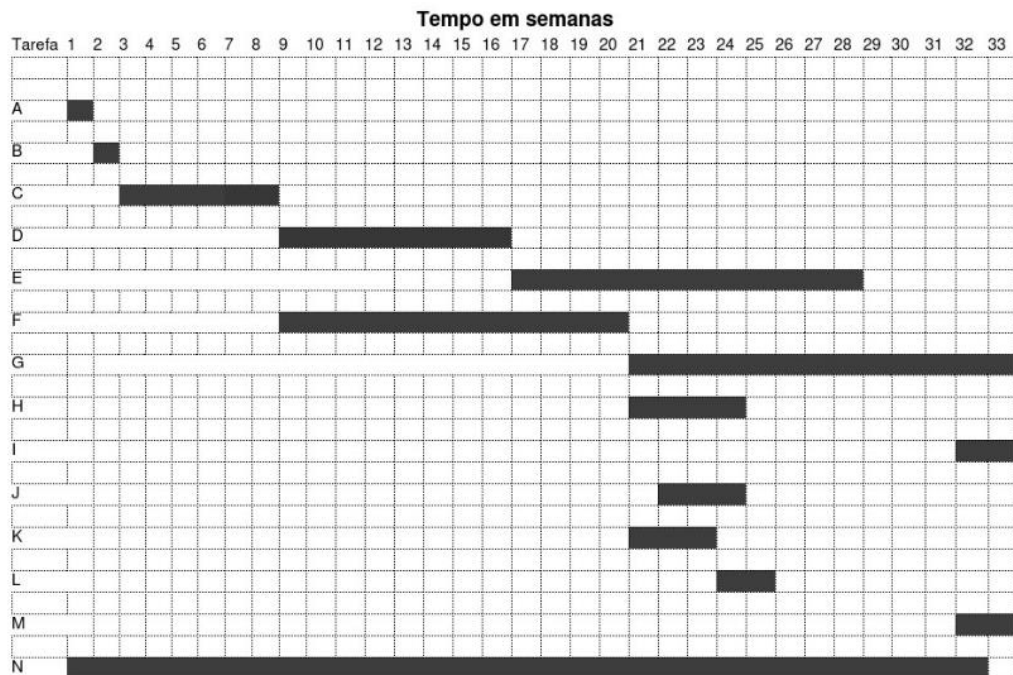
Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como principal foco o desenvolvimento de um sistema automatizado de organização de peças metálicas, destinado a otimizar processos de manufatura em pequenas e médias indústrias, além de propor uma maneira mais eficiente de gerenciamento dos materiais nas fábricas. O projeto envolve a criação de um protótipo de um organizador automático, capaz de identificar, ordenar e armazenar peças metálicas de diferentes tamanhos e formas de maneira prática e precisa, sem exigir grande esforço da mão de obra humana.

O projeto está inserido na área de Engenharia Mecatrônica, também envolvendo os campos de Eletrônica, Automação industrial, Engenharia de software e na área automotiva. Mais especificamente, se fazem presentes neste processo, a robótica e sistemas de controle, como auxílio na finalidade do protótipo. O organizador de peças está diretamente relacionado à otimização da logística em algumas linhas de produção, sendo essencial para empresas de usinagem.

Cronograma de tarefas

Tarefa:	Descrição:	Dependência:	Tempo/Semanas:	Responsável:
A	Análise do projeto	Nenhum	2	Davi
B	Metodologia	A	2	Davi
C	Organização dos materiais	A e B	1	Arthur/Davi
D	Especificação dos materiais	C	2	Bruna
E	Confecção de desenhos	B e C	4	Camila/João
F	Programação do software	D	5	Arthur
G	Orçamento	B, C e D	2	Arthur/Matheus
H	Fichamento Bibliográfico	C, D e F	4	João
I	Relatórios/Pesquisas	Todas	2	Davi
J	Cálculos Estruturais	D, E H	3	Camila/João
K	Montagem do protótipo	C, E e F	3	Arthur/Davi/Matheus
L	Manual de manutenção	E, J e K	2	Matheus/Gutierry
M	Revisão do projeto	Todas	2	TODOS
N	Diários de Bordo	Nenhum	36	Gutierry

Diagrama de Gantt



Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento deste projeto é composta por sete alunos do curso de Mecatrônica, cada um com funções específicas, conforme descrito abaixo:

Arthur: Orçamento, Programação do software, Organização dos materiais, Montagem do protótipo, Revisão e finalização.

Bruna: Especificações dos materiais, Revisão e finalização.

Camila: Confecção dos desenhos, Cálculos Estruturais, Revisão e finalização.

Davi: Análise geral do projeto, Organização dos materiais, Transcrição da metodologia, Montagem do protótipo, Relatórios, Revisão e finalização.

Gutierry: Diários de bordo, Especificações dos materiais, Manual de operação, Revisão e finalização.

João: Confecção de desenhos, Cálculos Estruturais, Revisão e finalização, Fichamento Bibliográfico.

Matheus Henrique: Orçamento, Análise geral do projeto, Montagem do protótipo, Manual de Operação, Revisão e finalização.

Objetividade

O objetivo principal do trabalho é desenvolver uma solução inteligente, prática e eficiente para a organização e armazenamento de peças e componentes em ambientes industriais e comerciais. De modo geral, muitas empresas enfrentam desafios significativos relacionados à perda, ao extravio e à dificuldade de localização de peças, o que pode levar a atrasos, aumento de custos e impacto negativo na produtividade. O projeto "Organizador de Peças" pretende eliminar esses problemas através da implementação de um sistema de organização automatizado, além de uma logística de gerenciamento de inventário completamente eficiente, precisa e colaborativa para melhorar o controle de armazenamento e facilitar o acesso às peças necessárias.

Portanto, com este sistema capaz de identificar e classificar as peças por meio de sensores e algoritmos acoplados a uma central de controle, muitos processos terão uma vantagem armazenando seus materiais em locais designados de forma precisa. Com isso, espera-se proporcionar um ganho significativo na produção operacional, permitindo aos funcionários a oportunidade de trabalhar com tarefas mais complexas oferecendo o treinamento necessário, otimizar o tempo gasto nos processos de manuseamento das peças, e minimizar o risco de erros humanos.

Objetivos específicos

1. Implementar um software eficiente

O projeto visa desenvolver um software com alto desempenho e confiabilidade, focado em otimizar processos logísticos na indústria, facilitando a tomada de decisões e o gerenciamento de operações.

2. Automatizar a logística de organização na indústria

A automatização dos processos logísticos permitirá uma organização mais ágil e precisa, reduzindo a necessidade de intervenção humana e minimizando erros, além de melhorar o controle de estoques e a distribuição de materiais.

3. Aumentar a eficiência e a segurança dos processos

Com a automação e o monitoramento em tempo real, espera-se uma melhoria significativa na eficiência operacional, além de reforçar as práticas de segurança, evitando acidentes e garantindo o correto manuseio dos materiais.

4. Rastrear e monitorar os materiais

O software possibilitará o rastreamento contínuo e detalhado dos materiais, desde a entrada na cadeia de produção até o envio final, permitindo a identificação rápida de falhas, melhorando a visibilidade sobre o fluxo de materiais e promovendo uma gestão mais eficiente.

Especificações de materiais

Figura 1 - Esteira Transportadora



Fonte: Material adquirido no Mercado Livre, BR eletrônica, 2024.

Esteira transportadora em acrílico projetada para movimentação de pequenos objetos ou protótipos leves. Conectada a um sistema robótico ou Arduino para automatizar a movimentação de peças em protótipos. Ideal para montagem de sistemas de transporte em projetos de robótica e automação.

Item	Esteira Transportadora
Modelo	Esteira transportadora em acrílico 55cm robótica
Medida	57 cm (comprimento) x 9 cm (largura) x 9 cm (altura) Elemento transportador: 52 cm (comprimento) x 8 cm (largura)
Espessura	Acrílico de espessura padrão utilizado em kits robóticos.
Material	Acrílico preto, com componentes em metal nos roletes rolamentos e motor
Peso	Aproximadamente 900 gramas (kit desmontado)
Limite de Carga	Aproximadamente 100 gramas
Características Adicionais	Velocidade de 8 a 18 metros por minuto Acompanha motor DC 3-6V e dois roletes.

Figura 2 – Solenoide 12V

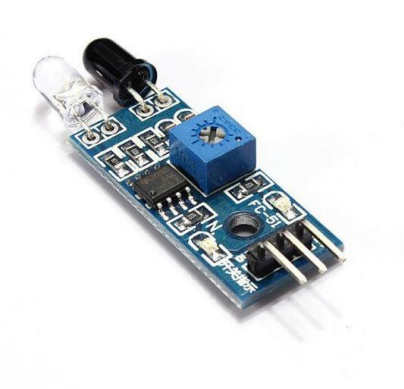


Fonte: Material adquirido na Amazon, Aexit, 2024.

É um atuador elétrico compacto e eficiente, projetado para realizar movimentos precisos em uma variedade de aplicações, como sistemas robóticos, automatização e controle de mecanismos. Com uma força de empuxo de 450g, ele é ideal para atuar em pequenos espaços, oferecendo a ação mecânica necessária para disparar.

Item	Solenoide
Modelo	557025881
Medida	Diâmetro: Entre 20 mm e 30 mm - Comprimento: Entre 40 mm e 60 mm
Força de Empuxo	Força de Empuxo: 450g (cerca de 0,45 kg)
Material	Material do Corpo: Geralmente, o corpo do solenoide é feito de aço carbono ou alumínio, com acabamento galvanizado ou pintado para proteção contra corrosão. Material do Núcleo: Normalmente em ferro ou aço de alta permeabilidade magnética para melhor desempenho.
Tipo de Emenda	Do tipo fios ou terminais (geralmente são terminais de parafuso ou pinos de conexão, que permitem a fácil instalação em circuitos elétricos).
Peso	Aproximadamente 100g a 450g
Corrente	Aproximadamente 0,83A
Características	Acionamento: Geralmente acionado por circuito elétrico de tensão contínua (DC), sendo o mais comum para aplicações de 12V.

Figura 3 - Sensor de Obstáculo reflexivo

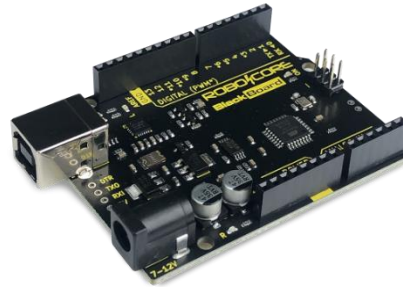


Fonte: Material adquirido na Eletrogate, 2024.

Sensores de obstáculo, como os infravermelhos ou ultrassônicos, são usados para detectar a presença de objetos ou obstáculos em um ambiente. Conectados ao Arduino para fornecer dados sobre a presença de objetos e detectar obstáculos, ajudando a prevenir colisões e automatizar a movimentação de sistemas robóticos.

Item	Sensor de Obstáculo
Modelo	Lm393
Medida	32mm x 14mm
Material	Tipicamente plástico ou material semelhante.
Distância de sensibilidade	Alcance: 2 à 30cm.
Peso	Não especificado

Figura 4 – Blackboard UNO R3



Fonte: Material adquirido na Robocore, 2024.

Placa de micro controlador Arduino utilizada para programar e controlar diversos componentes eletrônicos e sensores. Conectada a sensores, atuadores e outros módulos para automatizar processos, realizar leituras de dados e executar tarefas programadas em projetos de eletrônica e robótica.

Item	Placa Compatível com Arduino Uno
Modelo	Versão com Chip DIP
Medida	Dimensões típicas: 68.6 mm (comprimento) x 53.4 mm (largura).
Material	Dimensões típicas: 68.6 mm (comprimento) x 53.4 mm (largura) (aproximadamente igual ao Arduino Uno padrão)
Tipo de emenda	Placa com chip DIP, geralmente não requer emenda, mas possui pinos para montagem em protoboard.
Peso	Aproximadamente 25g a 30g (variável dependendo do fabricante).
Corrente	Corrente típica do Arduino Uno é até 500 mA por porta USB e até 1A pela entrada de energia externa, dependendo dos componentes conectados.
Características Adicionais	Compatível com a plataforma Arduino Uno. Chip DIP para o micro controlador ATmega328P, que é a mesma configuração usada no Arduino Uno.

Figura 5 - Protoboard



Fonte: Material adquirido na Eletrogate, 2024.

Protoboard utilizada para montagem e teste de circuitos eletrônicos sem necessidade de soldagem. Permite a prototipagem rápida de circuitos e a conexão de componentes como resistores, LEDs e chips. Ideal para criar e testar circuitos antes de uma montagem final e permanente.

Item	Protoboard
Modelo	Breadboard 830 furos
Medida	Dimensões típicas: 16.5 cm (comprimento) x 5.5 cm (largura) x 0.85 cm (altura)
Corrente	Não especificado diretamente; adequados para circuitos com baixa corrente, normalmente até 1-2A no máximo para evitar superaquecimento e desgaste.
Material	Plástico ABS e contatos metálicos (geralmente cobre niquelado).
Peso	Aproximadamente 100g (variável dependendo do fabricante e design).
Características Adicionais	Contém 830 pontos de conexão. Layout típico com linhas de alimentação nas laterais e um grid central para inserção de componentes. Compatível com componentes de diferentes tamanhos e tipos, como resistores, LEDs, transistores e chips.

Figura 6 - Motor DC

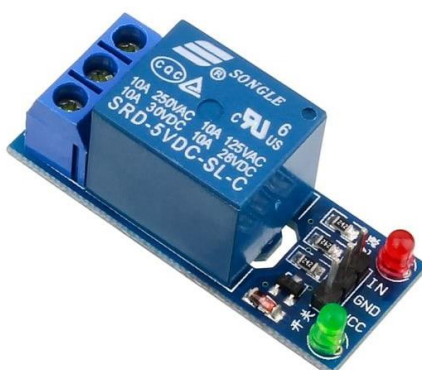


Fonte: Material adquirido no Mercado Livre, BR Eletrônica, 2024.

Motores DC (corrente contínua) são utilizados para uma ampla gama de aplicações, desde pequenos brinquedos e projetos de hobby até sistemas industriais. Eles convertem energia elétrica em movimento rotacional.

Item	Motor DC
Modelo	DC Motor 3-5V Gearbox
Medida	Diâmetro do Corpo: Entre 20 mm a 30 mm - Comprimento do Motor: Entre 40 mm e 60 mm O eixo normalmente tem cerca de 2 mm a 4 mm de diâmetro e pode ter entre 10 mm e 30 mm de comprimento.
Força de Empuxo	0,5 kgf.cm a 3 kgf.cm
Material	Corpo do Motor: Normalmente feito de aço ou plástico de alta resistência. Eixo: Normalmente em aço inoxidável para maior resistência ao desgaste. Caixa de Redução: Pode ser feita de plástico (em modelos e compactos) ou de metal (em modelos de maior durabilidade e torque).
Tipo de Emenda	Emenda do Eixo: O eixo geralmente é conectado diretamente à caixa de redução e ao sistema de engrenagem interna. A emenda pode ser uma conexão por chave, encaixe de pino ou até parafuso para assegurar o encaixe do eixo das engrenagens.
Peso	Entre 50g e 150g
Corrente	Entre 100 mA e 500 mA
Características Adicionais	Caixa de Redução: A relação de redução pode variar entre 1:3 e 1:100, dependendo do modelo. Isso influencia diretamente o torque e a velocidade de rotação do motor. Velocidade: A velocidade de rotação do motor pode variar entre 50 RPM e 300 RPM dependendo da relação de redução e da tensão aplicada.

Figura 7 – Relé 5V

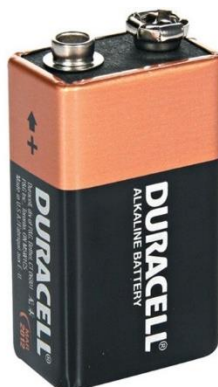


Fonte: Material adquirido na Eletrogate, 2024.

O relé 5V é um componente eletrônico que permite controlar dispositivos de alta potência, como motores e luzes, a partir de sinais de baixa potência. Ele funciona como um interruptor que pode ser acionado eletronicamente.

Material	Dimensões típicas: 72mm x 54mm x 17mm.
Tipo de Emenda	Fios com terminais tipo faston - Ideal para conexões seguras e removíveis, principalmente em relés de uso industrial ou doméstico. Solda direta - Usada em projetos permanentes onde as conexões não precisam ser desfeitas frequentemente. Conexão em soquete - Comum em relés modulares, permite inserção e remoção rápida do componente.
Peso	Varia com o modelo e as suas dimensões, seu peso comum gira em torno de 28g.
Corrente	A tensão lógica necessária é de 5V e sua corrente nominal é de 71,4 mA.
Características Adicionais	O relé 5V possui isolamento elétrico, suporta cargas AC/DC, opera com bobina de 5V, e oferece contatos NO/NC para comutação.

Figura 8 – Bateria 9V

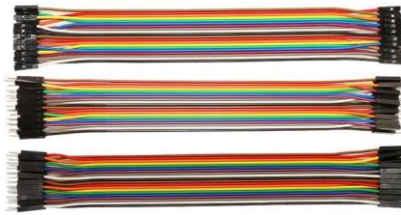


Fonte: Material adquirido na PiatãTem, 2024

A bateria alcalina de 9 volts é uma célula eletroquímica que fornece energia elétrica para diversos dispositivos eletrônicos.

Material	Dimensões típicas: 14cm x 11cm x 3cm.
Tipo de Emenda	Adaptador: o adaptador de bateria 9 volts sem plug tipo I horizontal é um tipo de emenda para bateria 9 volts. Conector clip: o conector clip de bateria 9 volts com rabicho é um tipo de emenda para bateria 9 volts que facilita a alimentação de projetos eletrônicos.
Peso	Pode variar de acordo com o modelo e as suas dimensões, seu peso comum gira em torno de 60g.
Corrente	As baterias de 9 volts são formadas por seis células de 1,5V associadas em série, o que lhes confere uma tensão maior, mas uma corrente baixa.
Características Adicionais	Ela é conhecida por sua durabilidade e capacidade de fornecer energia consistente e confiável ao longo do tempo.

Figura 9 – Kit Jumper



Fonte: Material adquirido na Saravati, 2024.

O Jumper é um pequeno condutor utilizado para conectar dois pontos de um circuito eletrônico. São geralmente utilizados para configurar placas de circuitos, como placas-mãe de computadores.

Material	Geralmente 2.54 mm de espaçamento entre pinos (pitch padrão), mas podem variar (ex.: 1.27 mm em versões menores).
Tipo de Emenda	Adaptador: o adaptador de bateria 9 volts sem plug tipo I horizontal é um tipo de emenda para bateria 9 volts. Conector clip: o conector clip de bateria 9 volts com rabicho é um tipo de emenda para bateria 9 volts que facilita a alimentação de projetos eletrônicos.
Peso	Pode variar de acordo com o modelo e as suas dimensões, seu peso comum varia entre 0,2 a 0,5 gramas.
Corrente	Corrente máxima suportada: Geralmente até 1-2 A (depende do modelo). Tensão máxima suportada: Até 250V em modelos padrão. Resistência de contato: Normalmente < 50 mΩ. Isolamento elétrico: Garantido pelo plástico do jumper para evitar curtos.
Características Adicionais	Plug-and-play: Permite reconfiguração rápida e fácil sem necessidade de ferramentas. Reutilizável: Pode ser removido e recolocado inúmeras vezes sem perda de funcionalidade. Ciclos de conexão: Suportam dezenas ou centenas de ciclos de uso, dependendo da qualidade. Resistência a corrosão: Geralmente possuem contatos banhados a ouro ou níquel para maior durabilidade.

Figura 10 – Fonte 10V



Fonte: Material adquirido no Mercado Livre, SF eletrônica, 2024.

Uma fonte de 10V é um dispositivo que fornece energia elétrica estável e segura para equipamentos eletrônicos que funcionam com essa tensão.

Material	Dimensões típicas: 4 cm de largura, 7 cm de altura e 3 cm de comprimento.
Tipo de Emenda	Plugue DC (barril): Comumente usados em fontes comerciais. A emenda é feita através de um conector macho e fêmea padrão.
Peso	Pode variar de acordo com o modelo e as suas dimensões, seu peso comum gira em torno de 150g.
Corrente	Fontes de baixa potência: Fornecem correntes de 500mA a 2A (comuns em dispositivos pequenos ou LED drivers). Fontes médias: Fornecem correntes de 5A a 10A (utilizadas em motores, circuitos de maior consumo ou sistemas de automação).
Características Adicionais	Proteção: Pode ter proteção contra sobrecarga e curto-circuito Eficiência: Pode ser altamente eficiente Tamanho: Pode ser pequena e leve Instalação: Pode ser simples e não exigir conectores especiais

Figura 11 – Fonte chaveada 12V



Fonte: Material adquirido na Ntilanet, 2024.

Uma fonte chaveada 12V 10A é um dispositivo de alimentação que fornece uma tensão de 12 volts e uma corrente de 10 amperes. Pode ser usada para alimentar uma variedade de dispositivos, como câmeras de segurança, fitas LED, som automotivo, rádios comunicadores, entre outros.

Alimentação	Normalmente 100-240V AC, podendo ser bivolt automático ou com seleção manual (110V/220V).
Material	Dimensões típicas: Altura 4cm, Largura 9,8cm, Comprimento 13cm.
Tipo de Emenda	Procedimento: Decape os fios (sem danificar os condutores), insira os fios nos bornes, aperte os parafusos para fixá-los. Indicação: Conexões permanentes e seguras em projetos de automação, LEDs, ou CFTV.
Peso	Pode variar de acordo com o modelo e as suas dimensões, seu peso comum está entre 300g e 800g.
Características Adicionais	Proteção contra curto-circuito, sobrecarga, sobrecorrente, sobretemperatura e interferências. Conversão de corrente alternada (110V ou 220V) para corrente contínua (5V) Saída estabilizada. Filtros contra interferências.

Metodologia

A estratégia de confecção deste projeto, baseia-se na divisão de tarefas entre os integrantes do grupo, designando cada participante a função de sua melhor especialidade, respectivamente, ou maior conforto para alcançarmos a conclusão do TCC da melhor maneira. Com isso, as atividades foram classificadas de acordo com a prioridade, facilidade e o tempo de conclusão da mesma, as quais incluem a Análise geral do projeto, Determinação do objetivo e embasamento do projeto, Pesquisas de similaridade, Desenvolvimento dos relatórios, Estratégias de confecção, Organização dos materiais que seriam necessários e por fim, a Montagem do protótipo. Ao separar cada tarefa que deveria ser feita pelo grupo, foi necessário que houvesse uma descrição de etapas em que as funções estariam inseridas, tais como:

Levantamento de condições: Onde foram realizadas uma série de pesquisas acerca da organização de materiais na indústria, além da busca por projetos similares a nossa proposta. Seguindo essa lógica, também se fez necessário realizar uma discussão para definir a fundamentação do trabalho.

Desenvolvimento da documentação: Envolve a maior parte do projeto, pois depende de grande parte das tarefas para ser realizada. Nesta parte, o grupo precisou prestar mais atenção e ter mais cuidado, pois o projeto, de modo geral, depende da documentação.

Confecção de desenhos: Para que possamos ter uma visualização dos componentes integrados ao sistema e principalmente, estudarmos a melhor maneira de montagem do protótipo final, integrando os materiais que foram definidos durante as pesquisas.

Divisão das etapas de montagem: Após a execução das tarefas anteriores, necessitou-se dividir em etapas o processo de montagem, tendo em vista os componentes eletrônicos que compõem a maior parte do projeto. Portanto, separamos o processo em organização dos materiais, estudo dos circuitos, medição de tensões e correntes, testes de programação e aplicação do sistema.

Testes e revisão: Compõe a finalização do TCC, a etapa de testes é crucial que seja desenvolvida algumas semanas antes da apresentação final do projeto, assim, o grupo poderá resolver qualquer falha ou displicência que o projeto aparentar. Também, de extrema importância, é necessária a revisão de toda a documentação e todos os materiais inseridos no trabalho.

Levantamento de condições

1. Pesquisas de similaridade

No início do projeto, foi necessário que o grupo realizasse uma pesquisa detalhada sobre alternativas e projetos similares que pudessem viabilizar a ideia proposta. Essa etapa foi fundamental para avaliar a possibilidade técnica e econômica da construção do sistema, como identificar tecnologias e soluções de automação já aplicadas no setor de logística e manuseio de peças que pudessem ser adaptadas ou aperfeiçoadas para atender às necessidades da formação da ideia.

A pesquisa envolveu a análise de publicações acadêmicas, patentes, e estudos de caso de sistemas automatizados utilizados em linhas de produção e indústrias. O grupo também investigou projetos comerciais voltados à automação de armazenamento e distribuição de peças, considerando aspectos como a integração com sensores, robótica, e software de controle. A partir dessa análise, foi possível identificar soluções que contribuíssem para um sistema eficiente, preciso e com custo-benefício adequado.

Assim, essa fase de busca e estudo não apenas guiou a concepção do sistema, como também garantiu que a sua implementação fosse viável, eficiente e alinhada com os requisitos práticos do projeto. Dessa forma, o grupo pôde seguir com maior segurança para as etapas subsequentes de desenvolvimento e testes.

2. Formulação dos objetivos

Com essa base, foi possível estabelecer um planejamento melhor para o desenvolvimento do sistema, garantindo que as escolhas de componentes e ferramentas necessárias, fossem embasadas em práticas comprovadas. Isso também permitiu o refinamento dos objetivos e da arquitetura do sistema, de modo a otimizar o processo de organização das peças, desde a identificação e classificação até o armazenamento e distribuição.

Portanto, o grupo levou cerca de uma semana para definir, com total certeza, os objetivos gerais, analisando o cenário do projeto, e os objetivos específicos, ressaltando as diversas preocupações e etapas em que o trabalho estaria incluído.

Desenvolvimento das documentações

3. Divisão de funções e cronograma.

Após definidos os objetivos gerais e específicos, o grupo iniciou a confecção do projeto, selecionando diferentes atividades que deveriam ser feitas durante o primeiro até o segundo semestre de trabalho, utilizando o tempo em semanas a serem concluídas. Com isso, foram classificadas funções de cada integrante com sua respectiva habilidade que possivelmente viabilizaria a conclusão do projeto de maneira mais confortável e fluída, como exemplificado na tabela de cronograma do TCC.

4. Diários de bordo.

Estes, são importantes pela clareza na viabilidade de conclusão do projeto, já que os registros são atualizados em períodos semanais para documentar o processo de desenvolvimento no trabalho de maneira estruturada. Além de utilizado com eficácia ao registrar ajustes e decisões técnicas, facilitando a identificação de problemas e a análise dos recursos localizados. Esses registros demonstram comprometimento e disciplina no trabalho e foram úteis para consultas posteriores, seja para justificar escolhas ou para aprimorar a própria metodologia.

5. Organização dos materiais

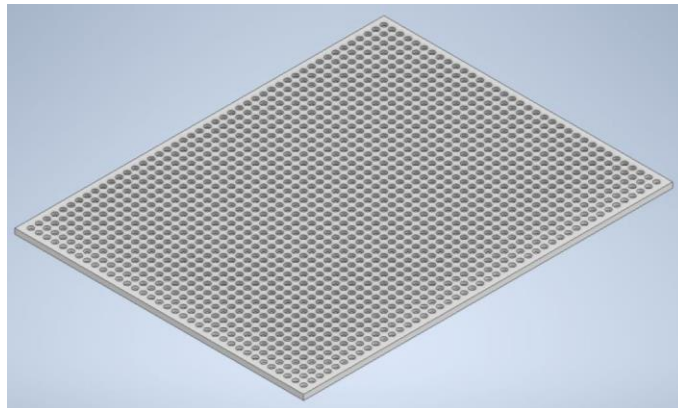
Esta etapa foi essencial para estruturar e comunicar as informações de forma clara e eficaz. Com o bom gerenciamento dos conteúdos buscados pelo grupo, facilitou-se o desenvolvimento lógico das ideias, a compreensão dos resultados e demonstrou, assim, a qualidade da pesquisa. Sendo assim, a etapa de especificações dos materiais foi crucial para que a montagem do protótipo pudesse ser inicializada, graças a estruturação direta do trabalho e o fundamento teórico.

Divisão das etapas de montagem

6. Preparação dos componentes eletrônicos

O circuito eletrônico do projeto envolve o uso de uma placa compatível com Arduino, um sensor de obstáculo reflexivo, um protoboard, jumpers para conexão, um relé de 5v, um driver L298N, uma fonte de 10v, tudo integrado à um código de programação que permite o controle do sistema e monitoramento completo do circuito através do Arduino. Este, por sua vez, é o núcleo do software, e foi programado para monitorar a posição dos compartimentos e, eventualmente, acionar sinais visíveis através do sensor de obstáculo para indicar a localização de cada peça utilizada. Para uma edição mais clara e eficiente, o Arduino e o circuito são fixados horizontalmente na plataforma metálica indicada abaixo:

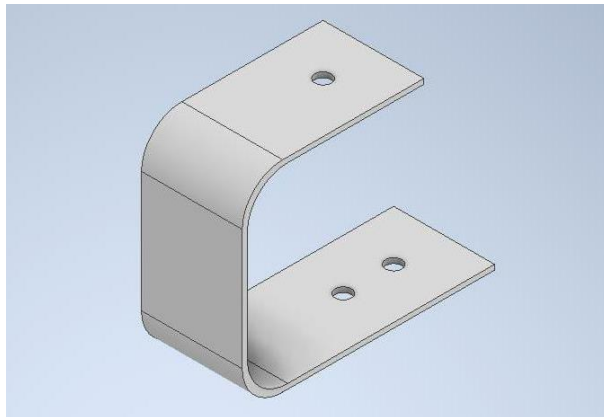
Figura 12 – Plataforma metálica



Fonte: Desenho realizado no software Inventor

Após isso, o sinal enviado pelo sensor desligará momentaneamente o motor DC e o solenoide, realizando a função de organizar as peças que serão transportadas através da esteira. Sobre os solenoides, vale citar que foi construída uma pequena peça de alumínio para sustentar os atuadores elétricos, que foi fixada nas laterais da estrutura de movimento sobre a base de metal.

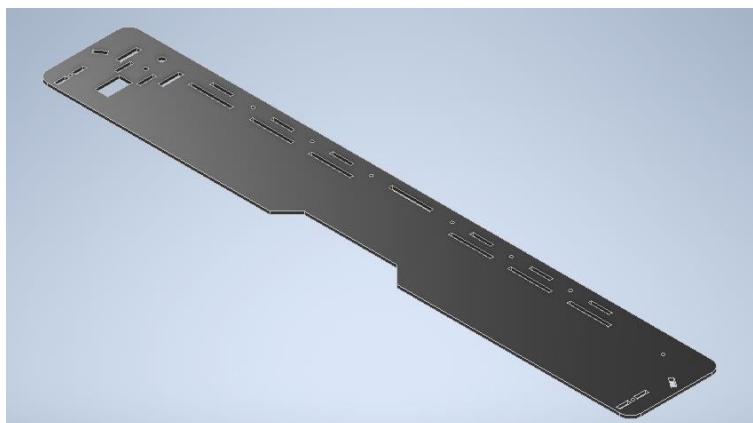
Figura 13 – Suporte de alumínio para solenoide



Fonte: Desenho realizado no software Inventor

Em seguida, foi elaborado o circuito no protoboard, para conectar os componentes responsáveis na etapa de organização e gerenciamento das peças. Essa fase é essencial, permitindo que os sensores e o motor DC sejam conectados, buscando a automação do sistema através da central de software. O motor DC se encontra localizado verticalmente, na plataforma estrutural da esteira, indicada a seguir:

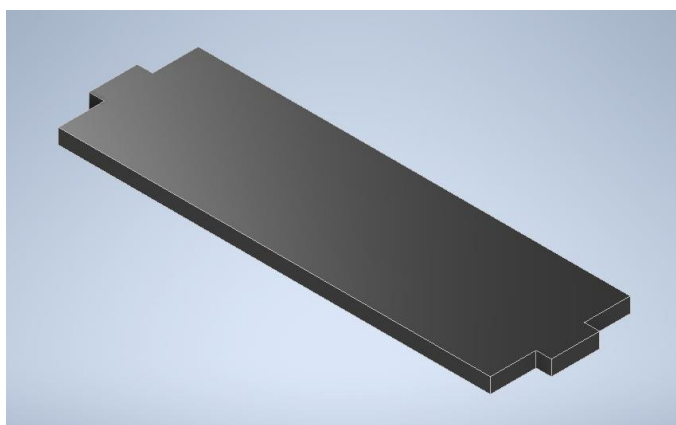
Figura 14 – Suporte estrutural da esteira



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

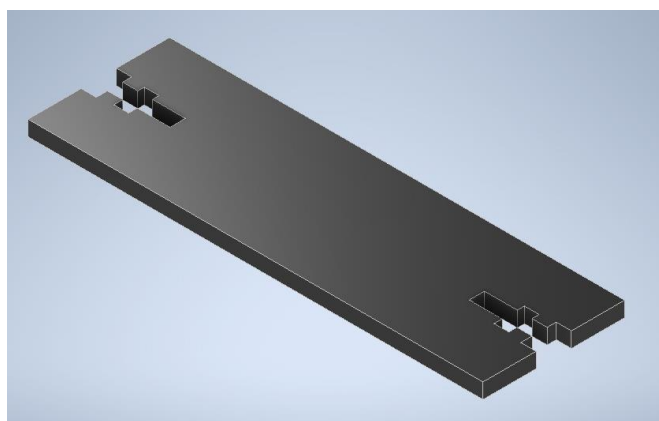
Não obstante, foi necessária a instalação de mais duas pequenas peças que complementaríamos a estrutura da esteira transportadora, de extrema importância para sustentação dos suportes laterais.

Figura 15 – Suporte da base lateral (esteira)



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

Figura 16 – Suporte 2 da base lateral (esteira)



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

7. Programação do software

A próxima tarefa foi a programação, onde o código controla o sistema, identificando as posições ocupadas e criando a capacidade de registrar a quantidade de peças localizadas entre as extremidades da esteira. Para a construção e a leitura correta do código, fez-se necessário o seguimento de uma lógica de funcionamento para a programação.

Lógica:

- O sensor de obstáculo monitora a presença de obstáculos na esteira;
- Ao detectar o obstáculo, o sensor envia um sinal para desativar o motor DC.
- Simultaneamente, os solenoides são ativados com o sinal do sensor.
- Por fim, as peças são organizadas e a esteira é ligada.

Explicação:

Sensor de Obstáculo: O sensor está ligado ao pino digital do Arduino (pino 7 no exemplo). Ele verifica continuamente se há algum obstáculo.

Controle do Motor da Esteira: Os pinos 8 e 9 controlam a direção e o funcionamento do motor através de um driver de motor. Quando o sensor detecta um obstáculo, ambos os pinos são desligados para parar o motor.

Atuador Linear: O pino 10 controla o atuador. Ele é ativado apenas quando o sensor detecta um obstáculo.

Melhorias:

Adicionar feedback dos atuadores para garantir que eles alcancem a posição final antes de qualquer outra ação.

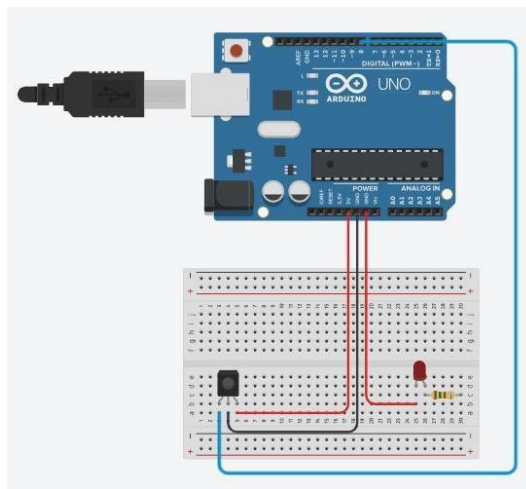
Exemplo de código para Arduino:

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(){
4  // Definições de pinos
5  const int sensorPin = 7;
6  const int motorPin1 = 8;
7  const int motorPin2 = 9;
8  const int atuadorPin = 10;
9  const int obstacleDetected = LOW; // Lógica para detecção de obstáculo
10
11 void setup() {
12 // Configuração de pinos
13 pinMode(sensorPin, INPUT);
14 pinMode(motorPin1, OUTPUT);
15 pinMode(motorPin2, OUTPUT);
16 pinMode(atuadorPin, OUTPUT);
17
18 // Inicializando motor (esteira ligada inicialmente)
19 digitalWrite(motorPin1, HIGH);
20 digitalWrite(motorPin2, LOW);
21
22 // Inicializando atuador (desligado inicialmente)
23 digitalWrite(atuadorPin, LOW);
24 }
25 void loop() {
26 // Leitura do sensor de obstáculo
27 int sensorState = digitalRead(sensorPin);
28
29 // Se um obstáculo for detectado e parar o funcionamento da esteira
30 if (sensorState == obstacleDetected) {
31 digitalWrite(motorPin1, LOW);
32 digitalWrite(motorPin2, LOW);
33
34 // Ativar o atuador linear
35 digitalWrite(atuadorPin, HIGH);
36 } else {
37 // Manter a esteira funcionando se não houver obstáculo
38 digitalWrite(motorPin1, HIGH);
39 digitalWrite(motorPin2, LOW);
40
41 // Desativar o atuador linear
42 digitalWrite(atuadorPin, LOW);
43 }
44 }
45 }
```

8. Integração do circuito

De início, fez-se necessário que os responsáveis pela tarefa de programação e montagem do protótipo, realizassem um projeto inicial no software Tinkercad, para que obtivéssemos uma base de funcionamento para o circuito dos sensores integrado ao Arduino. Além disso, também foi feita uma simulação do código de programação do solenoide junto ao circuito no protoboard. Abaixo encontra-se uma ilustração do circuito base, confeccionado em maio, para acionamento dos sensores:

Figura 17 – Circuito de acionamento do Sensor IR



Fonte: Circuito realizado no software Tinkercad.

A integração do solenoide e do sensor no sistema de gerenciamento possibilitará a automatização do processo de armazenamento e rastreamento de itens. O sensor infravermelho é instalado em cada extremidade da esteira para identificar a existência ou falta das peças. Ao detectar um espaço vazio, o sistema envia um sinal para a central de controle, no caso seria o Arduino, que por sua vez aciona o solenoide. Este, por outro lado, gerencia a movimentação das placas laterais, que serão responsáveis pelo ato de organização dos materiais, simplificando o acesso e a inserção de novos itens sem a exigência de intervenção manual. Esta combinação de elementos torna o sistema mais eficaz e produtivo, já que a automatização do reconhecimento e deslocamento de peças reduz o tempo e os riscos de erro na manutenção e administração do espaço disponível.

Fontes de Alimentação

O sistema contará com duas fontes de alimentação distintas, sendo uma para o Arduino e outra para o motor e ponte H. Abaixo seguem detalhe das fontes utilizadas:

Fonte 1 (12V, 10A): Esta fonte fornecerá alimentação de 12 volts com 10 amperes.

Fonte 2 (5V, 10A): A segunda fonte fornece 5 volts e 10 amperes, sendo a fonte principal para alimentar o Arduino e outros componentes do sistema.

Foram selecionados as duas fontes devido à insuficiência de potência com a energia de celular e o carregador do Arduino, o que estava gerando uma alimentação inadequada para o motor. O motor estava recebendo apenas 3 volts, quando o necessário seria pelo menos 5 volts para garantir seu funcionamento adequado.

Distribuição de Alimentação

A fonte de 12V será conectada diretamente ao protoboard, alimentando a ponte H e o motor. Isso garante que a ponte H tenha a corrente necessária para controlar o motor de forma eficiente.

A fonte de 5V será responsável por alimentar o Arduino, garantindo que ele receba energia suficiente para processar os comandos e controlar o sistema.

Funcionamento do Sistema

O comportamento do sistema será o seguinte:

A ponte H funcionará de acordo com a detecção do sensor de presença. Quando o sensor identificar a presença e enviar o sinal para o Arduino, a ponte H será acionada.

Os relés também serão acionados conforme o sinal do Arduino.

Estado Inicial:

A ponte H permanecerá normalmente aberta, ou seja, o motor estará desligado.

Os relés ficarão normalmente fechados, o que garantirá o acionamento dos solenoides e o avanço do sistema.

Fluxo de Acionamento

O sensor detecta a presença e envia o sinal para o Arduino.

O Arduino aciona a ponte H e os relés.

A ponte H permanece aberta, desacionando o motor.

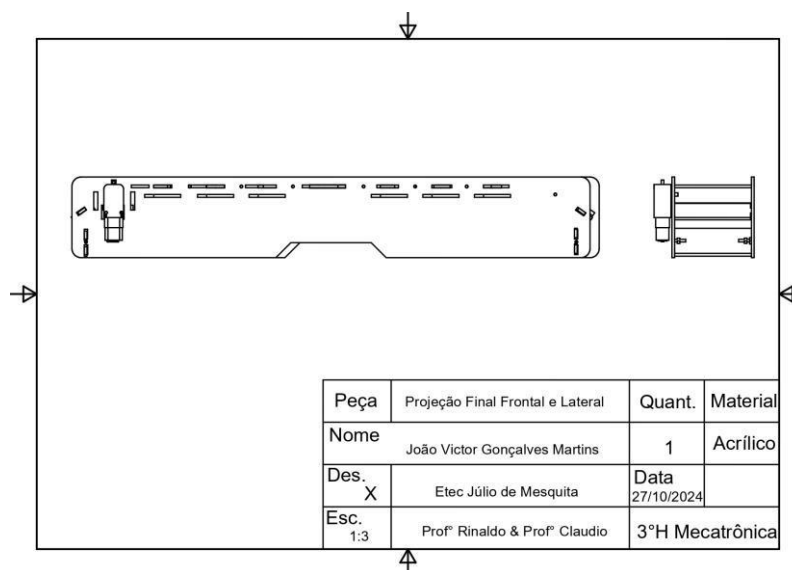
Os relés ficam fechados, ativando os solenoides e promovendo o avanço do sistema.

9. Testes e finalização

A fase de testes e finalização do projeto foi fundamental para garantir que todos os componentes funcionem de maneira integrada e eficaz. Na revisão, realizamos ajustes e verificações nas conexões de todos os componentes do projeto, além de garantir a fixação de cada parte para evitar falhas mecânicas na área externa do protótipo. Em seguida, inicia-se a fase de testes, onde o sistema foi colocado em simulação para avaliar a precisão e a confiabilidade do sensor de obstáculos na identificação das peças armazenadas.

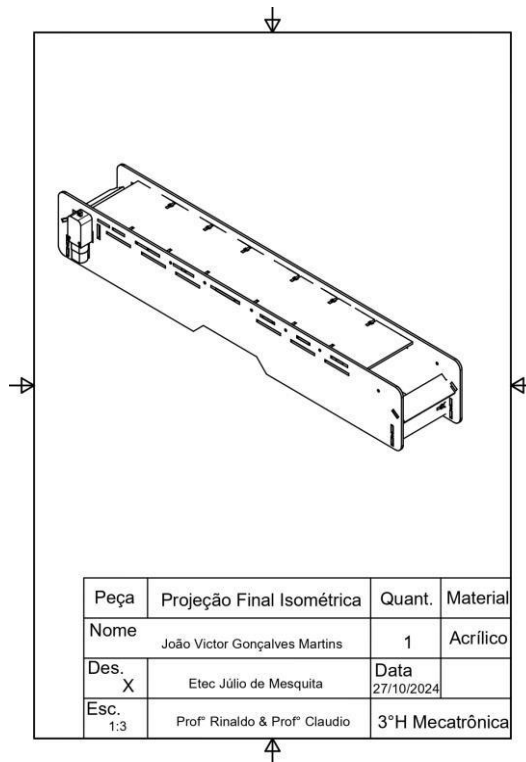
Durante os testes, observa-se a atuação do solenoide com a movimentação das placas nas laterais do protótipo, conforme o comando programado, liberando e acomodando as peças corretamente. Segue abaixo a imagem de projeção da estrutura do protótipo inicial:

Figura 18 – Projeção lateral e frontal do protótipo



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

Figura 19 – Projeção isométrica da estrutura

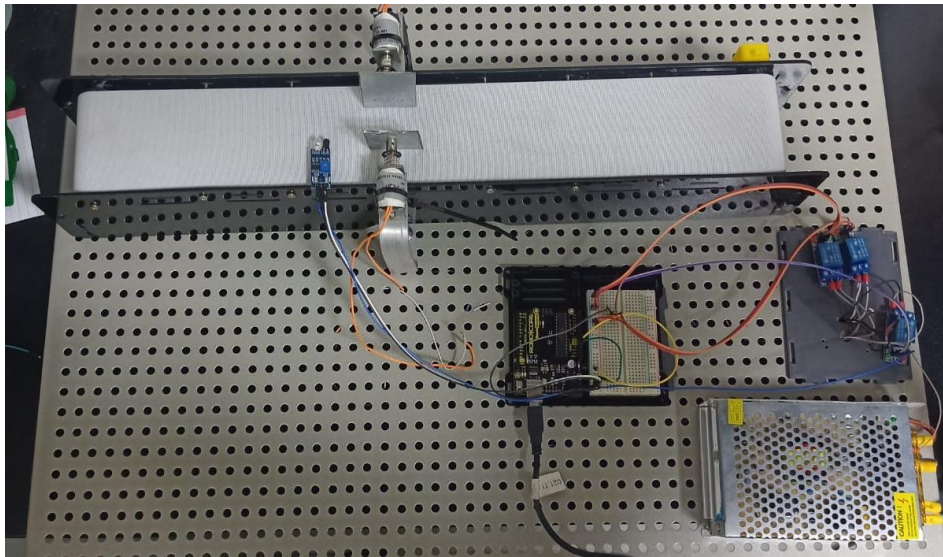


Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

Eventuais inconsistências, como falhas de leitura do sensor ou atraso no acionamento do solenoide, são ajustadas na programação ou nas conexões elétricas. Esses testes são repetidos até que o sistema demonstre um desempenho consistente e confiável. Ao final, o projeto é documentado com relatórios de desempenho, instruções de uso e ajustes finais, concluindo a fase de desenvolvimento e garantindo que o organizador de peças atenda aos requisitos de automação e praticidade propostos.

Abaixo, segue uma imagem do trabalho durante a etapa de montagem, com todos os componentes definidos e estabelecidos na base metálica, com alguns ajustes eletrônicos que, posteriormente, foram realizados:

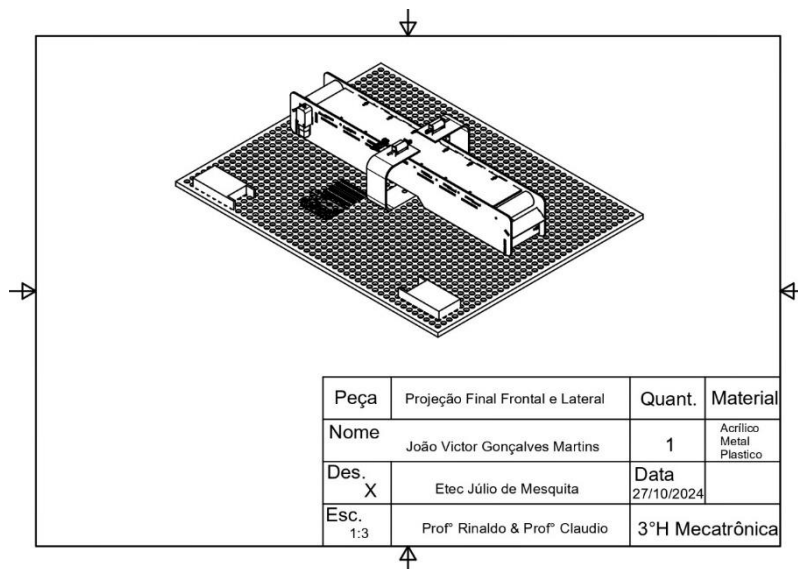
Figura 20 – Imagem do protótipo



Fonte: Imagem de autoria própria.

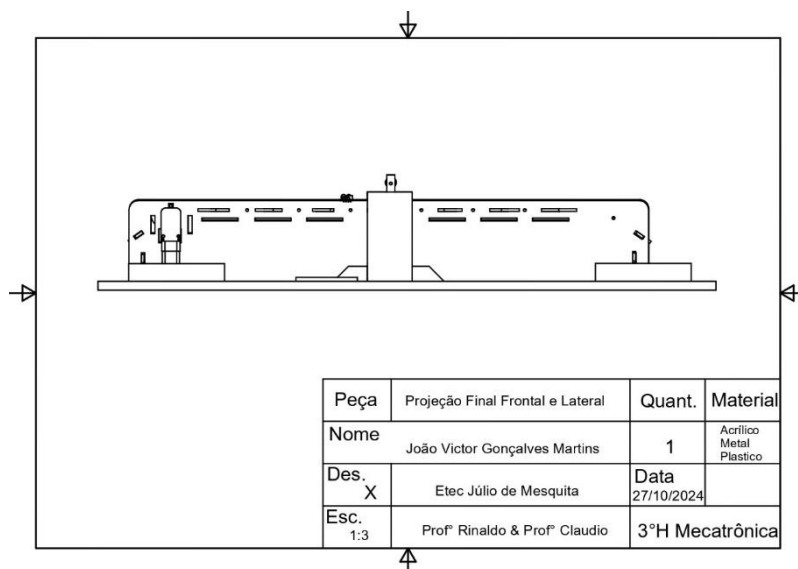
Por fim, o foco se manteve na fixação das estruturas de suporte na base metálica, na validação dos componentes eletrônicos organizados sobre a base e, principalmente, na integração do funcionamento do circuito eletrônico para o funcionamento excelente do projeto mediante a documentação apresentada. Observando as últimas imagens de projeção dos protótipos iniciais, vale estabelecer as decorrentes mudanças obtidas ao longo do planejamento. Portanto, seguem abaixo as imagens finais do projeto definitivo:

Figura 21 – Protótipo final em 3D



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

Figura 22 – Projeção frontal e lateral do protótipo final



Fonte: Desenho realizado no software Inventor.

Orçamento do projeto

ITEM	QUANTIDADE	FORNECEDOR	PREÇO	TOTAL
Painel Mural Magnetico Em Aço	1	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1	R\$ 150,00	R\$ 150,00
Esteira transportadora	1	https://www.bing.com/aclick?ld=e8F3wGqlqtKbr	R\$ 385,00	R\$ 385,00
Sensor-obstáculo infra Vermelho para Arduino	1	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4	R\$ 11,40	R\$ 11,40
Black board uno	1	https://www.bing.com/aclick?ld=e8vAdt4m	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Protoboard	1	https://www.bing.com/aclick?ld=e83swRgZ	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Mini solenóides 5v 10w	2	https://www.bing.com/aclick?ld=e8reX0kG7	R\$ 16,36	R\$ 32,72
Ponte h L298n	2	https://www.bing.com/aclick?ld=e8x1wmVW	R\$ 19,00	R\$ 38,00
Relé 5v	3	https://www.bing.com/aclick?ld=e8CsX5QA	R\$ 12,00	R\$ 36,00
Kit 100 diodo 1n4007	1	https://www.bing.com/aclick?ld=e8CSV59b	R\$ 16,00	R\$ 16,00
Fonte 10v	2	https://www.bing.com/aclick?ld=e8bQk6ubv	R\$ 38,50	R\$ 77,00
Kit jumper MM e MF	1	https://www.bing.com/aclick?ld=e8_GSEjfwv	R\$ 13,00	R\$ 13,00
Transistor tip120	5	https://www.bing.com/aclick?ld=e87r0Tcre9	R\$ 13,19	R\$ 65,95
Fonte 12v 10a	1	https://br.shp.ee/uVa5JBT	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Fonte 5v 10a	1	https://www.mercadolivre.com.br/fonte-de-	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit jumper MM x40 30cm	1	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Kit MF x40 30cm	1	https://lista.mercadolivre.com.br/kit-jumper	R\$ 28,90	R\$ 28,90
Kit MM x20 20cm	1	https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1	R\$ 12,80	R\$ 12,80
TOTAL	26		R\$ 914,15	R\$ 1.064,77

Cálculo da mão de obra

- **A - Análise geral do projeto:** R\$ 717,60
- **B - Revisão Bibliográfica:** R\$ 717,60
- **C - Aprofundamento na Metodologia:** R\$ 717,60
- **D - Preparação de desenhos:** R\$ 2.152,80
- **E - Organização de materiais:** R\$ 4.305,60
- **F - Montagem:** R\$ 5.740,80
- **G - Programação:** R\$ 5.740,80
- **H - Revisão e finalização:** R\$ 11.481,60
- **I - Relatório:** R\$ 22.963,20

Esses valores são baseados em uma jornada de 40 horas de trabalho por semana, sendo um custo de R\$ 17,94 por hora para o técnico responsável pela execução do mesmo.

Tarefa A: Análise geral do projeto (1 semana)

$$1 \times 40 \times 17,94 = 717,60$$

Tarefa B: Revisão Bibliográfica (1 semana)

$$1 \times 40 \times 17,94 = 717,60$$

Tarefa C: Aprofundamento na Metodologia (1 semana)

$$1 \times 40 \times 17,94 = 717,60$$

Tarefa D: Preparação de desenhos (3 semanas)

$$3 \times 40 \times 17,94 = 2.152,80$$

Tarefa E: Organização de materiais (6 semanas)

$$6 \times 40 \times 17,94 = 4.305,60$$

Tarefa F: Montagem (8 semanas)

$$8 \times 40 \times 17,94 = 5.740,80$$

Tarefa G: Programação (8 semanas)

$$8 \times 40 \times 17,94 = 5.740,80$$

Tarefa H: Revisão e finalização (16 semanas)

$$16 \times 40 \times 17,94 = 11.481,60$$

Tarefa I: Relatório (32 semanas)

$$32 \times 40 \times 17,94 = 22.963,20$$

Assim, foi calculado o valor total de R\$ 54.537,60, de custos para confecção do projeto, e logo após, foi necessário o cálculo do valor a ser pago aos indivíduos envolvidos neste trabalho. Contudo, para divisão entre os 7 integrantes comprometidos, adquire-se o valor de R\$ 7.791.

Cálculo estrutural

Realização dos cálculos feitos relevantes ao tamanho, dimensões da peça em relação ao projeto real e limitações de seus componentes. Na seguinte parte fizemos adaptações para atingir o peso necessário de acordo com a escala do nosso projeto. Utilizamos peças com interior oco para atingirmos o peso, porém ainda fortificadas o suficiente para manter a boa qualidade e propósito das peças.

O cálculo das medidas das peças foi baseado em uma escala 1:480 em relação à medida das peças da máquina no qual o projeto se baseia.

Peça 1(50g)

$$(10\text{cm} \times 6\text{cm} \times 2\text{cm}) - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 40,32\text{cm}^3$$

$$120\text{cm}^3 - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 40,32\text{cm}^3$$

$$X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm} = 79,68\text{cm}^3$$

$$9,5\text{cm} \times 5,5\text{cm} \times Z\text{cm} = 79,68\text{cm}^3$$

$$Z52,25\text{cm}^2 = 79,68\text{cm}^3$$

$$Z = 79,68\text{cm}^3 \div 52,25\text{cm}^2$$

$$Z = 1,52\text{cm}$$

Peça 2 (36,87g)

$$(8\text{cm} \times 6\text{cm} \times 2\text{cm}) - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 29,73\text{cm}^3$$

$$96\text{cm}^3 - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 29,73\text{cm}^3$$

$$7,5\text{cm} \times 5,5\text{cm} \times Z\text{cm} = 66,27\text{cm}^3$$

$$Z41,25\text{cm}^2 = 66,27\text{cm}^3$$

$$X = 1,60\text{cm}$$

Peça 3 (32g)

$$(6\text{cm} \times 6\text{cm} \times 2\text{cm}) - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 25,80\text{cm}^3$$

$$72\text{cm}^3 - (X\text{cm} \times Y\text{cm} \times Z\text{cm}) = 25,80\text{cm}^3$$

$$5,5\text{cm} \times 5,5\text{cm} \times Z\text{cm} = 46,2\text{cm}^3$$

$$Z = 1,52\text{cm}^3$$

Esteira

A esteira do utilizada no projeto tem como velocidade mínima de 8 m/min. e máxima de 18 m/min.. No caso de 10 metros por minuto aplicaremos a fórmula de velocidade média (m/s) = distância percorrida (m) / tempo gasto (s), para obtermos essa velocidade usaremos o intervalo de tempo de 1 minuto e a distância de 10 metros.

Distância percorrida = 10 metros;

Tempo gasto (1 minuto) = 60 segundos;

Substituindo os valores na fórmula:

$$V_m = 10 \text{ m} / 60 \text{ s}$$

$$V_m \approx 0,17 \text{ m/s}$$

Solenóide

A solenoide tem uma tensão de atuação de 5V e potência de 10 watts, para descobrir a corrente necessária basta aplicarmos a fórmula da potência onde:

Potência (W) = tensão (V) x corrente (A), logo:

$$\text{Corrente} = 10 \text{ watts} / 5 \text{ volts}$$

$$\text{Corrente} = 2 \text{ amperes}$$

Motor DC

O motor DC que acompanha a esteira funciona em 6V com 200mA e com 200 rotações por minuto, sua potência calculada pela fórmula da potência usada anteriormente:

$$\text{Potência (W)} = 6 \text{ volts} \times 0,2 \text{ ampere}$$

$$\text{Potência} = 1,2 \text{ watts}$$

Para calcular o torque podemos usar a seguinte fórmula:

$$\text{Potência (W)} = \text{torque (Nm)} \times \text{RPM} \times (2\pi/60)$$

$$1,2 = \text{torque} \times 200 \times (2 \times 3,14/60)$$

$$1,2 = \text{torque} \times 200 \times 0,1047$$

$$1,2 = \text{torque} \times 20,94$$

$$\text{Torque} = 0,057 \text{ Nm}$$

Instalação

Para instalar o equipamento corretamente, basta seguir os seguintes passos para garantir que sua instalação e seu funcionamento ocorram sem detrimentos:

1. Preparação do Local

Escolha uma superfície plana, estável e nivelada;

Certifique-se de que a limpeza da superfície está em dia, para evitar prejuízos por empoeiramento;

Garanta um espaço livre ao redor do equipamento para facilitar o acesso e a manutenção;

Organize corretamente as peças e ferramentas para que não haja perdas.

2. Conexão Elétrica

Verifique a voltagem necessária para o equipamento (ex.: 220V);

Conecte o Sistema de Organização de Peças à tomada adequada e certifique-se de que o equipamento esteja devidamente aterrado.

3. Montagem dos Componentes

Posicione e fixe as partes móveis (periféricos), sensores e alimentador;

Certifique-se de que todas as peças estejam bem encaixadas e seguras.

4. Configuração Inicial

Ajuste os parâmetros de operação de acordo com o tipo de peças que serão processadas, fique atento nas margens de segurança;

Realize uma inspeção visual para verificar se todos os componentes estão no lugar correto.

5. Verificação de Segurança

Confirme se todos os dispositivos de segurança estão operacionais (ex.: sensores, botões de emergência);

Instrua os operadores sobre os procedimentos de segurança e uso correto do equipamento.

6. Teste de Funcionamento

Ligue o equipamento e realize um teste inicial sem peças, para verificar se todos os sistemas estão funcionando adequadamente;

Caso o teste seja bem-sucedido, desligue o equipamento e prepare-o para a operação com peças.

Montagem do Sistema e Funcionamento

O sistema é composto por alguns componentes essenciais interligados de forma a realizar o controle de um motor e dois solenoides. Segue abaixo o detalhamento acerca da montagem e o funcionamento de cada componente eletrônico do projeto.

Alimentação do Sistema

Um cabo está alimentando o Arduino, garantindo a energia necessária para o controle do sistema. Uma fonte de 5 volts é responsável por alimentar a protoboard, fornecendo energia para os componentes adicionais, como os relés e o motor.

Componente de Controle: Relés e Solenoides

Relés: Foram utilizados dois relés no projeto. Cada relé tem a função de ativar um solenoide.

Solenoides: Os solenoides são ativados através dos relés, conforme descrito no funcionamento do sistema.

Ponte H e Motor

A ponte H, que é o driver responsável pelo controle do motor, é acionada para ativar e desativar o motor da esteira. O motor permanece ligado e em funcionamento até que um sinal seja enviado para desativá-lo.

Funcionamento do Sistema

O funcionamento do motor e dos solenoides é gerido da seguinte forma:

O motor permanece ligado e funcionando, realizando o movimento da esteira.

Quando o sensor envia um sinal negativo para a porta 7 do Arduino (porta configurada para esse propósito), o motor é desligado. Esse sinal é interpretado pela ponte H, que desativa o motor.

Com o motor desligado, o sistema ativa os dois solenoides.

Controle de Tempo e Solenoides

Os solenoides estão diretamente ligados à alimentação de 5 volts e funcionam com base em um timer. Quando o timer é ativado, após um intervalo de aproximadamente 4 segundos, os relés fecham o contato e acionam os solenoides. Este processo garante o movimento dos solenoides conforme o tempo programado.

Fluxo de Funcionamento

O motor da esteira está ligado e funcionando.

O sensor envia um sinal para a porta 7 do Arduino, desligando o motor através do driver.

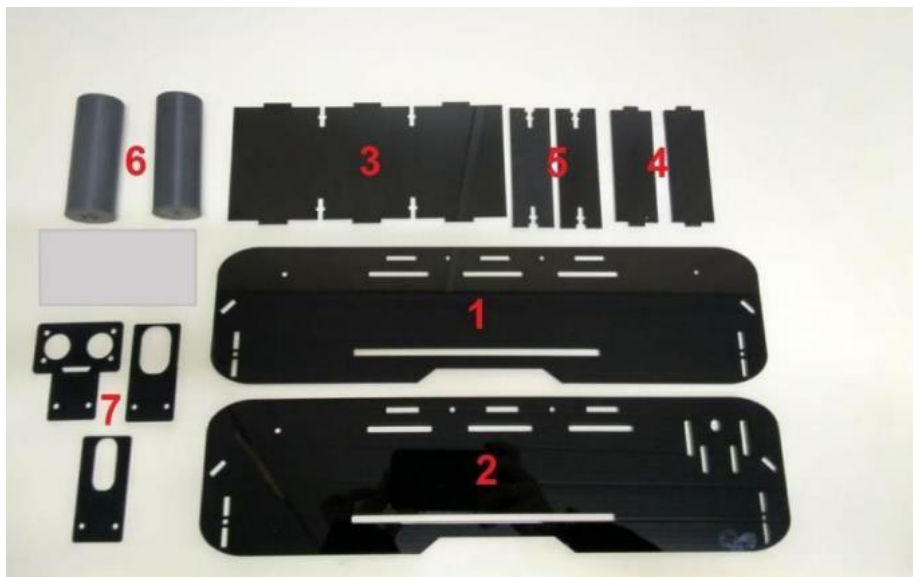
Após o desligamento do motor, o timer é iniciado.

Após o tempo programado (aproximadamente 4 segundos), os relés fecham o contato, ativando os solenoides.

Manual de instruções

Posicionar as peças na esteira para que possam ser transportadas, após determinada distância percorrida, o sensor as detecta na posição determinada, o solenoide é acionado para que sejam organizadas após receber o sinal do circuito e por fim o solenoide é acionado e a esteira é liberada, finalizando a operação. A montagem da esteira se inicia com as seguintes peças:

Figura 23 – Organização das peças da esteira



Fonte: Imagem de autoria própria.

- Peça 1: Lateral lisa
- Peça 2: Lateral motor
- Peça 3: Mesa para elemento transportador
- Peça 4: Aparador de queda
- Peça 5: Travas
- Peça 6: Roletes rolamentos
- Peça 7: Suportes para sensores

Montagem da lateral lisa

Figura 24 – Montagem da esteira



Fonte: Imagem de autoria própria.

Atenção: Antes de parafusar, faça os encaixes entre as peças para garantir que os lados estão todos corretos, esse procedimento é de extrema importância.

São necessários os seguintes itens: Peça número 1, peça número 3, peças número 5, 4 parafusos M3x12, 2 parafusos M3x8 e 6 porcas.

Montagem da lateral com o motor

Figura 25 - Instalação do motor na lateral da esteira



Fonte: Imagem de autoria própria.

São necessários os seguintes itens: peça número 2, peça número 8, motor DC, 2 parafusos M3x30, 1 parafusos M3x8 e 3 porcas. Em seguida temos que parafusar o motor nessa lateral.

Preparação final

Figura 26 – Preparação do deck



Fonte: Imagem de autoria própria.

Encaixar os dois Roletes (cinza) sobre os parafusos, atentar-se para o lado do rolete com encaixe para o motor, após isso encaixar os dois aparadores que queda.

Figura 27 – Instalação do elemento transportador



Fonte: Imagem de autoria própria.

Encaixar o elemento transportador (faixa de elástico) sobre os dois rolos e a peça 3, pode ser que um dos rolos saia da posição, esse efeito é normal, pois a esteira é feita em tamanho menor para que fique bem esticado. O sensor que estará na esteira onde as peças vão passar, será inserido nos terminais da protoboard que estará conectada no Arduino, seu funcionamento será acionado quando a peça entrar em no seu campo de detecção, o mesmo enviara um sinal para que a solenoide seja acionada, ela vai estar posicionada a frente do sensor.

Manual de Operação

Seguindo esses passos, será possível operar o separador de peças de forma eficiente e segura, garantindo um processo de separação correto e prolongando a vida útil do equipamento.

1. Ligue o equipamento no painel de controle

Ajuste as configurações de separação de acordo com o tipo e o tamanho das peças que serão processadas.

2. Carregamento das Peças

Coloque as peças no alimentador, garantindo que estejam organizadas e posicionadas corretamente para evitar travamentos;

Certifique-se de que o número de peças carregadas está dentro do limite de capacidade do equipamento

3. Início da Operação

Acione o botão de início para ativar o processo de separação.

Observe o funcionamento inicial para garantir que as peças estão sendo separadas corretamente e que o equipamento está operando de maneira suave.

Monitoramento do Processo

Acompanhe o processo de separação, verificando se há qualquer anomalia, como peças que não estão sendo separadas corretamente ou bloqueios no alimentador;

Utilize os controles do painel para ajustar as configurações, se necessário, durante a operação.

Finalização da Separação

Após o término da separação, desligue o equipamento utilizando o botão de parada;

Retire as peças separadas do equipamento e organize-as conforme necessário.

Pós-Operação

Realize uma inspeção rápida para verificar se algum resíduo ficou no equipamento;

Limpe a área de operação e o equipamento para prepará-lo para o próximo uso;

Desconecte o equipamento da tomada se ele não for usado novamente em breve.

Observação: Lembrando que nosso projeto pode ser usado em vários tipos de indústrias e empresas, sendo elas de pequeno, médio ou grande porte. Esse processo é fundamental para atendermos a maior variedade de clientes.

Manutenção

Aqui estão algumas maneiras de como o usuário pode realizar pequenos reparos no separador de peças:

1. Desligar o Equipamento

Sempre desligue o equipamento e desconecte-o da tomada antes de realizar qualquer reparo ou manutenção, para evitar riscos de choque elétrico.

2. Substituição de Peças Soltas ou Danificadas

Ferramentas Necessárias: Chave de fenda, chave Allen, alicate.

Inspeccione visualmente todas as partes móveis (correias, engrenagens, parafusos).

Se encontrar uma peça solta ou danificada, use as ferramentas adequadas para apertá-la ou substituí-la. Exemplo: Se uma correia estiver desgastada, solte os parafusos de fixação, retire a correia velha e coloque uma nova. Aperte os parafusos novamente.

3. Desobstrução de Peças Presas

Caso alguma peça fique presa no alimentador ou nas engrenagens, desligue o equipamento imediatamente.

Remova a obstrução manualmente, tomando cuidado para não danificar os componentes internos.

Verifique se há mais peças presas antes de ligar o equipamento novamente.

4. Lubrificação de Partes Móveis

Utilize o lubrificante recomendado pelo fabricante para garantir que as engrenagens e correias funcionem suavemente.

Aplique o lubrificante nas áreas indicadas no manual do equipamento, normalmente nos rolamentos e engrenagens, para reduzir o desgaste.

Frequência: Realizar esse procedimento periodicamente ou sempre que notar um funcionamento mais rígido.

5. Ajuste dos Sensores

Se os sensores de separação não estiverem funcionando corretamente (ex.: identificando incorretamente as peças), verifique sua posição e limpeza.

Use um pano seco para remover qualquer sujeira ou resíduo dos sensores (de preferência de tecido de microfibra).

Certifique-se de que eles estão posicionados corretamente e bem fixados.

6. Verificação de Conexões Elétricas

Inspeccione os cabos de alimentação e as conexões elétricas internas.

Se houver algum cabo solto ou danificado, reconecte-o firmemente ou substitua o cabo, caso necessário.

7. Reset de Software (Se Aplicável)

Se o equipamento tiver software integrado e apresentar erros operacionais, verifique se é possível realizar um reset.

Siga as instruções do painel de controle ou manual de software para redefinir o sistema.

Esses reparos simples podem ser realizados pelo próprio usuário, sem necessidade de assistência técnica especializada, garantindo que o separador de peças volte a funcionar corretamente em pouco tempo.

Lista de Materiais

ITEM	QUANTIDADE
Painel Mural Magnetico Em Aço	1
Esteira transportadora	1
Sensor-obstáculo infra Vermelho para Arduino	1
Black board uno	1
Protoboard	1
Mini solenóides 5v 10w	2
Ponte h L298n	2
Relé 5v	3
Kit 100 diodo 1n4007	1
fonte 10v	2
Kit jumper MM e MF	1
Transistor tip120	5
Fonte 12v 10a	1
Fonte 5v 10a	1
Kit jumper MM x40 30cm	1
Kit MF x40 30cm	1
Kit MM x20 20cm	1

Suporte

No caso de pequenos reparos não serem suficientes para restaurar o funcionamento adequado do separador de peças, o cliente pode recorrer aos seguintes recursos:

1. Suporte Técnico do Fabricante

Entre em contato com o suporte técnico oficial do fabricante. Eles podem fornecer orientação especializada, diagnósticos detalhados e, se necessário, enviar um técnico para realizar reparos mais complexos.

2. Assistência Técnica Autorizada

Caso o produto ainda esteja na garantia, é recomendado enviar o equipamento para uma assistência técnica autorizada. Essas assistências têm técnicos qualificados e acesso a peças originais.

3. Troca de Peças com Fornecedores Oficiais

Se a falha estiver relacionada a peças que precisam ser substituídas, o cliente pode adquirir peças de reposição diretamente de fornecedores recomendados pelo fabricante. Isso garante que o equipamento continue operando com componentes compatíveis e originais.

4. Envio do Produto para Reparo

Em casos mais graves, o cliente pode optar por enviar o equipamento para o centro de reparo oficial do fabricante. Essa opção é útil quando há necessidade de manutenção avançada ou substituição de componentes internos que não podem ser realizados em campo.

5. Garantia e Serviço de Pós-Venda

Se o produto estiver dentro do período de garantia, o cliente pode solicitar a reparação gratuita ou até a substituição do equipamento, caso o problema seja considerado irreparável.

É importante consultar os termos da garantia para saber quais situações são cobertas.

6. Consultoria Técnica Especializada

Caso o problema seja muito específico ou envolva adaptações ao uso do equipamento, o cliente pode recorrer a consultores técnicos especializados em manutenção de máquinas industriais para diagnósticos detalhados.

Seguindo essas alternativas, o cliente poderá encontrar a solução mais adequada para restabelecer o funcionamento do separador de peças e garantir sua eficiência operacional.

Treinamento

Plano de Aulas para Familiarização com o Separador de Peças

O plano de aulas abaixo tem como objetivo treinar a equipe de suporte e operação, garantindo que eles adquiram as habilidades necessárias para operar e realizar a manutenção do separador de peças de forma eficiente e segura.

- **Duração Total do Treinamento: 5 Dias (carga horária de 2 horas/dia)**

Dia 1: Introdução ao Separador de Peças

Objetivo: Familiarizar os participantes com os conceitos básicos do equipamento e seus componentes principais.

Conteúdo: Apresentação do separador de peças: Finalidade, funções e benefícios.

Explicação detalhada dos componentes principais (alimentador, sensores, correias, painel de controle, etc.).

Noções básicas de segurança no uso do equipamento.

Atividades Práticas: Identificação visual de cada componente no equipamento.

Demonstração de segurança ao ligar e desligar o equipamento.

Materiais de Apoio: Slides com imagens do equipamento, manuais técnicos e ficha de segurança.

Dia 2: Procedimentos de Instalação e Configuração Inicial

Objetivo: Ensinar como instalar corretamente o separador de peças e realizar sua configuração inicial.

Conteúdo: Preparação do local de instalação: requisitos elétricos e de infraestrutura.

- Passo a passo da instalação física.
- Conexões elétricas e ajustes iniciais.
- Configuração dos parâmetros de operação.
- Atividades Práticas:
- Simulação de instalação do equipamento.
- Configuração prática de parâmetros no painel de controle.
- Materiais de Apoio: Manual de instalação e vídeos tutoriais.

Dia 3: Operação do Equipamento

Objetivo: Capacitar os participantes a operar o equipamento de forma correta e eficiente.

Conteúdo: Maneira correta e etapas de operação do maquinário

- Sequência de operação do separador de peças.
- Ajuste de configurações de separação conforme o tipo de peça.
- Solução de problemas comuns durante a operação.
- Monitoramento e controle do processo de separação.

Atividades Práticas:

- Operação do equipamento com diferentes tipos de peças.
- Identificação de possíveis erros operacionais e como corrigi-los.
- Materiais de Apoio: Checklist de operação e manual do usuário.

Dia 4: Manutenção Preventiva e Corretiva

Objetivo: Treinar os participantes a realizar pequenos reparos e manter o equipamento funcionando corretamente.

Conteúdo:

- Manutenção preventiva: limpeza, lubrificação e inspeção periódica.
- Identificação de peças desgastadas e necessidade de substituição.
- Soluções para pequenos problemas, como obstruções ou correias soltas.
- Quando chamar o suporte técnico.

Atividades Práticas:

- Exercício de desmontagem e limpeza do equipamento.
- Troca de peças desgastadas em simulação.
- Aplicação de lubrificante em partes móveis.
- Materiais de Apoio: Lista de ferramentas necessárias, vídeo de manutenção e checklist de inspeção.

Dia 5: Treinamento Avançado e Suporte Técnico

Objetivo: Capacitar a equipe de suporte a resolver problemas complexos e gerenciar as operações do equipamento a longo prazo.

Conteúdo:

- Diagnóstico avançado de falhas e erros no equipamento.
- Procedimentos de reset e ajustes avançados de sensores e software (se aplicável).
- Interface com o suporte técnico oficial e fornecedores de peças.
- Documentação e relatórios de manutenção.

Atividades Práticas:

- Diagnóstico de problemas simulados.
- Revisão de relatórios de manutenção e como preencher corretamente.
- Materiais de Apoio: Diagrama de peças, relatórios de erros, lista de contatos de suporte.

Avaliação Final

Objetivo: Verificar a capacidade dos participantes de operar e manter o separador de peças de forma autônoma.

Método: Prova prática de operação e manutenção, com avaliação de desempenho em situações simuladas de problemas operacionais.

Esse plano de aulas garante que os operadores e a equipe de suporte estarão completamente capacitados para usar e manter o separador de peças, contribuindo para sua eficiência e segurança no ambiente de trabalho.

Considerações Finais

Este manual foi desenvolvido para garantir que os usuários do separador de peças possam operar o equipamento de maneira eficiente, segura e com o máximo de aproveitamento. Ao seguir cuidadosamente as instruções apresentadas, é possível garantir uma instalação correta, uma operação contínua e realizar manutenções preventivas que prolonguem a vida útil do equipamento.

Além disso, ele visa oferecer suporte técnico e orientações detalhadas sobre pequenos reparos, bem como procedimentos a seguir quando houver necessidade de assistência técnica especializada. O treinamento descrito no plano de aulas também reforça a importância de um conhecimento aprofundado por parte dos operadores e da equipe de suporte, garantindo que todos estejam aptos a lidar com eventuais problemas de forma proativa.

Manter o separador de peças em boas condições e seguir as práticas recomendadas assegura uma performance consistente e a prevenção de falhas maiores. É fundamental que o manual seja consultado sempre que houver dúvidas ou necessidade de orientação, e que as recomendações de segurança sejam seguidas rigorosamente.

A eficiência do separador de peças depende do correto manuseio, operação e manutenção, e este manual é a principal ferramenta para garantir que todos esses processos sejam realizados da melhor maneira possível.

Diários de bordo

Detalhes da Semana (fevereiro)

- **Dia 19 até 26:**

Nos reunimos na sala maker para um brainstorm inicial sobre nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). A proposta principal que surgiu foi a criação de uma catraca geradora de energia, um dispositivo que utilizaria o movimento mecânico para produzir eletricidade de forma eficiente. Discutimos várias abordagens para o projeto, desde os materiais que poderiam ser utilizados até o tipo de energia que seria gerada (elétrica ou mecânica). Também consideramos possíveis aplicações do dispositivo, como em academias, escolas, ou até mesmo em espaços públicos. A ideia é desenvolver algo inovador que possa agregar valor tanto em termos ambientais quanto tecnológicos.

Dando continuidade à pesquisa, focamos em aprimorar a ideia da catraca geradora de energia. Avaliamos diferentes mecanismos de funcionamento, e começamos a definir aspectos mais técnicos, como o sistema de armazenamento da energia gerada e como otimizar a eficiência do dispositivo. Além disso, decidimos expandir o escopo do projeto, incorporando a construção de um organizador de chapas, uma ferramenta prática que poderá ser útil para a gestão de materiais na área de fabricação. No entanto, ficou claro para o grupo que o foco principal será na catraca geradora, que acreditamos ter grande potencial inovador e relevância para o nosso TCC.

Detalhes da Semana (fevereiro - março)

Dia 26 até 04:

Durante a pesquisa, descobrimos que o uso de um capacitor pode ser mais eficiente do que o dínamo inicialmente considerado para nossa catraca geradora de energia. Após analisar as duas opções, percebemos que o capacitor, por armazenar energia elétrica diretamente, oferece uma solução mais simples e eficaz para o armazenamento e liberação de energia. Ele também apresenta uma maior eficiência em termos de durabilidade e tempo de resposta, o que é crucial para o bom funcionamento do nosso projeto. Estamos agora avaliando diferentes tipos de capacitores, levando em conta fatores como capacidade de carga, tempo de recarga e resistência a variações de energia. A inclusão do capacitor nos abre novas possibilidades de otimização para o projeto.

Detalhes da Semana (março)

- **Dia 04 até 11:**

Após reavaliarmos o andamento do projeto, decidimos mudar o foco principal para o organizador de peças. Chegamos à conclusão de que esse componente do TCC pode ser mais viável dentro do tempo e dos recursos disponíveis. Começamos então a pesquisar protótipos semelhantes, buscando entender como organizar de forma eficiente diferentes tipos de materiais e otimizar o espaço. A mudança de foco nos deu uma nova perspectiva e também trouxe a oportunidade de explorar um projeto mais direto, porém igualmente inovador.

Iniciamos a pesquisa de similaridade para o organizador de peças e rapidamente identificamos sistemas que podem servir de inspiração, como separadores de lixo automáticos, que classificam os resíduos de forma independente. Esses sistemas utilizam sensores e mecanismos de organização eficientes, e pensamos em aplicar conceitos semelhantes ao nosso projeto, criando um organizador que possa separar e armazenar chapas ou peças de diferentes tamanhos e materiais de forma automatizada. Agora, estamos explorando tecnologias que podem ser integradas ao projeto, como sensores de proximidade e mecanismos motorizados para facilitar o processo.

- **Dia 11 até 18:**

Finalizamos e entregamos a pesquisa de similaridade, na qual detalhamos os sistemas que analisamos e as inspirações que pretendemos incorporar ao nosso organizador de peças. Com a entrega dessa etapa, recebemos a solicitação de formular os objetivos gerais do projeto TCC. Agora, estamos focados em definir claramente a finalidade do organizador, suas funcionalidades principais e os benefícios que ele pode trazer, tanto em termos de eficiência na organização quanto em automatização de processos. Nosso próximo passo será detalhar esses objetivos para que eles reflitam a inovação e a praticidade que buscamos com o projeto.

- **Dia 18 até 25:**

Entregamos os objetivos gerais do projeto, nos quais detalhamos as principais metas do organizador de peças, focando na sua funcionalidade automatizada, eficiência e impacto na otimização de processos de organização. A equipe avaliou que esses objetivos estão alinhados com a proposta original, ressaltando a inovação no uso de sensores e sistemas motorizados. Além disso, fomos solicitados a definir as estratégias para execução do projeto e a elaborar um cronograma detalhado. Agora, nosso foco será planejar cuidadosamente cada etapa de desenvolvimento, desde a prototipagem até a finalização do produto, assegurando que todos os prazos sejam cumpridos e que tenhamos um plano bem estruturado para alcançar nossos objetivos.

Detalhes da Semana (março - abril)

Dia 25 até 01:

Após entregarmos os objetivos gerais e recebermos a tarefa de definir estratégias e cronograma, organizamos tudo o que já havíamos produzido até o momento. Fizemos uma revisão detalhada das pesquisas, ideias e decisões que tomamos, a fim de garantir que todas as informações estivessem claras e coesas. Com essa base sólida, começamos a elaborar o RPTCC (Relatório Pré-Trabalho de Conclusão de Curso). Este documento será essencial para consolidar nossas ideias e fornecer uma visão estruturada do projeto, facilitando a execução das próximas fases e garantindo que estamos seguindo um caminho bem definido.

Detalhes da Semana (abril)

- **Dia 01 até 08:**

Demos continuidade à organização do RPTCC (Relatório Pré-Trabalho de Conclusão de Curso), consolidando as seções já definidas e estruturando melhor a apresentação do projeto. Focamos em detalhar a justificativa, os objetivos e as metodologias que pretendemos utilizar, garantindo que o relatório reflita com clareza o escopo do nosso trabalho e a relevância da solução que estamos propondo.

- **Dia 08 até 15:**

Definimos as estratégias e o cronograma para o desenvolvimento do projeto. As estratégias incluem a divisão de tarefas entre os membros da equipe, priorização de etapas e escolha das tecnologias que serão utilizadas, como os sensores para o organizador de peças. O cronograma foi planejado cuidadosamente, levando em consideração prazos para pesquisa, prototipagem, testes e ajustes finais.

- **Dia 15 até 22:**

Começamos a desenvolver partes práticas do projeto, dando início ao dimensionamento do protótipo e à elaboração do orçamento. Definimos as medidas e especificações para o organizador de peças, considerando o espaço disponível, a funcionalidade e os materiais que serão utilizados. Paralelamente, trabalhamos no orçamento detalhado, levantando custos com componentes eletrônicos, como sensores e motores, além de materiais para a estrutura física. Essa etapa é crucial para garantir a viabilidade do projeto, tanto em termos técnicos quanto financeiros. Com isso, estamos avançando para transformar nossas ideias em realidade.

- **Dia 22 até 29:**

Iniciamos o desenho CAD do protótipo com base nas medidas e especificações definidas anteriormente. Utilizamos software de modelagem para criar uma representação detalhada do organizador de peças, o que nos permitirá visualizar o projeto em 3D e identificar possíveis ajustes antes da construção física.

Detalhes da Semana (abril - maio)

- **Dia 29 até 6:**

Além de iniciar o desenho CAD do protótipo, revisamos materiais didáticos relacionados ao nosso projeto para garantir que estamos aplicando as melhores práticas e abordagens. Com base nessa revisão e no progresso realizado até agora, concluímos o Relatório Intermediário do TCC.

Detalhes da Semana (maio)

Dia 06 até 13:

Fizemos alterações na lista de atividades e no diagrama de Gantt, ajustando os prazos e a distribuição das tarefas para melhor refletir o progresso atual e as novas necessidades do projeto. Também revisamos e ajustamos os desenhos técnicos com base nas últimas especificações e feedbacks recebidos, garantindo que todos os detalhes estejam corretos e atualizados para a próxima fase de desenvolvimento.

Discutimos o tamanho do projeto, revisando a escala e as dimensões do protótipo para assegurar que atendam às nossas necessidades e expectativas. Iniciamos a busca por materiais necessários, avaliando fornecedores e opções disponíveis para garantir que possamos obter os componentes essenciais com qualidade e a um custo adequado.

- **Dia 13 até 20:**

Organizamos uma rifa para arrecadar fundos para o projeto. A iniciativa visa reunir recursos adicionais necessários para a compra de materiais e componentes, além de ajudar a cobrir outros custos associados ao desenvolvimento do protótipo. Divulgamos a rifa entre amigos, familiares e colegas, e estamos trabalhando na logística para garantir que a arrecadação seja bem-sucedida e contribua efetivamente para o progresso do TCC.

- **Dia 20 até 27:**

Revisamos as listas de atividades, atualizando e ajustando conforme necessário para refletir o progresso atual e as novas demandas do projeto. Também resolvemos questões pendentes que estavam impactando o andamento das tarefas, garantindo que tudo esteja em ordem para avançar com as próximas etapas.

-

Detalhes da Semana (maio - junho)

Dia 27 até 03:

Entregamos a lista de atividades atualizada e o Diagrama de Gantt revisado. Esses documentos são essenciais para o gerenciamento do projeto, pois detalham as etapas a serem realizadas e o cronograma de execução, permitindo acompanhar o progresso e ajustar o planejamento conforme necessário.

Detalhes da Semana (junho)

- **Dia 03 até 10:**

Finalizamos as especificações do protótipo, detalhando todos os aspectos técnicos e funcionais necessários para a construção e o teste do organizador de peças.

Começamos a preparar os slides para a apresentação do pré-TCC, destacando os principais aspectos do projeto, incluindo objetivos, metodologia, progresso e próximos passos. Também separamos os tópicos a serem abordados, garantindo que cobramos todos os pontos importantes de forma clara e estruturada.

- **Dia 10 até 17:**

Finalizamos a revisão bibliográfica, consolidando todas as fontes e informações relevantes que suportam o desenvolvimento do nosso projeto. Com essa etapa concluída, começamos a nos preparar para a apresentação marcada para o dia 17, revisando os slides, ensaiando a apresentação e ajustando os detalhes finais para garantir uma apresentação clara e impactante.

2º Semestre

Detalhes da Semana

Durante o período de dias entre **29 de julho até o dia 05 de agosto** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Em primeiro plano, foi atribuído a todos os grupos uma atividade, (revelar a situação atual no nosso projeto), que seria entregue durante o período mencionado acima.

Paralelamente com o acontecimento acima, o aluno Matheus Henrique foi adicionado ao nosso grupo, (pois o mesmo estava passando por problemas com sua equipe), assim, colaborando tanto manualmente como financeiramente. Com o grupo recebendo mais um integrante, achamos melhor mudarmos algumas funções atribuídas a cada participante, com o objetivo de melhorar a eficiência do grupo.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **05 de agosto até o dia 12 de agosto** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Finalizamos o relatório da situação atual do TCC e reorganizamos o orçamento. Em paralelo estávamos a procura dos materiais que vamos utilizar na confecção do protótipo e também a procura de tutorias que auxiliariam na hora de realizar a parte de programação do projeto.

Procuramos no laboratório de informática projetos que nos auxiliariam na questão de organização dos componentes do protótipo.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **12 de agosto até o dia 19 de agosto** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Infelizmente, durante o período de aula, a rede dos computadores estava fora do ar, (impossibilitando pesquisas que demandassem de acesso à internet), porém, atingimos um grande passo e conseguimos realizar a compra dos componentes do protótipo.

Debatemos a chance de realizarmos uma visita técnica no dia 14 de agosto, com o objetivo de obter peças necessárias para o nosso TCC. Também pesquisamos modos de como fazer o pistão funcionar com os outros componentes do protótipo.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **19 de agosto até o dia 26 de agosto** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Reestruturamos as funções do grupo e continuamos a detalhar algumas partes do nosso relatório.

Também fomos até um galpão com o objetivo de procurar peças que seriam úteis na construção do protótipo, ao mesmo tempo que trabalhamos na tabela de orçamento, coisa que até o momento, está em construção.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **26 de agosto até o dia 03 de setembro** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Pesquisas para auxiliarem na programação do Arduino foram iniciadas, junto a isso, todos os componentes do projeto estão em mão e prontos para serem utilizados na montagem.

Também utilizamos essa semana para organizar o relatório no geral e também iniciar a montagem da esteira, (principal componente do nosso protótipo).

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **03 de setembro até o dia 10 de setembro** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Iniciamos a montagem da esteira enquanto anotávamos passo a passo do processo.

Enquanto estava ocorrendo a montagem, estávamos escrevendo o manual do nosso protótipo, devemos terminar em 2 semanas.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **10 de setembro até o dia 16 de setembro** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Finalizamos a montagem da esteira, durante essas semanas vamos realizar alguns testes para descobrir seu potencial.

Também adquirimos outros componentes do nosso projeto, (solenoides e sensores) que serão de extrema utilidade para a confecção do protótipo.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **16 de setembro até o dia 23 de setembro** ocorreram alguns acontecimentos que colaboraram para o nosso projeto. Atualizamos o relatório e os slides para a apresentação presencial em novembro.

Também continuamos a pesquisa em relação aos cálculos estruturais e a confecção dos desenhos técnicos juntamente com a medição das peças.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **23 de setembro até o dia 30 de setembro**, continuamos avançando com o desenvolvimento do protótipo. Realizamos a instalação dos novos sensores e solenoides adquiridos na semana anterior e testamos a integração desses componentes com o sistema de controle baseado em Arduino.

Em paralelo, demos início à organização detalhada dos slides para a apresentação presencial em novembro, definindo a estrutura e os tópicos principais. Além disso, foram realizadas as primeiras rodadas de revisão do relatório final.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **30 de setembro até o dia 07 de outubro**, adquirimos novos materiais complementares para o protótipo, como cabos, conectores e suportes. Esses itens foram fundamentais para finalizar a montagem estrutural do sistema.

Além disso, intensificamos os ensaios da apresentação, com foco na clareza e coesão dos tópicos. Cada integrante recebeu feedback para ajustar a sua participação e alinhar as falas ao tempo estimado de apresentação

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **07 de outubro até o dia 14 de outubro**, nos concentramos na finalização do relatório. Revisamos a redação, ajustamos tabelas e incluímos imagens atualizadas do protótipo finalizado.

Paralelamente, demos continuidade aos ensaios da apresentação, simulando perguntas que poderiam ser feitas pela banca avaliadora. Também foi realizada uma última rodada de testes no protótipo para garantir seu pleno funcionamento.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **14 de outubro até o dia 21 de outubro**, consolidamos os cálculos estruturais e finalizamos os desenhos técnicos, que foram anexados ao relatório.

Além disso, fizemos uma revisão completa dos slides da apresentação para garantir que estivessem claros, objetivos e visualmente atrativos. Também discutimos a sequência exata da apresentação e confirmamos os papéis de cada integrante.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **21 de outubro até o dia 28 de outubro**, realizamos os últimos testes no protótipo, ajustando pequenos detalhes de funcionamento.

Ensaíamos novamente a apresentação, desta vez com todos os integrantes utilizando os slides e materiais de apoio.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **28 de outubro até o dia 04 de novembro**, focamos na conclusão dos ajustes finais do relatório e slides.

Além disso, decidimos a ordem exata de apresentação para cada integrante, considerando os pontos fortes de cada um. Foi realizada uma revisão de última hora nos componentes do protótipo para garantir sua durabilidade até a data da apresentação.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **04 de novembro até o dia 13 de novembro**, completamos o relatório final e fizemos sua impressão e encadernação.

Também testamos a compatibilidade dos slides com o sistema que será utilizado na apresentação, para evitar problemas técnicos. Todos os integrantes fizeram um ensaio geral, simulando o ambiente real da apresentação com cronômetro e feedback.

- **Detalhes da Semana**

Durante o período de dias entre **13 de novembro até o dia 20 de novembro**, realizamos ensaios finais para a apresentação presencial. Todos os detalhes foram revisados, incluindo a postura, a interação entre os integrantes e a clareza das explicações.

Além disso, verificamos o transporte e armazenamento seguro do protótipo, para evitar qualquer imprevisto no dia da apresentação. Nesse período, concluímos oficialmente o relatório e os slides, organizamos todo o material necessário e garantimos que estávamos preparados para a etapa final do nosso projeto.

Considerações finais

As considerações finais do grupo, refletem aqui a importância do desenvolvimento do projeto eficaz baseada na organização de peças, especialmente em ambientes industriais e logísticos que demandam agilidade e precisão no gerenciamento de materiais. O projeto demonstrou como a automatização e a padronização de processos podem otimizar o rastreamento, o armazenamento e a distribuição de peças, reduzindo o tempo de produção, custos ao decorrer dos processos e minimizando erros na cadeia de suprimentos.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o sistema projetado atendeu aos objetivos iniciais, oferecendo um recurso prático e eficiente com capacidade de adaptação a diferentes tipos de peças e demandas produtivas. Além de aperfeiçoar a produtividade, o sistema também contribui para a segurança no espaço de trabalho ao reduzir o manejo manual de componentes. Como perspectivas futuras, recomenda-se a aplicação de sensores e algoritmos mais avançados para a gestão em tempo real e uma integração mais profunda com sistemas de controle de estoque, o que pode ampliar ainda mais o desempenho e a eficiência operacional.

Fichamento Bibliográfico

ABECOM. Você conhece quais os principais tipos de motores elétricos?

Disponível em: https://www.abecom.com.br/tipos-de-motor-eletrico/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXWbmHpodROzW2bQ-gvObVROdJwxZRQQ7trJUASRVICNM-Grc3addaBoC2ysQAvD_BwE

Acessado em: 10/03/2024, às 14:37.

AUTOMATIZANDO O MUNDO. Projeto: Esteira Automatizada de separação de caixas (CLP SIEMENS S7 – 1500).

Disponível em: <https://youtu.be/e6L1ZPTOK6k?si=rZdw2YUJM9pyGp4b>.

Acessado em: 10/03/2024, às 14:40.

BRASIF MÁQUINAS. CUIDADOS NO MANUSEIO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.

Disponível em: <https://www.brasifmaquinas.com.br/cuidados-com-maquinashttps://www.brasifmaquinas.com.br/cuidados-com-maquinas-equipamentos/equipamentos/>.

Acessado em: 08/04/2024, às 15:17.

BRINCANDO COM ARDUINO. Como detectar coisas ou pessoas com Arduino!

Disponível em: <https://youtu.be/nr7a3Ao6SCE?si=P7-st-nS4xHhMBeE>.

Acessado em: 10/03/2024, às 15:28.

CRAVO, Edilson. Atuadores: conheça todos os tipos e para que servem.

Disponível em: <https://blog.kalatec.com.br/tipos-de-atuadores-industriais/>.

Acessado em: 10/03/2024, às 15:33.

ENEREY PAINÉIS ELÉTRICOS. Tipos e aplicações de sensores na indústria.

Disponível em: <https://www.enerrey.com.br/blog/tipos-e-aplicacoes-de-sensores-nahttps://www.enerrey.com.br/blog/tipos-e-aplicacoes-de-sensores-na-industria/industria/>.

Acessado em: 10/03/2024, às 16:00.

GOMES, Guilherme. ESTEIRA COM DESVIADOR PNEUMÁTICO.

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=CT_AiAhLi58.

Acessado em: 10/03/2024, às 16:32.

JULIA. SENSOR DE OBSTÁCULO O que é? Como programar no Arduino?

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZlifLRBmaZg>.

Acessado em: 12/05/2024, às 14:35.

KUCHENBECKER, Luiz. VÁLVULA SOLENOIDE: O QUE É? COMO FUNCIONA?

Disponível em: <https://www.tecniar.com.br/noticias/valvula-solenoides-o-que-e-como-funciona/funciona/>.

Acessado em: 10/03/2024, às 17:12.

LINOTECK. Projetos Eletrônicos Automação Industrial Esteira sensor CLP.

Disponível em: https://youtu.be/OtKp4uRM3_Q?si=3My3SRwM-fmWOC69.

Acessado em: 10/03/2024, às 16:37.

MAGTEK. Funcionamento do Separador Magnético Suspenso Automático – MagTek.

Disponível em: <https://youtu.be/aPRwZiHTzo4?si=2fy1osVEUYGsBKIn>.

Acessado em: 06/03/2024, às 15:13.

MAMUTE ELETRÔNICA. Solenoide 5v 10W 450g de Força.

Disponível em: <https://www.mamuteeletronica.com.br/solenoide-5v-10w-450g-de-forca-9683forca-9683>.

Acessado em: 18/04/2024, às 15:57.

MERCADO LIVRE. Esteira Transportadora Em Acrílico 55cm Para Robótica.

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1427497545-esteirahttps://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1427497545-esteira-transportadora-em-acrilico-55cm-para-robotica- JMtransportadora-em-acrilico-55cm-para-robotica- JM#is_advertising=true&position=1&search_layout=grid&type=pad&tracking_id=be5ff08e-ab40-4268-932ahttps://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1427497545-esteira-transportadora-em-acrilico-55cm-para-robotica- JM6484c7fc55a&is_advertising=true&ad_domain=VQCATCORE LST&ad_positio n=1 &ad_click_id=ZDhhMjllMGUtNjMzZC00MzBmLThhNzltN2YzNWY4MDI3ZjA3.

Acessado em: 08/04/2024, às 18:47.

MERCADO LIVRE. Módulo Sensor De Obstáculo Infravermelho Ir.

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4635095204-modulohttps://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4635095204-modulo-sensor-de-obstaculo-infravermelho-ir- JMsensor-de-obstaculo-infravermelho-ir- JM#position%3D8%26search_layout%3Dgrid%26type%3Ditem%26tracking_id%3D0f04c0b4-982d-446f-9f21-d1cf3ef033ae.

Acessado em: 08/04/2024, às 19:22.

MARTIN ENGINEER. Como reduzir danos com roletes para correia transportadora.

Disponível em: <https://martin-engineering.com.br/roletes-para-correiahttps://martin-engineering.com.br/roletes-para-correia-transportadora/transportadora/#:~:text=Desta%20forma%2C%20as%20rotinas%20de,e%20o%20de rramamento%20de%20material>. Acessado em: 15/08/2024, às

19:35.

MATTEDE, Henrique. O que são sensores e quais as suas aplicações?

Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-sao-sensores-e-quais-ashttps://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-sao-sensores-e-quais-as-suas-aplicacoes/suas-aplicacoes/>.

Acessado em: 15/08/2024, às 19:42

NORTEL. Gestão de materiais: guia completo para fazer na indústria.

Disponível em: <https://nortel.com.br/blog/gestao-de-materiais-na-industria/>.

Acessado em: 15/08/2024, às 19:47.

OLIVEIRA, Euler. Como usar com Arduino – Sensor Infravermelho Reflexivo de Obstáculo.

Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-comhttps://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-infravermelho-reflexivo-de-obstaculoarduino-sensor-infravermelho-reflexivo-de-obstaculo>.

Acessado em: 16/09/2024, às 14:34.

OXIMAG. Levantador Magnético - Pega Chapa.

Disponível em: https://youtu.be/JplkflizPtk?si=ojvDD_yz_XmRRGzT.

Acessado em: 06/03/2024, às 17:25.

RASSINI. Produtos Fabrini – Feixes de Mola- RNA |RNA | Rassini – NHK Automotive.

Disponível em: <https://www.rassini-nhk.com.br/produtos-fabrini-feixes-de-mola/>.

Acessado em: 06/03/2024, às 18:12.

SANTOS, Felipe. Controle uma válvula solenoide com o Arduino.

Disponível em: <https://www.makehero.com/blog/controle-uma-valvula-solenoidhttps://www.makehero.com/blog/controle-uma-valvula-solenoid-com-o-arduino/com-o-arduino/>.

Acessado em: 10/03/2024, às 16:22.

TAKEUTI. ESTEIRA SELETORA DE AMATERIAIS RECICLÁVEIS – TCC (2015).

Disponível em: <https://youtu.be/ycopNxOFcnc?si=bKCNeHqghvDGzIUH>.

Acessado em: 10/03/2024, às 22:35.

Correia transportadora com sensor infravermelho

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VzCKbphLQaw>

Acessado em: 17/11/2024, às 13:47.

Driver Ponte H L298n - Driver Motor Dc

Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3674815103-driver-ponte-h-l298n-driver-motor-dc->

[_JM?matt_tool=63064967&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413826&matt_ad_group_id=133431076203&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=584156655540&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=686556037&matt_product_id=MLB3674815103&matt_product_partition_id=2269730643578&matt_target_id=aud-1966857867496:pla-2269730643578&cq_src=google_ads&cq_cmp=14303413826&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAxea5BhBeEiwAh4t5K91-fk-hqUKLP5AU3rUVJC6n8t1zZILhkclOgUZ3uwmcnlphYmufDhoCDO8QAvD_BwE](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3674815103-driver-ponte-h-l298n-driver-motor-dc-_JM?matt_tool=63064967&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413826&matt_ad_group_id=133431076203&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=584156655540&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=686556037&matt_product_id=MLB3674815103&matt_product_partition_id=2269730643578&matt_target_id=aud-1966857867496:pla-2269730643578&cq_src=google_ads&cq_cmp=14303413826&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAxea5BhBeEiwAh4t5K91-fk-hqUKLP5AU3rUVJC6n8t1zZILhkclOgUZ3uwmcnlphYmufDhoCDO8QAvD_BwE)

Acessado em: 20/11/2024, às 12:30.

Módulo Relé 5v - Arduino - 1 Canal

Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4395804798-modulo-rele-5v-arduino-1-canal->

[_JM?matt_tool=40343894&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413655&matt_ad_group_id=133855953276&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=584156655519&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=5328066584&matt_product_id=MLB4395804798&matt_product_partition_id=2268053647630&matt_target_id=pla-2268053647630&cq_src=google_ads&cq_cmp=14303413655&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXcsnim3AeuNQAR9_dujNIYkpVW9o1pRrJc5hIxEaPex7Q93lpBv2FhoC2BsQAvD_BwE](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4395804798-modulo-rele-5v-arduino-1-canal-_JM?matt_tool=40343894&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413655&matt_ad_group_id=133855953276&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=584156655519&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=5328066584&matt_product_id=MLB4395804798&matt_product_partition_id=2268053647630&matt_target_id=pla-2268053647630&cq_src=google_ads&cq_cmp=14303413655&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXcsnim3AeuNQAR9_dujNIYkpVW9o1pRrJc5hIxEaPex7Q93lpBv2FhoC2BsQAvD_BwE)

Acessado em: 20/11/2024, às 12:51.

Kit 100 Peças - Diodo 1n4007 1a 1000v Fitado

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2690888219-kit-100-pecas-diodo-1n4007-1a-1000v-fitado-mic-original-JM?matt_tool=40343894&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413655&matt_ad_group_id=133855953276&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=58415665519&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=306573131&matt_product_id=MLB2690888219&matt_product_partition_id=2268053647590&matt_target_id=pla-2268053647590&cq_src=google_ads&cq_cmp=14303413655&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&qad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXbS4VPeYw047JZWwX9P8vfQLQ_bcyqv7pl9AgGLuC48QAunb8hOvhRoCr3gQAvD_BwE

Acessado em: 20/11/2024, às 12:55.

Fonte 10v 3a P4 Invertido Neogeo Aes Pro Pow3

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4546848768-fonte-10v-3a-p4-invertido-neogeo-aes-pro-pow3-JM#polycard_client=search-nordic&position=13&search_layout=grid&type=item&tracking_id=897b2871-0da3-466c-9a5e-f86aa3b2277e

Acessado em: 20/11/2024, às 13:02.

Kit Jumper 20cm 60 Peças Mxf Mxm Fxf Arduino Cabinho Wire

Disponível em: https://www.mercadolivre.com.br/kit-jumper-20cm-60-pecas-mxf-mxm-fxf-arduino-cabinho-wire/p/MLB29341913?pdp_filters=item_id:MLB3556428591#wid=MLB3556428591&sid=search&is_advertising=true&searchVariation=MLB29341913&position=1&search_layout=grid&type=pad&tracking_id=57b20006-6053-46a4-81c8-5e4a59a83bd4&is_advertising=true&ad_domain=VQCATCORE_LST&ad_position=1&ad_click_id=Mjg1ZDY4NDItYzc5ZS00MmMyLTliYzUtNDYwNDczMDc3NDYy

Acessado em: 20/11/2024, às 13:14.

Painel Mural Magnético Em Aço Perfurado 69x54 reforçado

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1551183864-painel-mural-magnetico-em-aco-perfurado-69x54-reforcado-JM?matt_tool=49072866&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14302215528&matt_ad_group_id=157843786295&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=686778909990&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=510383689&matt_product_id=MLB1551183864&matt_product_partition_id=1962916500688&matt_target_id=pla-1962916500688&cq_src=google_ads&cq_cmp=14302215528&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXYZvpma9CE2obaOB6vujGs3Pqd-AA4WV6Q-Xnl7BX3Vgloay9Qa3YRoC3FYQAvD_BwE

Acessado em: 20/11/2024, às 13:17.

5 X Transistor Npn Tip120

Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-978049150-5-x-transistor-npn-tip120-JM#polycard_client=search-nordic&position=5&search_layout=grid&type=item&tracking_id=e4158225-1675-447b-9069-19c6d754dad7

Acessado em: 20/11/2024, às 13:21.

Referencial acadêmico:

LUÍS, André. MELO, Douglas. SANDER, Gabriel. RAMOS, Paulo. Esteira Transportadora. TCC. INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Minas Gerais. 2016.

Acessado em: 10/03/2024, às 21:37.

Conclusão

O organizador de peças metálicas automatizado busca ser uma solução prática e eficiente para otimizar a organização de peças na indústria de manufatura, com aplicação direta em áreas de manuseamento de materiais metálicos, como Engenharia de Software, Mecânica Automotiva, Sistemas de controles, entre outras citadas anteriormente. O desenvolvimento deste projeto tem potencial para colaborar significativamente com a automatização de tarefas periódicas, reduzindo o tempo de produção e minimizando os erros na mão de obra, alinhando-se às convergências da Indústria 4.0.

Esta ideia, juntamente ao protótipo, não só agrega valor técnico à formação dos seus integrantes, como também apresenta um recurso de impacto prático com sua implementação, para o setor industrial, evidenciando a aplicabilidade da Engenharia Mecatrônica em um cenário autêntico.