
Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

**LUVA APLICADORA DE ESTANHO SEMI-AUTOMÁTICA PARA PESSOAS COM
MONOPLEGIA**

SEMI-AUTOMATIC TIN APPLICATOR GLOVE FOR PEOPLE WITH MONOPLEGIA

Murilo Kicheleski dos Reis –murilokr0071@gmail.com

Ricardo do Carmo Tomel –ricardodoctomel@gmail.com

Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

Edgar Bergo Coroa – edgar.coroa@etec.sp.gov.br

Flavio Tadeu Lourencetti – flavio.lourencetti01@etec.sp.gov.br

Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

RESUMO

O projeto de pesquisa desenvolvido pelos alunos do curso técnico em mecânica Murilo Kicheleski dos Reis e Ricardo do Carmo Tomel visou criar um protótipo de um suporte para aplicador de estanho localizado na mão, com o objetivo de facilitar a soldagem de placas de circuitos eletrônicos utilizando apenas uma mão, promovendo maior acessibilidade e agilidade no processo, especialmente para pessoas com deficiência nas mãos ou braços. O protótipo utiliza um aplicador automático libera a quantidade necessária de estanho quando acionado. O principal desafio do projeto foi a inovação no design do aplicador, já que versões existentes são baseadas em pistolas de solda, o que gerou dúvidas sobre a adaptação e escolha dos materiais adequados. O projeto foi desenvolvido com foco em reduzir o desperdício de estanho, aumentar a precisão da solda e tornar o processo mais acessível. O protótipo combina um microcontrolador Arduino Nano para controlar os motores e o processo de soldagem, juntamente com um sistema de carretel de estanho e um motor DC (sigla em inglês para corrente contínua) para movimentar o estanho até o ferro de solda. A estrutura do protótipo foi construída com materiais como MDF (madeira de média densidade), couro, e aço, escolhidos por sua resistência, maleabilidade e baixo custo. O projeto também enfatiza a programação do Arduino, utilizando a linguagem C++ para controlar o acionamento do motor e os alertas por LED (diodo emissor de luz). Durante o desenvolvimento, foram superados desafios de precisão na aplicação do estanho e de integração dos componentes do protótipo, especialmente no que se refere à relação entre o motor, a polia e o ferro de solda. A solução encontrada foi integrar melhor os componentes e melhorar a estabilidade do sistema. O protótipo foi validado com sucesso, demonstrando que é possível realizar soldagens de placas de circuito eletrônico com uma única mão, oferecendo um avanço significativo em termos de acessibilidade e eficiência no processo de solda.

Palavras-chave: Solda;Automação;Acessibilidade;Mão;

ABSTRACT

The research project developed by students of the technical course in mechatronics, Murilo Kicheleski dos Reis and Ricardo do Carmo Tomel, aimed to create a prototype of a hand-held tin applicator holder, with the aim of facilitating the soldering of electronic circuit boards using only one hand, promoting greater accessibility and agility in the process, especially for people with disabilities in the hands or arms. The prototype uses an automatic applicator that releases the necessary amount of tin when activated. The main challenge of the project was the innovation in the design of the applicator, since existing versions are based on soldering guns, which raised doubts about adaptation and selection of appropriate materials. The project was developed with a focus on reducing tin waste, increasing soldering precision and making the process more accessible. The prototype combines an Arduino Nano microcontroller to control the motors and the soldering process, along with a tin spool system and a DC motor (acronym in English for direct current) to move the tin to the soldering iron. The prototype structure was built using materials such as MDF (medium density fiberboard), leather, and steel, chosen for their strength, malleability, and low cost. The project also emphasizes Arduino programming, using the C++ language to control the motor drive and LED (light emitting diode) alerts. During development, challenges were overcome in the precision of the tin application and integration of the prototype components, especially with regard to the relationship between the motor, pulley, and soldering iron. The solution found was to better integrate the components and improve the stability of the system. The prototype was successfully validated, demonstrating that it is possible to solder electronic circuit boards with just one hand, offering a significant advance in terms of accessibility and efficiency in the soldering process.

Keywords: *Welding; Automation; Accessibility; Hand;*

1 INTRODUÇÃO

Decidiu-se fazer um protótipo de um suporte para aplicador de estanho localizado na mão, para possibilitarmos a solda de placas de circuito elétricos com utilizando apenas uma mão, agilizando o processo e possibilitando uma maior facilidade para o uso de pessoas com alguma deficiência nas mãos ou braços. A aplicadora automática de estanho serve para liberar uma quantidade pré-definida de estanho e se for pressionada mais vezes ou pressionado continuamente o estanho continuará a locomover-se pelo tubo, com todo o projeto sendo criado visando a economia de estanho, agilização da solda e de acessibilidade para todo o público.

O principal problema encontrado foi na inovação de nossa versão que foi desenvolvida e criada pensando em se colocar uma prótese na mão realizando a aplicação de estanho, mas as versões já existentes são de uma pistola de solda com injetor de estanho. E isso se gerou um problema para a inspiração no projeto. E outra grande dúvida foi na escolha do material para a realização do projeto, pois precisávamos de um material maleável, resistente e com um pesado

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

peque para o suporte.

Os objetivos gerais da pesquisa prezam a diminuição da perda de estanho na hora da soldagem das placas de circuitos elétricos ao mesmo tempo que aumenta a precisão da solda e aumentar a acessibilidade das pessoas.

O objetivo Específico de nossa pesquisa é o suporte para o aplicador de estanho que necessitará de apenas de uma mão para seu uso em toda a potência. Com o objetivo de começar com a organização e escolha dos materiais, em sequência partiremos para o início da montagem e estabilização da estrutura e potência.

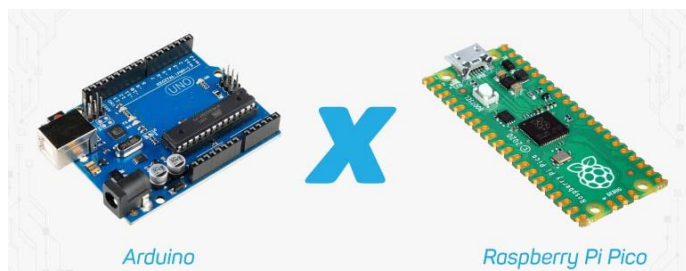
Com nossos estudos priorizando a acessibilidade e evitar o desperdício de estanho com uma solda mais prática e com muita dificuldade para iniciante ou deficientes, com comando simples e muito funcional, visando ajudar e facilitar a solda de placas de circuito elétrico para todas as pessoas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A alta de manda de material de solda levou a um grande investimento na área tecnológico da automação visando o aumento na produtividade. Com as revisões como as configurações elétricas influenciam os parâmetros geométricos nas soldas ao arco elétrico sendo essas soldas os Eléctrodo Revestido, MIG/MAG e TIG se pode gerar o estudo dessa automação. (FÉLIX et al, 2021)

Fez um artigo que revisa microcontroladores focados em aprendizado de máquina embarcado, comparando o Raspberry Pi Pico e o Arduino Nano 33 IoT (SAM D21). (Fig.1) O Raspberry Pi Pico é destacado por seu alto desempenho e eficiência energética, adequado para tarefas complexas. Em contraste, o Arduino Nano 33 IoT é valorizado pela acessibilidade e suporte comunitário, sendo ideal para projetos simples. (BELATIK, 2024)

Figura 1- Arduino x Raspberry Pi Pico



Fonte: Guse (2021)

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

A pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento quantitativo da literatura sobre o uso de taninos no curtimento de peles, avaliando seus impactos na indústria. O estudo abordou se a utilização de taninos é benéfica ou prejudicial, além de analisar sua influência nas técnicas de curtimento utilizadas no Brasil. A partir da pesquisa, foram discutidos aspectos do processo de curtimento, as características do uso de taninos na produção de couro e a geração de resíduos sólidos. A conclusão indicou que a utilização de taninos é viável, desde que acompanhada de investimentos tecnológicos nos curtumes, regulamentação e fiscalização adequadas. Isso é crucial para promover a sustentabilidade, evitando a produção clandestina e garantindo que a atividade não degrade o meio ambiente. (OLEGÁRIO et al, 2024)

O trabalho aborda inclusão de pessoas com deficiência (PcDs) no mercado de trabalho, destacando as lacunas entre a legislação e a realidade prática desse processo. O objetivo é valorizar a presença de PcDs, enfatizando a importância de uma aprendizagem contínua nas empresas e um processo de integração que ofereça oportunidades equitativas. A responsabilidade pela inclusão recai não apenas sobre governos e empresas, mas também sobre a sociedade como um todo. A pesquisa utilizou metodologias descritivas e bibliográficas para desenvolver um conceito que melhore a inclusão, especialmente no contexto da indústria 4.0. (MORAIS et al, 2014)

Para realização do nosso projeto a maior inspiração foi a pistola de solda, pois para a realização do projeto achamos que esse equipamento tem um bom funcionamento e na sua função tem um desempenho bom, mas decidimos tentar aprimorar esse equipamento. Decidimos utilizar de base algumas partes da pistola de solda, como o carretel de estanho, o caminho percorrido pelo mesmo e a precisão no processo de soldagem. Adaptando essas partes escolhidas para que se encaixem melhor no nosso protótipo.

Figura 2- Pistola de Solda



Fonte: Tomtop Jms (2024)

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

O artigo examina a rápida adoção das impressoras digitais, posicionando a impressão por jato de tinta como a principal tecnologia para a decoração de placas cerâmicas na última década. A qualidade e confiabilidade dessa impressão dependem amplamente do desempenho das tintas, que precisam atender a requisitos tecnológicos além das especificações dos cabeçotes de impressão, incluindo armazenamento, interação com substratos e a etapa de queima. Teoricamente, o comportamento da tinta é influenciado por características como densidade, reologia e propriedades superficiais, que variam em diferentes regimes de tensão durante o processo de impressão, desde altas taxas de cisalhamento até a secagem. (MAGDA et al, 2023).

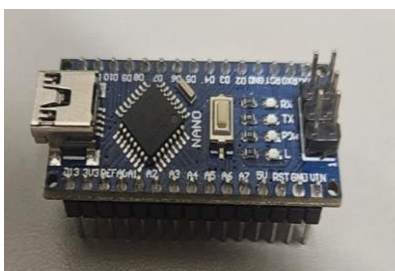
Contudo, as condições específicas da decoração cerâmica exigem características particulares nas tintas, como a distribuição do tamanho das partículas, taxa de sedimentação e poder de coloração. Essas demandas resultaram em critérios inovadores para a formulação de tintas e processamento de pigmentos, levando a soluções tecnológicas diversificadas em relação a corantes, solventes e aditivos. O artigo também discute parâmetros relevantes, como viscosidade, tensão superficial e números adimensionais da mecânica dos fluidos (Reynolds, Weber, Ohnesorge), que afetam a estabilidade, capacidade de impressão e desempenho da cor. O foco é nas particularidades da tecnologia de jato de tinta e nos desafios que ela enfrenta para o futuro

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a confecção da parte física do projeto de foi usa de todos os materiais de pesquisa, fontes alternativas de conhecimento como as redes sociais e os professores. Os materiais utilizados variam desde materiais mais complexos.

Esse é o Arduino Nano um microcontrolador que aonde se foi implantado todo o código da programação do projeto. Sendo também o controlador dos motores (Fig.3)

Figura 3: Arduino

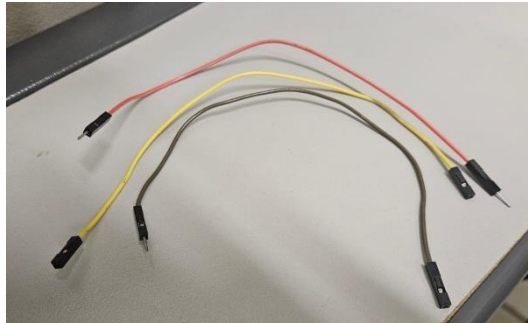


Fonte: Autores (2024)

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Esses são os Jumpers ferramentas utilizadas para transferir a energia para a protoboard e para demais objetos eletrônicos (Fig.4)

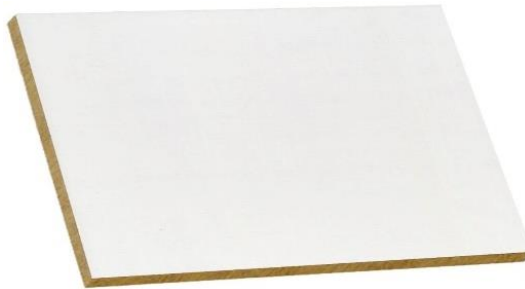
Figura 4: Jumpers



Fonte: Autores (2024)

O MDF foi utilizado para a confecção do suporte utilizado na luva (Fig.5)

Figura 5: Exemplo do MDF



Fonte: Leomadeiras (2024)

Protoboard foi utilizado para interligar o sistema eletrônico (Fig.6)

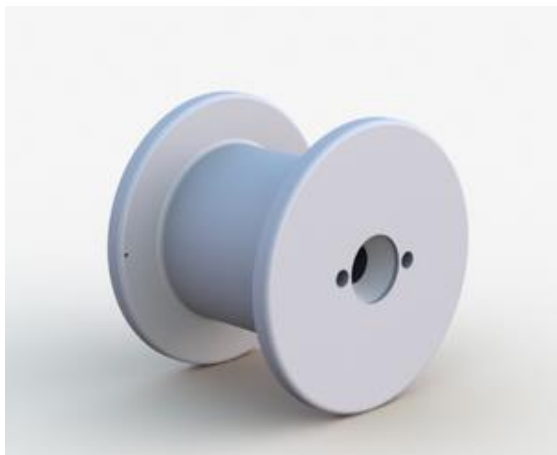
Figura 6: Exemplo de protoboard



Fonte: Autores (2024)

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 7: Desenho 3D do carretel



Fonte: Autores (2024)

Figura 8: Ferro de solda

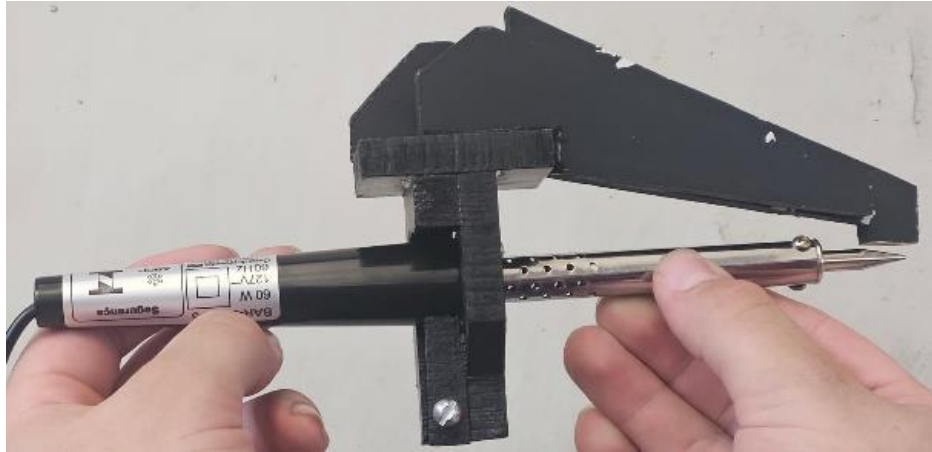


Fonte: Autores (2024)

Foi utilizado na montagem as seguintes peças confeccionadas por nós duas presilhas de madeira que se prendem no ferro de solda com a ajuda de um parafuso e uma porca, tornando possível a alocação de uma base acima do ferro de solda na medida de 50x50mm, onde será alocado o micromotor de 100rpm com caixa de redução que em sua ponta terá uma polia onde o estanho passará para ser redirecionando após ser pressionado um botão que fica em uma das presilhas, perto de onde a mão ficará, para uma melhor ergonomia, agora na região do pulso onde fica a primeira parte do protótipo nós de base uma luva de couro, para proteção contra a alta temperatura do ferro de solda, onde na região do pulso é alocada uma placa de madeira de 120mm de comprimento, 60mm de largura e 15mm de altura, onde em cima dela ficará a protoboard de 400 furos com o circuito feito com um Arduino nano, jumpers, botões, resistores e leds, ao lado da protoboard ficará o carretel de estanho onde terá um tubo de estanho completo enrolado para uma maior facilidade de escape até o micromotor.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 9: Suporte

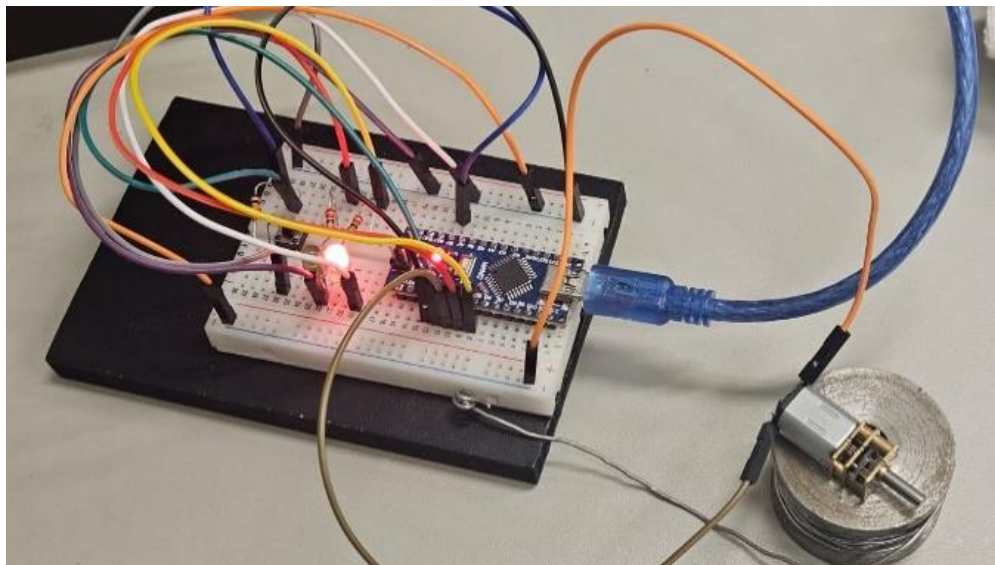


Fonte: Autores (2024)

3.1 Montagem do circuito

O circuito elétrico está composto por: 1 Arduino nano, 1 led vermelho, 1 led verde, 1 botão, 3 resistores, 11 jumpers (5 MxM, 6 MxF).(Fig.10)

Figura 10: circuito elétrico montado



Fonte: Autores (2024)

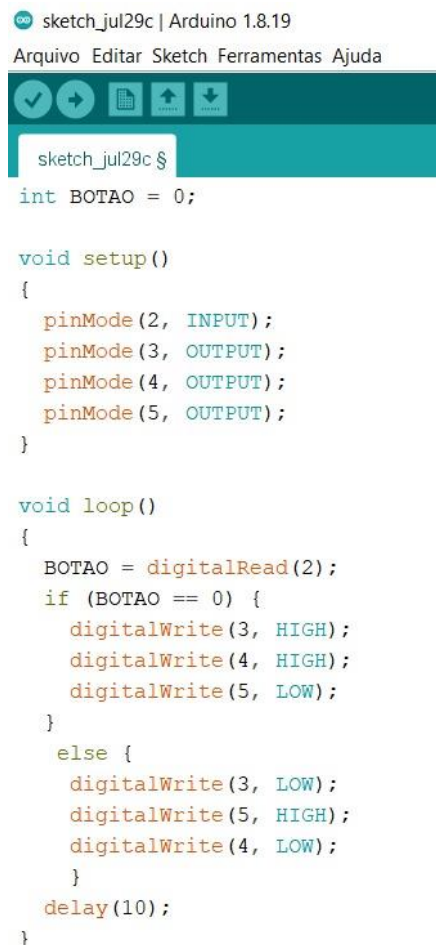
Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

3.2 Programação

A programação contida no Arduino nano foi desenvolvida por nós por meio da utilização do site "Wokwi", para maior segurança no teste final, para finalização da programação utilizamos o software Arduino IDE, onde concluímos a programação e realizamos seu teste de funcionalidade na prática.

A programação consiste em utilizar dos diversos comandos da linguagem C++, utilizamos principalmente os comandos "pinMode", "int", "digitalWrite", "digitalRead", "delay", "if" e "else", para realizar a programação do circuito com o Arduino que consiste em condições a serem cumpridas para o motor ser acionado, alerta de funcionamento por meio dos leds, leitura do botão com o pino analógico do Arduino e os delays para executar novamente algumas funções.

Figura 11: Programação



```
sketch_jul29c | Arduino 1.8.19
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
sketch_jul29c §
int BOTAO = 0;

void setup()
{
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  BOTAO = digitalRead(2);
  if (BOTAO == 0) {
    digitalWrite(3, HIGH);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(4, LOW);
  }
  delay(10);
}
```

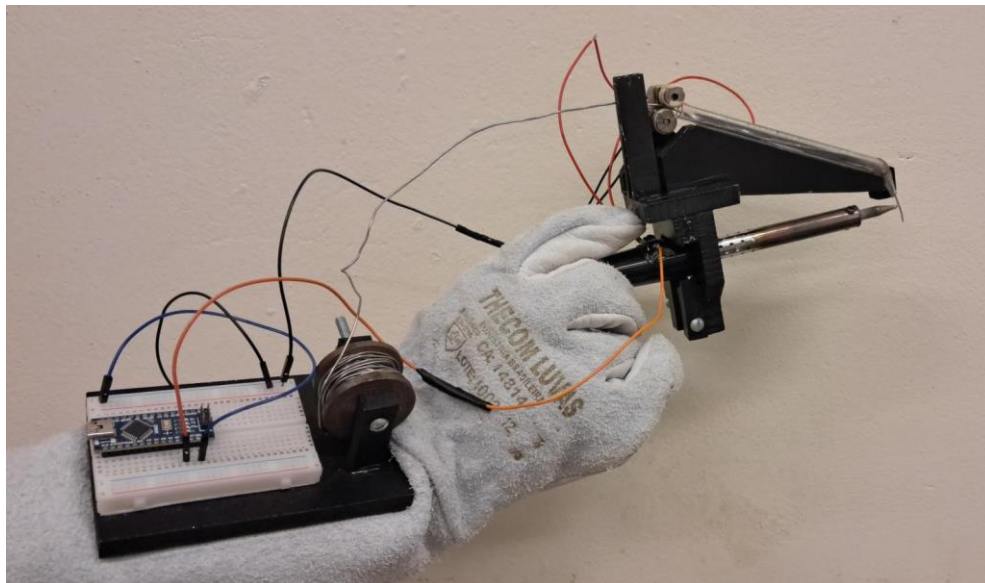
Fonte: Autores (2024)

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

3.4 Luva Final

A luva se tornou o principal unificador de todos os componentes e então se foi necessário alternar para a raspa de couro e a luva de couro original foi removida do projeto e se foi colocado a luva da figura 12.

Figura 12: Luva de raspa de couro



Fonte: Autores (2024)

3.4 Quadro de Preços

Um aspecto central desta reforma foi deixar o equipamento versátil para o uso, visando corrigir o que já estava desgastado, melhorando as partes que já estavam em funcionamento. O quadro 1 apresenta os materiais cotados e utilizados durante o presente processo de produção do projeto, utilizando o Arduino Nano, Tubo de solda de estanho, Micro motor Dc N20, Kit de solda, tinta spray preto, placas de MDF, Kit de circuitos e pôr fim a luva de raspa de couro.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Quadro1: Preços totais

Material	Valor Unitário	Quantidade Total	Valor Total (R\$)
Arduino Nano	37,90	1	37,90
Tubo de Solda de estanho	18,64	1	18,64
Micro motor Dc N20	45,20	2	90,40
Kit de Solda	67,00	1	67,00
Tinta spray preto	23,50	1	23,50
Placa de MDF	275,00	1	275,00
Kit de circuito	100,00	1	100,00
Luva raspa de couro	40,00	1	40,00
Custos			652,44

Fonte: Autores (2024)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa inicialmente foi sobre a pistola de solda, concluiu-se que deveriam usar alguns conceitos, para utilização no nosso protótipo, isso de forma conceitual, para criarmos nossas próprias peças na prática depois.

Principalmente, focando no carretel e a precisão da pistola de solda, teve alguns problemas com a relação da teoria e da prática, pois as vezes algumas ideias não funcionariam na hora da montagem ou dos testes.

4.1 Resultados e Discussão (Precisão da solda)

Os resultados da pesquisa geraram certas dúvidas e incertezas sobre a adaptação de como fazer o caminho que o estanho percorreria da polia do motor até a ponta do ferro de solda com precisão, foi considerado que até esse momento foi pretendido deixar o motor com sua polia na parte superior da mão, longe do ferro de solda, foi chegado à conclusão que se fosse deixado o motor separado do mesmo eixo de direção do ferro de solda, dificultaria sua precisão,

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

então decidiu-se unir o motor com a polia e colocar em cima de uma base que fica sustentada por presilhas que se prendem ao ferro de solda, mantendo esse componentes em uma mesma orientação, para melhorar a precisão, assim, resolvendo um problema inicial.

4.2 Resultados e Discussão (Material dos Componentes)

Como precisava-se de um material maleável, resistente, não muito pesado e baixo custo, foi discutido por um tempo sobre o material a ser escolhido, dentre as opções, o acrílico, para ser utilizado nas bases e presilhas, mas chegando à conclusão de que ele geraria uma certa dificuldade para a confecção das peças, então foi escolhido a madeira para a construção das seguintes peças: duas presilhas, uma base 50x50mm e uma base 120x60mm.

Agora para a confecção do carretel e polia do motor, foi escolhido aço 1020, já que era necessária uma resistência maior, o tornearam, furaram e realizaram o polimento para até enfim utilizá-los no protótipo.

4.3 Resultados e Discussão (Programação)

O principal problema com a programação foi deixá-la o mais simples e prática possível, para que funcione sem demais problemas e que não ocorra nenhum problema de última hora, então foi necessário um tempo realizando pesquisas sobre a linguagem C++ e seus possíveis problemas com o Arduino nano, desde a sua compatibilidade e outras diferenças dos Arduino mais comum. Após um tempo de pesquisa conseguiu-se resumir e compactar o código com a finalidade de que ele não gere problemas futuros

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o projeto visou a economia, a precisão e utilização da solda de estanho por apenas uma mão. Esse objetivo foi alcançado e com mais tempo e investimentos poderá ser aprimorado tanto o artigo como esse projeto estão à disposição de todos os que querem prosseguir com as pesquisas e com o trabalho.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

REFERÊNCIAS

BELATIK, Assia. **A Comparative Review of Microcontroller Architectures in Embedded Machine Learning: the raspberry pi pico (rp2040) and arduino nano 33 iot (samd21).** The Raspberry Pi Pico (RP2040) and Arduino Nano 33 IoT (SAM21). 2024. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-68660-3_41. Acesso em: 16 out. 2024.

FÉLIX, Rodrigo; ALVES, Rodrigo. **A automação no processo de soldagem: desafios e avanços tecnológicos.** Revista de Engenharia de Soldagem, 2021.

GUSE, Rosana. **Arduino Uno x Raspberry Pi Pico: qual placa é melhor? Qual placa é melhor?** 2021. Disponível em: <https://www.makerhero.com/blog/arduino-uno-x-raspberry-pi-pico-qual-placa-e-melhor/>. Acesso em: 05 out. 2024.

LEOMADEIRAS. **MDF Branco Texturizado: 15mm 2750x1850mm 2 faces eucatex.** 15mm 2750x1850mm 2 Faces Eucatex. 2024. Disponível em: https://www.leomadeiras.com.br/p/10280130/mdf-branco-texturizado-15mm-2750x1850mm-2-faces-eucatex?gclid=Cj0KCQjw1Yy5BhD-ARIsAI0RbXbYWNJk_YOwiIAXM62p0_5F-FiJXJwvV-PDsuzjZ6ASOJshbBrSU_UaAjqMEALw_wcB#wrapper. Acesso em: 29 out. 2024.

TOMTOP JMS (org.). **Pistola de solda portátil de 60 W: ferramenta de soldagem de fio de estanho com aquecimento interno.** Ferramenta de soldagem de fio de estanho com aquecimento interno. 2024. Disponível em: <https://www.joom.com/pt-br/products/60cc3692cfd4d8010d44e84a>. Acesso em: 22 set. 2024.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

TERMO DE AUTORIZAÇÃO - Depósito e disponibilização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS)

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no Curso Técnico em Mecatrônica na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores do TCC LUVA APLICADORA DE ESTANHO SEMI-AUTOMÁTICA PARA PESSOAS COM MONOPLÉGIA, cuja representação escrita refere-se: (X) Artigo Científico

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Dossiê Fotográfico | <input type="checkbox"/> Parecer Técnico |
| <input type="checkbox"/> Manual Técnico | <input type="checkbox"/> Plano de Negócios |
| <input type="checkbox"/> Memorial Descritivo | <input type="checkbox"/> Portfólio/Webfólio |
| <input type="checkbox"/> Memorial Fotográfico | <input type="checkbox"/> Projeto Técnico |
| <input type="checkbox"/> Monografia | <input type="checkbox"/> Relatório Técnico |

Compondo o TCC, o produto abaixo assinalado: () Não possui produto

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Apresentações Musicais, de Dança e teatrais | Use License Agreement) |
| <input type="checkbox"/> Áreas de cultivo | <input type="checkbox"/> Maquete |
| <input type="checkbox"/> Áudios e vídeos | <input type="checkbox"/> Modelos de cardápios – Ficha Técnica de Alimentos e Bebidas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Banner | <input type="checkbox"/> Modelos de Manuais |
| <input type="checkbox"/> Desfiles ou exposições de roupas, calçados e acessórios | <input type="checkbox"/> Novas Técnicas e procedimentos |
| <input type="checkbox"/> Diagramação gráfica | <input type="checkbox"/> Preparações de pratos e alimentos |
| <input type="checkbox"/> Exposições fotográficas | <input type="checkbox"/> Protótipo |
| <input type="checkbox"/> Jogos Digitais, Softwares, Aplicativos e EULA (End | <input type="checkbox"/> Outro produto: _____ |

apresentado na Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz, município Araraquara-SP, avaliado pelo Prof. Edgar Bergo Coroa / Flávio Tadeu Lourencetti, na data 04/12/2024, cuja menção é B, foi indicado para ser disponibilizado na íntegra no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS): (X) Sim / () Não.

(X) Autorizamos o Centro Paula Souza a disponibilizar o TCC e seu respectivo produto, podendo conter sons e imagens, sem ressarcimentos de Direitos Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins de leitura e/ou download, a título de divulgação da produção acadêmica e científica, a partir desta data, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013.

() Autorizamos o Centro Paula Souza a disponibilizar o TCC e seu respectivo produto, podendo conter sons e imagens, com o embargo até a data ___/___/____, sem ressarcimentos de Direitos Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins de leitura e/ou download, a título de divulgação da produção acadêmica e científica, a partir desta data, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013 e Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

() Não autorizamos a divulgação do conteúdo integral, mas temos ciência de que o registro do TCC e o resumo serão disponibilizados para acesso público.

O trabalho contou com agência de fomento^[1]:

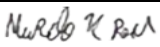

- (X) Não
() CAPES
() CNPq
() FAPES
() Outro, especifique: _____

^[1] Agência de fomento à pesquisa: instituições que financiam projetos, apoiam financeiramente projetos de pesquisa.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Atestamos que todas as eventuais correções solicitadas pela banca examinadora foram realizadas, entregando a versão final.

Araraquara, 17 de dezembro de 2024.

Nome completo do autor	R.G.	Nº de matrícula	E-mail pessoal	Assinatura
Murilo Kichelesk dos Reis	59.966.552-X	37108	Murilokr0071@gmail.com	
Ricardo do Carmo Tomel	60.853.964-8	37133	ricardodoctomel@gmail.com	

Cientes:

Professores do componente curricular de TCC:

(Assinatura)



Nome completo: EDGAR BERGO COROA
RG: 23.317.671-8
Nº de matrícula: 036877



Nome completo: FLAVIO TADEU LOURENCETTI
RG: 12.485.288-9
Nº de matrícula: 290171

Coordenador do Curso:

(Assinatura)



Nome completo: REINALDO HADDAD
RG: 11.648.591-7
Nº de matrícula: 3063