

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETO**

Técnico em Mecatrônica

Leonardo Palombo Pedro

Renaldo Nascimento G. Filho

Thiago Faria

Vladmir Tadeu dos Santos

PRENSA ELETROPNEUMÁTICA

**São José do Rio Preto
2025**

Leonardo Palombo Pedro
Renaldo Nascimento G. Filho

Thiago Farias

Vladmir Tadeu dos Santos

PRENSA ELETROPNEUMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso Técnico em
Mecatrônica da Etec Philadelpho Gouvêa
Neto, orientado pelo Prof. Mario Kenji
Tamura, como requisito parcial para
Obtenção do título de técnico em
Mecatrônica.

São José do Rio Preto
2025

Dedicatória

A todos os professores do Curso Técnico em Mecatrônica, que foram importantes na nossa vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho de conclusão.

Agradecimentos

A Deus, a fonte de toda força e sabedoria, por ter iluminado cada passo nesta jornada.

Aos meus familiares, pelo apoio incondicional, amor e por serem meu porto seguro durante toda a graduação. Cada incentivo de vocês foi essencial.

Aos professores do curso de Mecatrônica, pelo conhecimento compartilhado.

Resumo

Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma prensa eletropneumática com foco na versatilidade e aplicação das noções nas áreas de pneumática, eletropneumática, comandos elétricos, programação em C++, componentes elétricos, desenho, segurança do trabalho dentre outras, estudadas em sala de aula. Seu desenvolvimento consiste em uma análise detalhada da grade curricular que foi desenvolvida e executada durante o período, tendo assim a finalidade didática.

A escolha do produto a ser desenvolvido veio da vivencia na área por alguns alunos, tendo como objetivo aprimorar seus conhecimentos, e, as aplicações, sendo assim feita uma pesquisa regional das empresas fornecedoras deste produto

Palavras-chaves: Prensa eletropneumática, desenvolvimento, estudo científico.

Abstract

This work proposes the development of an electropneumatic press, with a focus on versatility and the application of concepts from areas such as pneumatics, electropneumatics, electrical controls, C++ programming, electrical components, technical drawing, occupational safety, among others studied throughout the academic program. Its development consists of a detailed analysis of the curricular content that was designed and implemented during the course, thus serving a didactic purpose.

The choice of the product to be developed was motivated by the prior experience of some students in fields that share applications of this system, aiming to enhance and consolidate their knowledge.

Keywords: Electropneumatic press, development, scientific

Lista de figuras

FIGURA 1 - EOLÍPILA OU MÁQUINA TÉRMICA DE HERON	10
FIGURA 2 - JOSEPH BRAMAH / SISTEMA DA PRENSA DESENVOLVIDA	11
FIGURA 3 - PRENSA COMERCIALIZADA	15
FIGURA 4 - PRENSA DE BOTTON PNEUMÁTICA P/ MODELO RETA (SEMIAUTOMÁTICO)	16
FIGURA 5 - MÓDULO REGULADOR DE TENSÃO	18
FIGURA 6 - RELÉ 5V	19
FIGURA 7 - FONTE 10A CHAVEADA 24V	19
FIGURA 8 - BOTÃO DE EMERGÊNCIA COM TRAVA	20
FIGURA 9 - PULSADOR COGUMELO 22MM PLÁSTICO – VERDE	20
FIGURA 10 - BOTÃO COMANDO LIGA DESLIGA.....	21
FIGURA 11 - PROTOBOARD	21
FIGURA 12 - ARDUINO UNO	22
FIGURA 13 - VÁLVULA 5/2 VIAS COM SOLENOIDE E RETORNO POR MOLA	22
FIGURA 14 - VÁLVULA REGULADORA PARA REDE DE AR COMPRIMIDO	23
FIGURA 15 – MANGUEIRA	23
FIGURA 16 – CONEXÕES	24
FIGURA 17 - PROGRAMAÇÃO DO ARDUINO	25
FIGURA 18 – DIAGRAMA PNEUMÁTICO	26
FIGURA 19 - DIAGRAMA ELÉTRICO	27
FIGURA 20 – PRIMEIRA MONTAGEM DA ESTRUTURA	29
FIGURA 21 - INÍCIO DOS TRABALHOS NA OFICINA	30
FIGURA 22 - AJUSTE DA ALTURA DE TRABALHO.....	30
FIGURA 23 - FIXAÇÃO DAS PROTEÇÕES	31
FIGURA 24 - MONTAGEM DO SISTEMA ELETROPNEUMÁTICO	31
FIGURA 25 - FIXAÇÃO DAS BOTOEIRAS DO LADO DIREITO	32
FIGURA 26 - FIXAÇÃO DO SEGUNDO BOTÃO DE AÇÃOAMENTO.....	32
FIGURA 27 - VISTA FRONTAL DA PRENSA	33
FIGURA 28 - PRENSA FINALIZA	33
FIGURA 29 - PRENSA FINALIZADA VISTA FRONTAL	34
FIGURA 30 - ESTAMPAGEM EM COURO – EVA	34
FIGURA 31 - CONCLUSÃO DO TCC DE MECATRÔNICA.....	35

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS.....	13
2.1.	Geral.....	13
2.2.	Específico	13
3.	JUSTIFICATIVA.....	14
4.	UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA	16

1. INTRODUÇÃO

1.1 O que é uma prensa?

Uma prensa pneumática é uma máquina industrial que utiliza ar comprimido (gás) como fonte de energia para gerar uma grande força linear.

Em vez de usar fluidos hidráulicos (óleo) como as prensas hidráulicas, ela usa um cilindro pneumático que converte a energia do ar pressurizado em movimento mecânico.

É muito usada para tarefas que exigem velocidade e precisão com forças moderadas, como:

- Montagem e fixação de peças.
- Corte e punctionamento de materiais mais leves.
- Estamparia ou marcação

1.2 Contexto histórico

A utilização do ar como meio de trabalho mecânico acompanha a trajetória da humanidade desde a Antiguidade. Registros históricos apontam que Herão de Alexandria, no século I d.C., desenvolveu dispositivos baseados em ar comprimido e vapor, como autômatos,

conhecida como máquina térmica de Heron representada na figura 1, e mecanismos para templos, que podem ser considerados precursores dos sistemas pneumáticos modernos (MARTINS; SILVA, 2018). Com o advento da Revolução Industrial, no século XVIII, a necessidade de mecanismos de automação e ferramentas mais eficientes impulsionou avanços significativos na aplicação da pneumática em linhas de produção, transporte e processos de manufatura (CHIAVERINI, 2001).

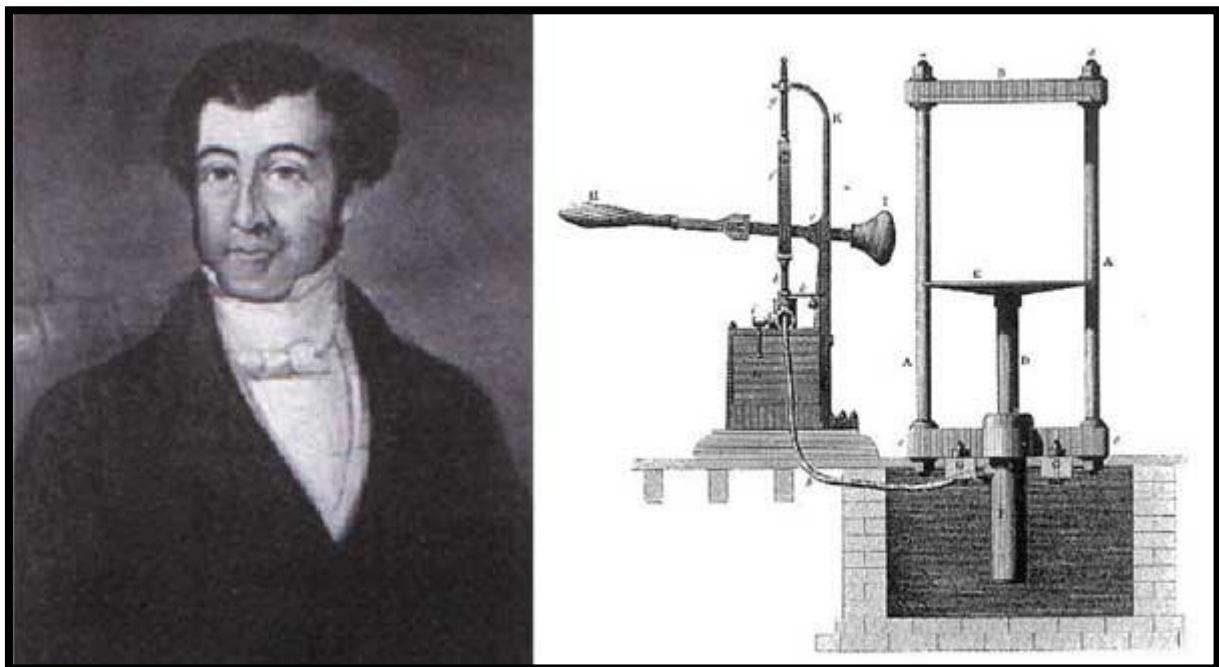
Figura 1 - Eolípila ou Máquina Térmica de Heron



Fonte: wikipedia.org

Entre os pioneiros que marcaram essa evolução destaca-se Joseph Bramah), inventor da prensa hidráulica representada na figura 2 1795, cujo princípio de multiplicação de força influenciou o desenvolvimento de prensas pneumáticas utilizadas posteriormente em indústrias de conformação e montagem (MARTINS; SILVA, 2018).

Figura 2 - Joseph Bramah / Sistema da prensa desenvolvida



Fonte:fisitermodinamica.wordpress.com

No século XIX, George Westinghouse introduziu o sistema de freios a ar para ferrovias, consolidando a aplicação do ar comprimido em sistemas de segurança e mobilidade (SILVEIRA; CORRÊA, 2016). Esses avanços consolidaram a pneumática como tecnologia essencial em diferentes setores, desde transportes até linhas de produção industriais.

Durante o século XX, empresas como Festo, SMC e Parker-Hannifin desempenharam papel central na padronização e difusão dos sistemas pneumáticos industriais. Esses fabricantes não apenas popularizaram válvulas, cilindros e compressores mais confiáveis, como também impulsionaram a adoção de normas internacionais, tais como a ISO 5599-1, que estabelece padronizações para válvulas pneumáticas (ISO, 1984). Tal movimento contribuiu para a unificação de componentes e possibilitou avanços em automação de larga escala (SOUZA; OLIVEIRA, 2020).

Com a chegada da Indústria 4.0, a pneumática passou a ser integrada a sistemas ciberfísicos, destacando-se pela eficiência, baixo custo e facilidade de manutenção. Atualmente, as prensas pneumáticas de simples atuação mantêm relevância em processos industriais que demandam força controlada, repetitividade e segurança operacional (PEREIRA; GOMES, 2021). Dessa forma, compreender a trajetória histórica da pneumática não apenas contextualiza sua importância no

desenvolvimento da engenharia moderna, mas também justifica o estudo de dispositivos como a prensa pneumática, que se mantém como alternativa prática e viável em aplicações industriais contemporâneas.

Assim, o presente trabalho se justifica por investigar a evolução da pneumática e sua influência direta na concepção e no uso de prensas pneumáticas de atuação simples, relacionando o desenvolvimento tecnológico ao papel dessas ferramentas na atualidade. Ao explorar desde os fundamentos históricos até os desafios e perspectivas da era digital, busca-se contribuir para a formação de profissionais em Mecatrônica, alinhando conhecimentos teóricos com aplicações práticas no contexto da automação industrial.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Analisar o desenvolvimento histórico, os princípios de funcionamento e as aplicações modernas das prensas pneumáticas, destacando sua importância na automação industrial.

1.3.2 Específico

Apresentar a evolução histórica da tecnologia pneumática e sua aplicação em prensas industriais.

Descrever os componentes e o funcionamento de uma prensa pneumática.

Identificar os principais setores industriais que utilizam prensas pneumáticas.

Avaliar os benefícios e limitações dessa tecnologia em comparação com outras formas de prensagem.

1.3.3 Justificativa

A escolha do tema “Prensa Pneumática” se justifica pela relevância dessa tecnologia na indústria contemporânea. A busca por eficiência, segurança e sustentabilidade nos processos produtivos tem impulsionado o uso de sistemas pneumáticos em substituição a tecnologias mais complexas e custosas. Além disso, a prensa pneumática representa uma solução viável para pequenas e médias empresas que desejam automatizar seus processos sem grandes investimentos

1. Metodologia

Este trabalho será desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e documental, utilizando fontes acadêmicas, artigos técnicos, manuais industriais e estudos de caso. A análise será qualitativa, com foco na compreensão dos aspectos técnicos e históricos da prensa pneumática.

Figura 3 - Prensa comercializada



Fonte:belair.ind.br

Na indústria as principais funções em que a prensa pneumática é utilizada incluem:

Montagem e Fixação: É ideal para encaixar, prensar, rebitar e montar componentes de forma rápida e repetitiva, como em linhas de produção de eletrônicos ou peças plásticas.

Corte e Puncionamento: Utilizada para cortar materiais mais finos ou macios (como papelão, borracha, plástico ou tecidos) e para perfurar (puncionar) furos em chapas leves.

Estampagem e Marcação: Usada para gravar, carimbar, datar ou marcar códigos e logotipos em superfícies de peças, embalagens ou produtos.

Dobra e Conformação: Aplica força controlada para dobrar ou moldar levemente materiais, especialmente em indústrias de embalagens ou metalurgia leve.

Compactação: Empregada para compactar pós, granulados ou outros materiais em moldes pequenos.

Clampeamento (Fixação): Atua como um grampo ou fixador rápido em operações que exigem manter uma peça firmemente no lugar durante um processo (como soldagem ou colagem).

Em geral, é a escolha preferida quando a velocidade e o controle de impacto são mais importantes do que a força extrema que uma prensa hidráulica oferece.

Figura 4 - Prensa de Botton Pneumática p/ Modelo Reta (Semiautomático)



Fonte:chiguelo.com.br

Figura 5 - Prensa pneumática para estofamento



Fonte: directindustry.com.

Valor de mercado

O preço de uma prensa pneumática simples (de bancada) varia bastante de acordo com a marca, a qualidade de construção e, principalmente, a força (tonelagem) que ela é capaz de exercer.

No entanto, é possível dar uma média geral:

Modelos de Bancada (Baixa Capacidade/Simples):

Para modelos simples, usados para montagens leves, marcação ou rebitagem, o preço pode começar em torno de R\$ 1.500 a R\$ 4.000.

Modelos Industriais de Média Capacidade (Maiores Forças):

Prensas pneumáticas mais robustas, com capacidade entre 10 e 30 toneladas, que são comuns em oficinas e indústrias para serviços gerais e reparos, têm preços consideravelmente mais altos, começando geralmente na faixa de R\$ 8.000 a R\$ 25.000.

Fatores Chave no Preço

Para ter um preço exato, você precisa considerar:

Força (Tonelagem): Quanto maior a força, mais cara a máquina.

Tamanho da Mesa e Estrutura: Prensas maiores e mais robustas custam mais.

Recursos Adicionais: Sistemas de segurança, controle de velocidade e componentes de precisão podem aumentar o custo.

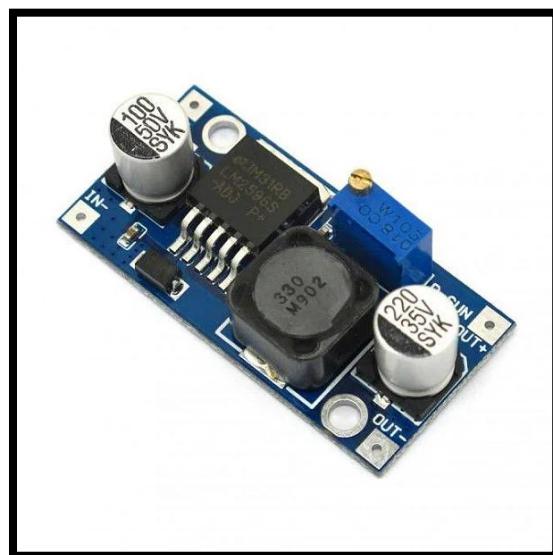
Marca e País de Fabricação: Marcas renomadas ou importadas costumam ser mais caras.

Componentes eletrônicos

Para o acionamento do mecanismo utilizaremos alguns componentes eletrônicos:

Regulador de tensão: ele irá proporcionar a transformação de uma voltagem de 24v para 5v, assim possibilitando a alimentação do Arduino.

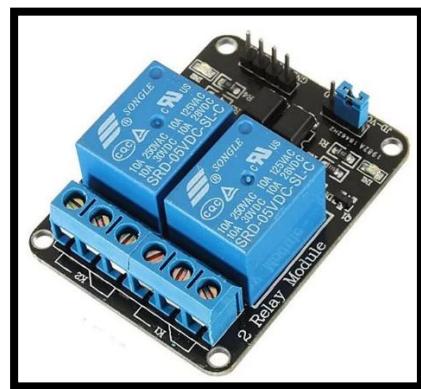
Figura 5 - Módulo Regulador de Tensão



Fonte:eletrogate.com

Relé: funcionara como chave a partir de um sinal enviado do Arduino em 5v, que fara a acionamento da válvula eletropneumática alimentada com 24v, vindo diretamente da fonte.

Figura 6 - Relé 5v



Fonte: arducore.com.br

Fonte chaveada 24v: será a responsável por transformar a corrente CA em CC para alimentação dos dispositivos eletrônicos.

Figura 7 - Fonte 10A Chaveada 24V



Fonte:planetiluminacao.com.br

Botão de emergência: dispositivo que causa a interrupção instantânea do sistema de alimentação parando por completo a prensa.

Figura 8 - Botão de emergência com trava



Fonte:[mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br)

Botão de acionamento tipo cogumelo: responsável pelo acionamento da prensa ao ser apertado simultaneamente no painel.

Figura 9 -Pulsador Cogumelo 22mm plástico – Verde



Fonte: [mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br)

Botão liga e desliga: permitirá a energização do painel de comandos.

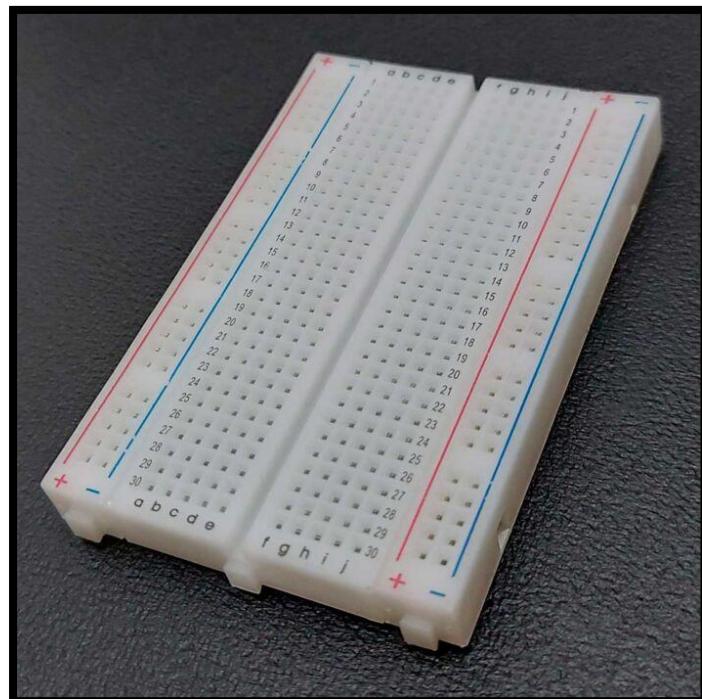
Figura 10 - Botão Comando Liga Desliga



Fonte:djledeletrica.com.br

Protoboard: permitirá a organização dos componentes e acessórios.

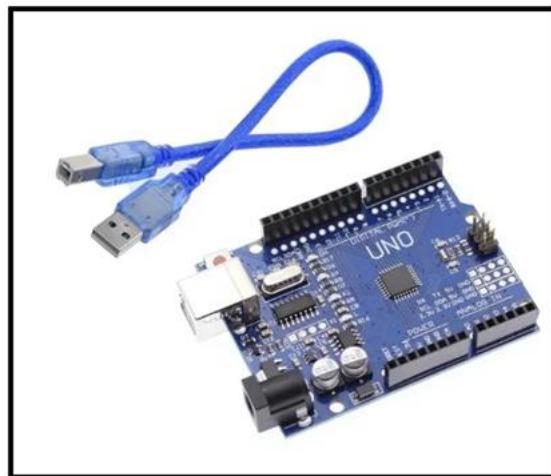
Figura 11 - Protoboard



Fonte: mamuteeletronica.com.br

Arduino uno: Tem a função de comunicação entre os botões e sistema de acionamento, recebido o sinal da maneira programada ele emitira um sinal para o relé liberando a passagem da corrente que ativará a válvula solenoide, fazendo assim que o mecanismo funcione.

Figura 12 - Arduino Uno



Fonte: [mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br)

Válvula 5/2 vias com solenoide: responsável por acionar o cilindro através da passagem de ar comprimido a partir de um sinal eletrônico.

Figura 13 - Válvula 5/2 vias com solenoide e retorno por mola.



Fonte: [toralcomercio.com.br](https://www.toralcomercio.com.br)

Válvula Reguladora para Rede de Ar Comprimido: responsável por garantir a pressão correta de trabalho do sistema.

Figura 14 - Válvula Reguladora para Rede de Ar Comprimido



Fonte:hospicenter.com.br

Figura 15– Mangueira



Fonte:loja.mtibrasil.com.br

Figura 16 – Conexões



Fonte: [mercadolivre.com.br](https://www.mercadolivre.com.br)

Programação embarcada

Após a análise da necessidade do projeto, desenvolvemos a programação, como pode ser visto na figura 17, com uma lógica em que a prensa só será acionada ao pressionar os dois botões, também foi adicionado um time para que o cilindro chegasse ao seu curso completo com total força aplica sem a necessidade de um sensor, sendo de fácil alteração para atender as mais diversas funcionalidades.

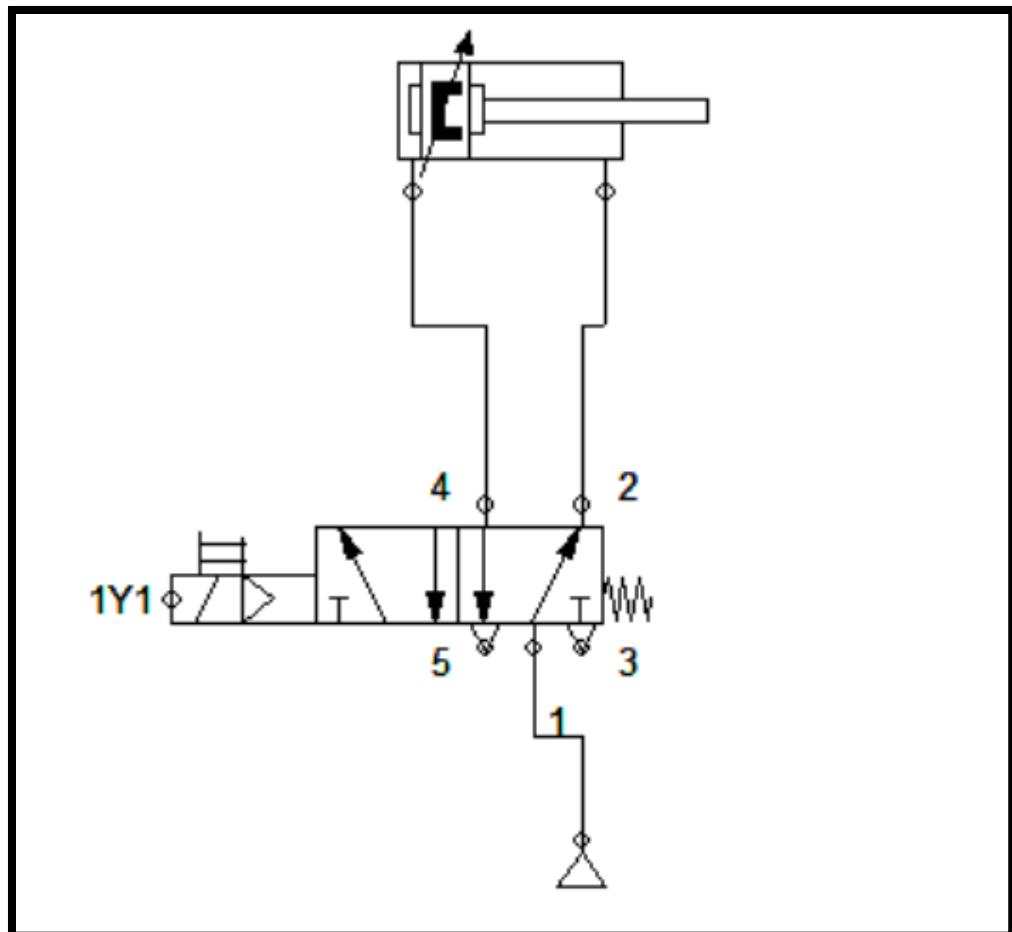
Figura 17 - Programação do Arduino

```
1  const int ledPin = 8;
2  const int bot1 = 2;
3  const int bot2 = 12;
4
5  int estadoBotao1;
6  int estadoBotao2;
7
8
9  void setup() {
10    pinMode(ledPin, OUTPUT);
11    pinMode(bot1, INPUT_PULLUP);
12    pinMode(bot2, INPUT_PULLUP);
13 }
14
15 void loop() {
16   estadoBotao1 = digitalRead(bot1);
17   estadoBotao2 = digitalRead(bot2);
18
19   // se os dois botões forem pressionados
20   if (!estadoBotao1 && !estadoBotao2) {
21     digitalWrite(ledPin, HIGH); // acende LED
22     delay(6000); // mantém ligado por 6 segundos
23     digitalWrite(ledPin, LOW); // desliga LED
24   }
25 }
```

Fonte: Próprio autor

Figura 18 – Diagrama pneumático

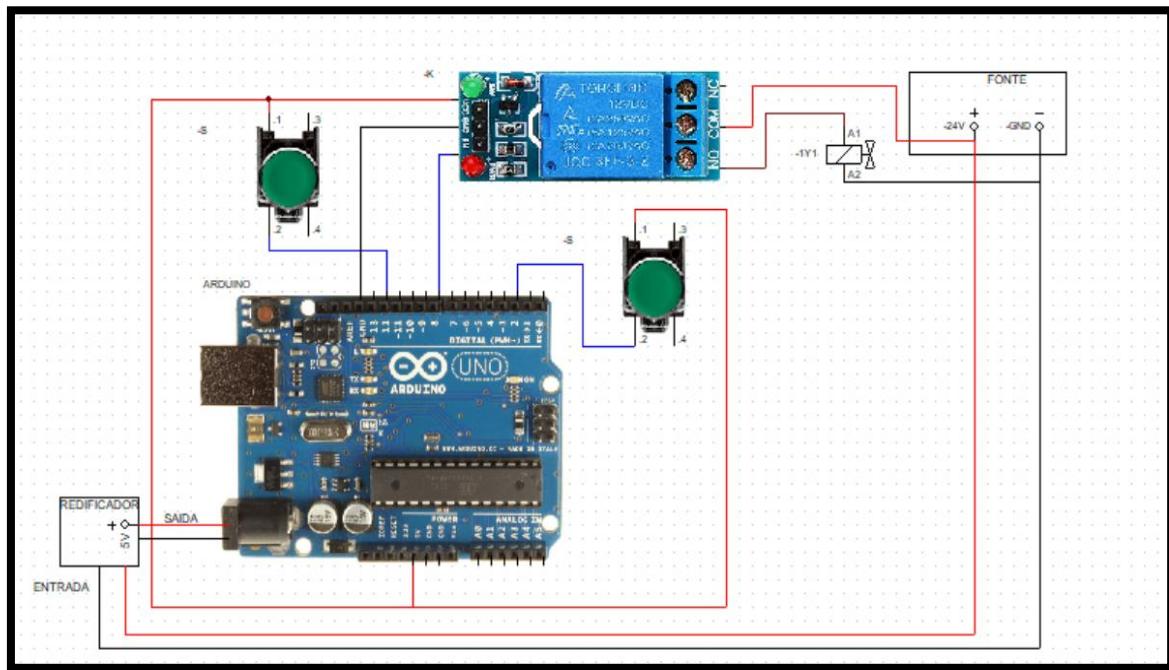
O sistema pneumático é comandado por uma válvula com 5 portas e 2 posições com uma solenoide para acionar um cilindro de dupla ação, comandado pelo sinal do relé, que por sua vez recebe um sinal do Arduino, neste caso com uma lógica inversa, (quando não tem corrente o acionamento é executado).



Fonte: próprio autor

O diagrama conta com 2 botões de acionamento que devem ser acionados simultaneamente para que a prensa funcione corretamente, a programação do Arduino impede que o comando seja executado sem esta condição ser atendida

Figura 19 - Diagrama elétrico.



Fonte: próprio autor

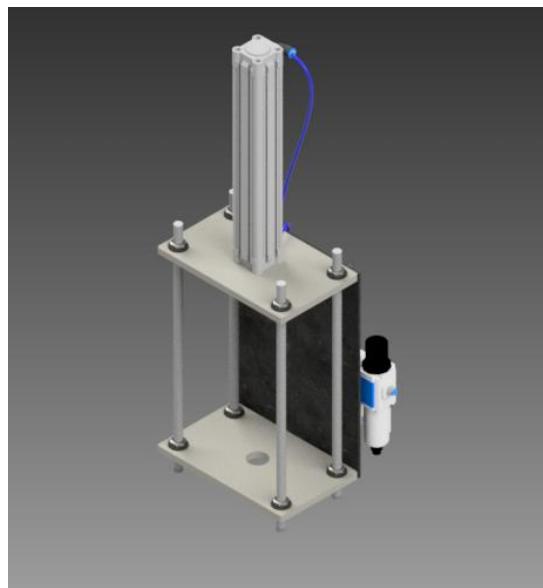
Início da construção e montagem do equipamento

A estrutura foi feita inteiramente de aço, em sua maioria 1010, com as dimensões de 280x180x12,4mm, que formam a base inferior e superior da prensa, as colunas são feitas de barra roscada 5/8 com 500mm de altura, deixando assim uma altura total de o conjunto de porcas e arruelas mantém os componentes presos e alinhados, o cilindro de Ø50mm com curso aproximado de 150mm de curso, ele é preso por 4 parafusos M8 fixados por baixo que garante um acesso fácil para manutenção e desmontagem.

Foi pensado neste produto a versatilidade e facilidade de manutenção, para que não necessite de mão de obra especializada tanto para a manutenção quanto para operação, diminuindo o custo operacional.

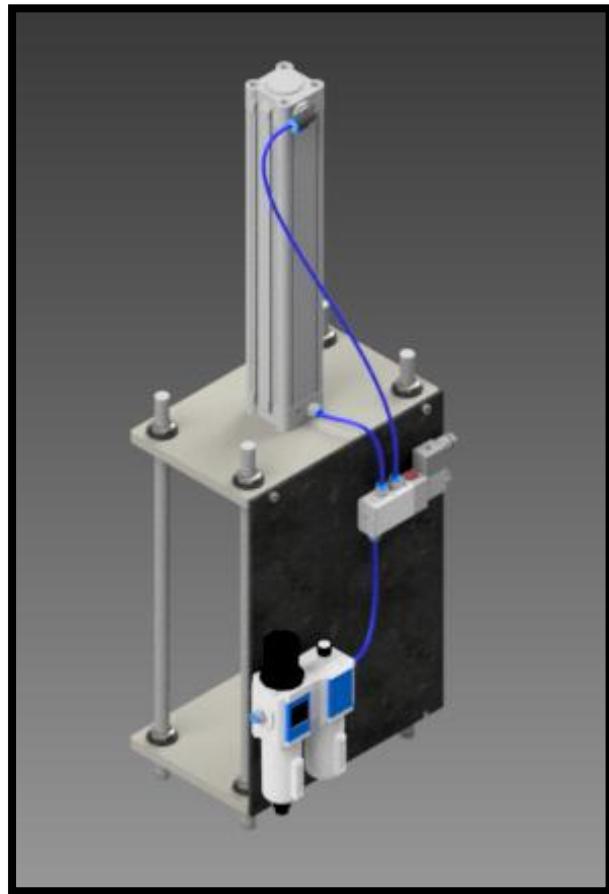
Suas peças também seguem o que é mais comum acesso no mercado, inclusive seu acionamento que neste caso será utilizado um Arduino uno, de fácil programação e com capacidade superior à de sua necessidade, podendo assim ser realizadas modificações e ampliações no sistema de operação.

Figura 18 - Desenvolvimento do projeto em 3D



Fonte: Próprio autor via Inventor 2022

Figura 19 - Desenvolvimento do projeto em 3D



Fonte: Próprio autor via Inventor 2022

Figura 20 – Primeira montagem da estrutura



Fonte: Próprio autor

Figura 21 - Início dos trabalhos na oficina



Fonte: Próprio autor

Figura 22 - Ajuste da altura de trabalho



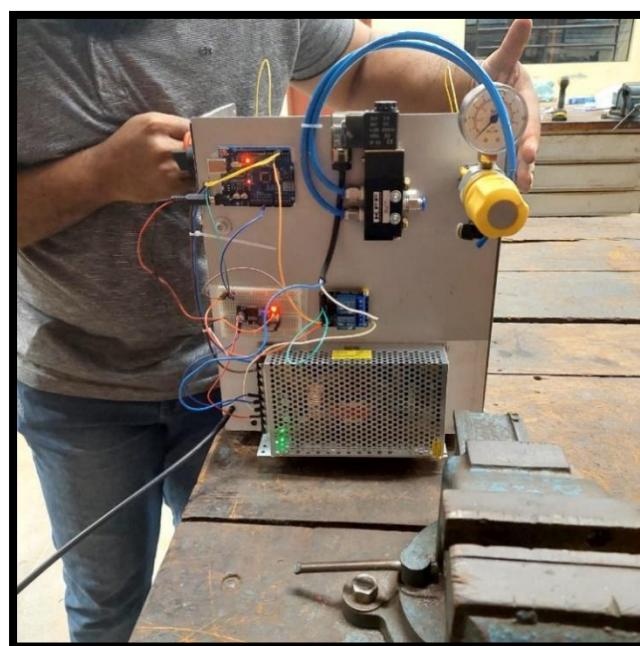
Fonte: Próprio autor

Figura 23 - Fixação das proteções



Fonte: Próprio autor

Figura 24 - montagem do sistema eletropneumático



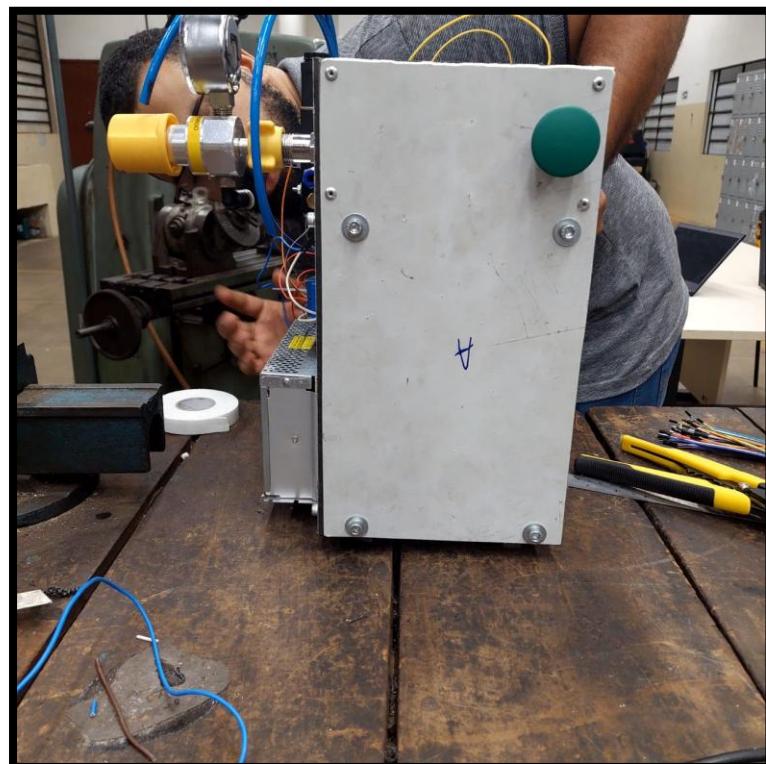
Fonte: Próprio auto

Figura 25 - Fixação das botoeiras do lado direito



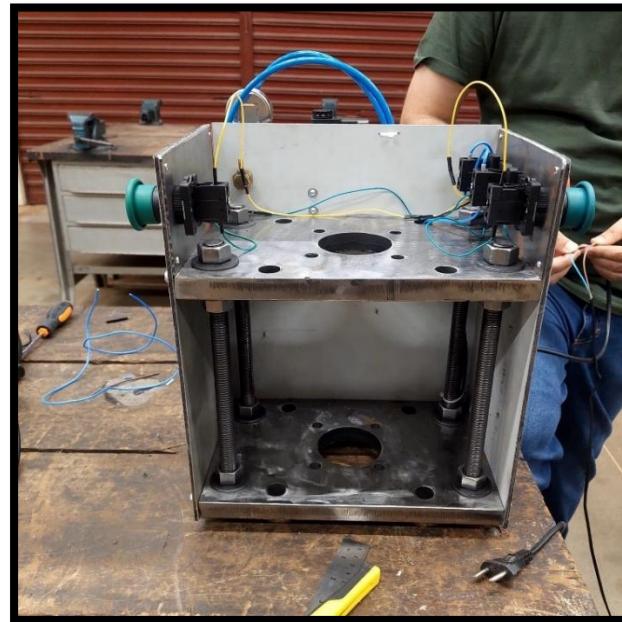
Fonte: Próprio autor

Figura 26 - Fixação do segundo botão de acionamento



Fonte: Próprio autor

Figura 27 - Vista frontal da prensa



Fonte: Próprio autor

Figura 28 - Prensa finaliza



Fonte: Próprio autor

Figura 29 - Prensa finalizada vista frontal



Fonte: próprio autor

Figura 30 - estampagem em couro – eva



Fonte: próprio autor

Figura 31 - conclusão do TCC de mecatrônica



Fonte: próprio autor

MATERIAIS USADOS E CUSTOS DO PROJETO

Descrição	Quantidade	Valor R\$
Regulador de tensão	1	R\$ 19,00
Snubber rc	1	R\$ 19,10
Placa Arduino Uno R3	1	R\$ 39,87
Relé 5v	1	R\$ 19,67
Diodo retificador	50	R\$ 19,01
Fonte chaveada 24v	1	R\$ 39,50
Botão de emergência	1	R\$ 39,27
Botão tipo cogumelo (verde)	2	R\$ 49,36
Botão liga e desliga	1	R\$ 29,90
Válvula solenoide 5/2 vias	1	R\$ 59,24
Barra roscada polida 5/8	2M	R\$ 51,00
Porca 5/8 sextavada	16	R\$ 21,76
Arruela 5/8 lisa	16	R\$ 12,80
Protoboard	1	R\$ 20,00
Materiais reaproveitados		R\$ 250,00
Custo total do projeto		R\$ 689,48

Comparativo de mercado

Os modelos disponíveis no mercado têm preços partindo de R\$ 4000,00 dependendo da marca e do modelo.

O modelo proposto no projeto além da flexibilidade de configuração, teria um custo 5 vezes menor por unidade, em torno de +/- R\$ 25000,00.

Isso é claro, levando em consideração que a instituição tenha suporte técnico e profissionais capacitados para melhorar, desenvolver e fabricar o equipamento. Nesse caso um Técnico Eletromecânico seria o requisito mínimo para a realização da tarefa.

3 . CONCLUSÃO

Através da construção do projeto da prensa eletropneumática, tivemos a oportunidade de aplicar o conteúdo adquirido durante o curso de mecatrônica, com um objetivo de transformar tal conhecimento em algo físico.

O êxito na conclusão do equipamento provou a capacidade do grupo em atuar nas mais diversas áreas relacionadas a esta profissão, uma vez que temos em aplicação todas as matérias vistas na grade curricular, que em conjunto, proporcionou um equipamento eficaz em sua função, com componentes simples, porém sem deixar de ser eficiente e moldável as mais diversas necessidades da indústria.

Durante o desenvolvimento, o grupo teve resolver problemas, adaptar recursos, confeccionar peças uma previa do que encontramos no chão de fábrica de uma empresa, sendo assim uma ótima preparação para o mercado de trabalho, as competências aqui desenvolvidas, serão de estrema importância para o ingresso no mercado de trabalho.

Referência bibliografia:

- CHIAVERINI, Vicente. *Tecnologia Mecânica*. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2001.
- ISO. ISO 5599-1: *Pneumatic fluid power – Five-port directional control valves, mounting interfaces*. International Organization for Standardization, 1984.
- MARTINS, A.; SILVA, J. *História da Automação e Sistemas Pneumáticos*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- PEREIRA, L.; GOMES, H. Pneumática na Indústria 4.0: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Automação*, v. 15, n. 2, p. 45-59, 2021.
- SILVEIRA, R.; CORRÊA, P. O sistema de freios a ar de George Westinghouse e seu impacto nos transportes. *Revista de História da Tecnologia*, v. 7, n. 1, p. 22-38, 2016.
- SOUZA, M.; OLIVEIRA, C. A evolução da pneumática e sua integração com sistemas automatizados. *Anais do Congresso Nacional de Engenharia Mecânica*, p. 214-229, 2020.

- https://pt.wikipedia.org/wiki/Eol%C3%ADApila#/media/Ficheiro:Aeolipile_illustration.
- <https://fisitermodinamica.wordpress.com/segundo-corte/biografias/joseph-bramah>
- <https://www.belair.ind.br/produto/linha-pneumatica/cilindros-e-atuadores-pneumaticos/cilindros-pneumaticos/prensa-pneumatica/>
- <https://www.chiguelo.com.br/produtos/prensa-de-botton-pneumatica-p-modelo-reta-semiautomatico/>
- <https://www.directindustry.com/pt/prod/rexel/product-118509-1714064>.
- <https://www.eletrogate.com/modulo-regulador-de-tensao-step-down-lm2596>
- <https://www.arducore.com.br/modulo-rele-5v-2-canais?srsltid=AfmBOopPkIIE1hKRA5ylfzwSmWz11qjkIJI0whk4rWQRPz1v7SLcbbNR>
- <https://www.planetiluminacao.com.br/produto/fonte-10a-chaveada-24v-240w-fita-led.html>
- <https://www.mercadolivre.com.br/botao-emergencia-ctrava-22mm-p20akrr1b-plastico-metaltex/up/MLBU2710132506>
- <https://www.djledeletrica.com.br/comprar/chave-comutadora-lk2-ed21-2-pos-fixas-1na-lukma/direto/3138>
- <https://www.mamuteeletronica.com.br/protoboard-400-pontos-7953?srsltid=AfmBOoo9USTJblyeJEDWFZFvtOg6NgPDTfdbilhKohFT5aToXMRGZj7Ba>
- <https://www.toralcomercio.com.br/pneumatica/valvula-solenoides/valvula-pneumatica-simples-solenoides-52-vias-14-com-conexoes-6mm?srsltid=AfmBOoqjZ3wEkeDPn8ZSpB2JI8OqncCyoqFw6SwiOF2o6upokkav3hie>
- <https://www.hospicenter.com.br/especialidades/gases/valvula-reguladora-redutora-de-pressao-ar-comprimido-posto-de-parede?srsltid=AfmBOooCP6CIPE2t1h1B9Se6S->

kG4rYIz1bvMeIQbuUnHiwtvp_43UA5

<https://loja.mtibrasil.com.br/conexoes-e-acessorios/mangueiras/06mm/mangueira-tubo-de-poliuretano-pu-06mm-azul-pneumatica-20-metros>