



CENTRO PAULA SOUZA



ETEC "PROFª ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

TÉCNICO EM MECATRÔNICA

ALBERT EMILIANO DUARTE

BRUNO MELHADO

GIVANILDO SANTANA DA SILVA

HEITOR SABINO MORALES

LEONARDO CUNHA DE ARAUJO

PRENSA PNEUMÁTICA



CENTRO PAULA SOUZA



ETEC "Prof.^a ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

MECATRÔNICA

ALBERT EMILIANO DUARTE

BRUNO MELHADO

GIVANILDO SANTANA DA SILVA

HEITOR SABINO MORALES

LEONARDO CUNHA DE ARAUJO

Prensa Pneumática



ARARAQUARA
2014

ALBET EMILIANO DUARTE
BRUNO MELHADO
GIVANILDO SANTANA DA SILVA
HEITOR SABINO MORALES
LEONARDO CUNHA DE ARAUJO

Prensa Pneumática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do
Centro Estadual de Educação Tecnológica
Paula Souza, como requisito para a obtenção
do título de Técnico em Mecatrônica sob a
orientação do (a) Professor (a) Flavio Tadeu
Lourencetti.

ARARAQUARA
2014

AGRADECIMENTO

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, que amou e nos criou e nos deu a vida e a oportunidade de fazer esta obra.

A todos os professores que nos ensinaram a importância da educação e nos ajudaram a desenvolver esta obra.

A Deus Pai e Filho e ao Espírito Santo que nos proporcionou a oportunidade de fazer esta obra.

Aos colegas de classe que nos ajudaram a superar as dificuldades e a concluir esta obra.

Dedicamos esta obra aos nossos familiares, amigos e professores.

AGRADECIMENTO

Agradecemos em primeiro lugar a Deus que iluminou o nosso caminho durante essa caminhada.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na nossa vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

A Etec Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz que nos proporcionou a oportunidade de fazer o curso técnico em mecatrônica

Aos colegas de classe que nos incentivou a nunca desistir e sempre buscar o nosso melhor para o êxito das atividades.

RESUMO

Durante essa caminhada que é o TCC, nós nos dedicamos ao máximo na oficina, nos laboratórios de informática e pneumática para conseguir obter o ponto alto do nosso projeto que é o funcionamento da Dobradeira Pneumática.

Na oficina, montamos a base do nosso projeto que, é a base que vai comportar as placas de controle, cilindro, matriz, luzes de sinalização e suporte.

No laboratório de informática, fizemos a programação do micro controlador. No laboratório de pneumática, fizemos os testes para acionar o pistão e assim realizar a dobra do material escolhido pelo operador da dobradeira.

Esse projeto visa automatizar e acelerar o projeto de dobras de chapas utilizando o sistema pneumático e diminuindo o custo de fabricação.

Palavras-chave: Dobradeira. Pneumática. Automação. Atuador. Pneumático.

ABSTRACT

During this walk which is the TCC, we dedicate ourselves to the utmost in the workshop, in the computer labs and pneumatic to achieve the high point of our project that the operation of Folding inflatable.

In the workshop, we set up the basis of our design is the base that will contain the control plates, cylinder array, signal lights and support.

In the computer lab, did the programming of the microcontroller.

In pneumatic laboratory tests done to drive the piston and thereby to the fold of the operator chooses the bending material.

This project aims to automate and accelerate the project folds of plates using the pneumatic system and reducing the manufacturing cost.

Keywords: Folding. Pneumatics. Automation. Actuator. Inflatable.

Lista de Imagens

Processos de estampagem	15
Figuras01 - Mecânica.....	17
1.2 – preparação da estrutura.....	17
1.3 - Estampo.....	18
1.4- Matriz	18
Figuras02 - Pneumáticos.....	19
2.0 - Sistemas Pneumáticos	19
2.1 - Testes Pneumáticos	19
Figuras03 - Eletrônica	20
3.0 - Testes	20
3.1 - Montagem	20
Figuras04 - Elétrica.....	21
4.0 - Projeto	21
4.1 - Placas de Circuito Impresso.....	21
Figuras06 - Programação	22
6.0 Arduino.....	22
Figuras07 - Projeto finalizado	25

Lista de Quadros

Quadro 2 - Fluxograma	13
Quadro 1-Cronograma	14

SUMÁRIO

Introdução.....	08
1.0 Definições dos procedimentos metodológicos.....	13
1.1 Cronograma.....	13
1.2 Fluxograma.....	14
2.0 Processos de Estampagem.....	15
3.0 Prensa.....	16
4.0 Metodologia.....	17
1.0 Mecânica	17
1.1 Base	17
1.2 Suporte	18
1.3 Estampo	18
2.0 Pneumática.....	19
2.1 Cilindro	19
2.2 Válvula.....	19
2.3 Filtros de ar e regulador de pressão.....	19
3.0 Eletrônica.....	20
3.1 Componentes	20
4.0 Elétrica.....	21
4.1 Born e conector	21
5.0 Programação	22
5.1 Linguagem.....	22
5.2.1 Código (Programação)	23
6.0 Conclusão	25
6.0 Formatação do trabalho acadêmico	26
6.1 Estrutura do TCC	26
Referências.....	27

INTRODUÇÃO

Depois de uma análise de mercado percebemos a grande necessidade de máquinas de dobra eficiente e compacta para ocupar um menor espaço dentro da manutenção das empresas.

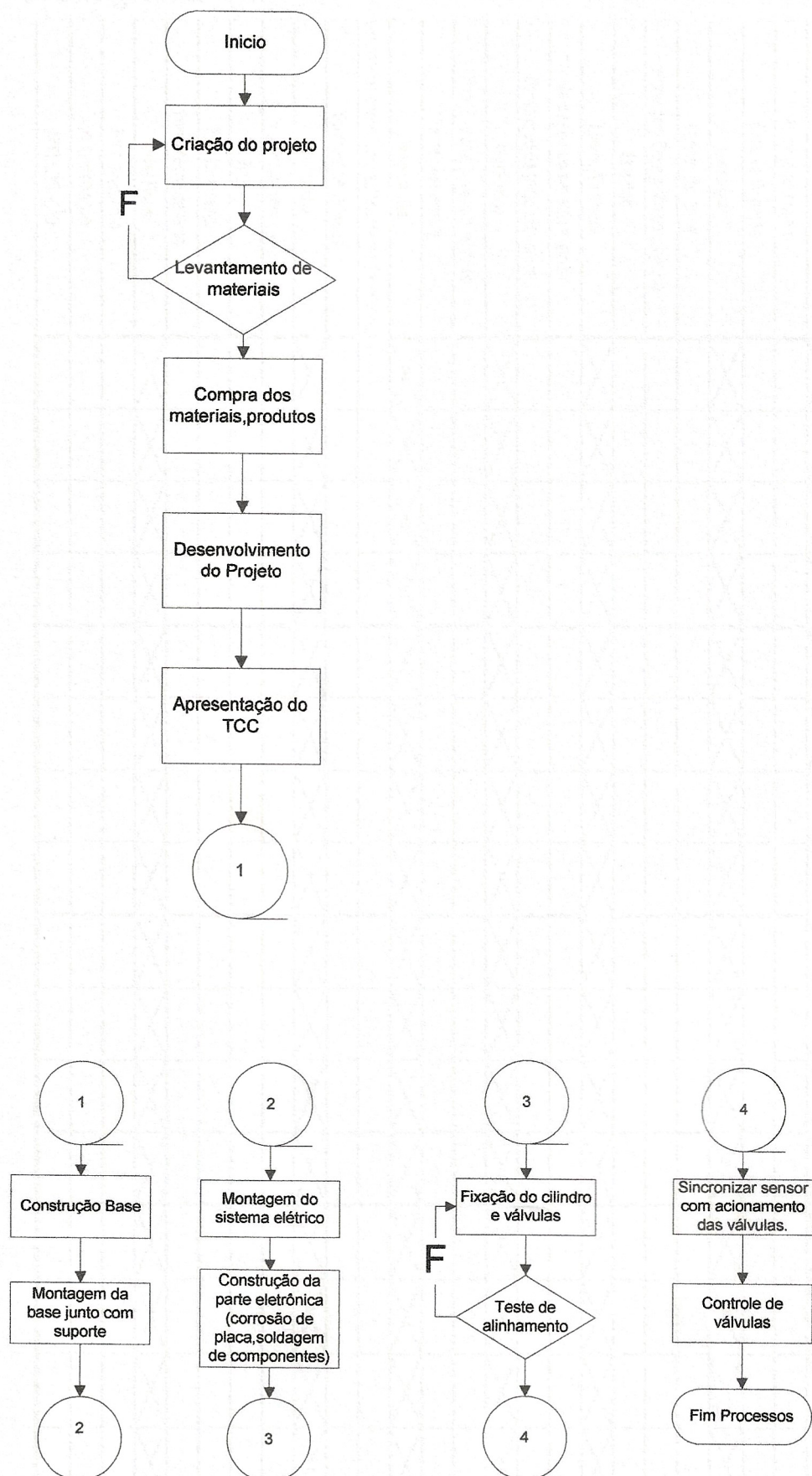
Levando mais afundo, percebemos que o operário de manutenção, perde muito tempo na fabricação de quinas em vários formatos.

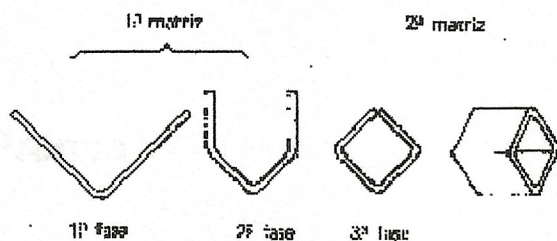
Sendo assim esse projeto tem a finalidade de reduzir esse tempo e disponibilizar um funcionário para outras atividades dentro da empresa.

O processo de estampagem basicamente se refere a um conjunto de operações executadas na matéria-prima bruta, de forma que geralmente se obtém, ao final do processo, um produto acabado em termos de forma e dimensões.

FLUXO GRAMA

- 13 -



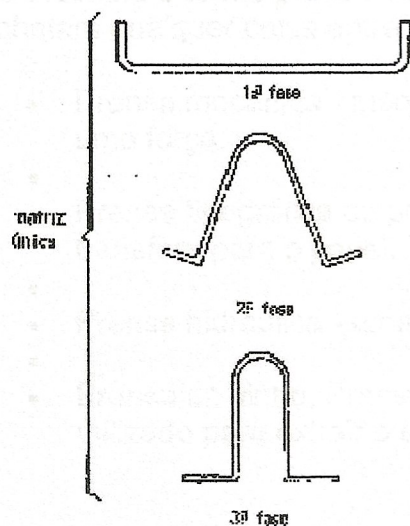


Processo de Estampagem

Figura 1.1 Processos

Entende-se que estampagem é o processo de fabricação de peças, através do corte ou deformação de chapas em operação de prensagem geralmente a frio. Emprega-se a estampagem de chapas para se fabricar peças com paredes finas feitas de chapa ou fita de diversos metais e ligas. As operações de estampagem podem ser resumidas em três básicas:

- Corte
- Dobramento e encurvamento
- Estampagem profunda ou repuxo.



Enquanto as estampagens em corte e dobramento são realizadas a frio, a profunda pode eventualmente ser a quente, dependendo da necessidade.

A estampagem da chapa pode ser simples, quando se executa uma só operação, ou combinada. Com a ajuda da estampagem de chapas, fabricam-se peças de aço baixo carbono, aço inoxidável, alumínio, cobre e de diferentes ligas não ferrosas. Devido às suas características este processo de fabricação é apropriado, preferencialmente, para as grandes séries de peças, obtendo-se grandes vantagens, tais como: produção em série, custo baixo das peças, bom acabamento sem necessidade de posterior processo de usinagem, peças com grande resistência e o custo baixo do controle de qualidade devido à uniformidade da produção e a facilidade para a detecção de desvios.

Como principal desvantagem deste processo, podemos destacar o alto custo do ferramental, que só pode ser amortizado se a quantidade de peças a produzir for elevada.

Prensa

Na indústria o termo prensa está associado a dispositivos que comprimem ou achatam qualquer coisa entre as suas peças principais.

- Prensa mecânica - máquina que molda materiais através da aplicação de uma força.
-
- Prensa tipográfica ou prelo - máquina que aplicar tinta sobre uma matriz e a transfere para o papel.
-
- Prensa hidráulica - uma máquina que atua pelo recurso à pressão hidráulica.
-
- Prensa de vinho, Prensa de pisar uvas ou Prensa de frutos - um dispositivo utilizado para extrair o sumo da uva ou de outros frutos.

1.0 MECÂNICA

Usamos a parte de mecânica para montar a base do projeto, utilizando uma mesa para servir de apoio para o suporte e o estampo. O suporte foi feito com barras de ferro cortando em pedaços de 400x30mm. O estampo foi feito de aço em formato de "V" em uma máquina fresadora.



Figura 1.2: preparação das peças

1.1 BASE

Utilizamos o modelo de uma carteira escolar, para servir de apoio para a base, parte pneumática e o estampo.

1.2 SUPORTE

Suporte vai servir para apoio do atuador pneumático e luzes de sinalização no qual você poderá regular o tamanho desejado e assim ajustar o atuador pneumático.

1.3 ESTAMPO

Os estampos compõem-se de um conjunto de peças ou placas que, associado a prensas ou balancins, executa de dobra para produção de peças em série.

O estampo de dobra é também conhecido como dobrador. É formado de punção e matriz e, geralmente, guiado pelo cabeçote da prensa ou placa-guia. O punção é uma peça de aço, temperada e revenida, cuja parte inferior tem um perfil que corresponde à superfície interna da peça. Pode ser fixado diretamente no cabeçote da prensa ou por meio da espiga. A matriz é de aço e sua parte superior tem a forma da parte exterior da peça. Pode ser fixada diretamente sobre a mesa da prensa. Geralmente, é sobre a matriz que se fixam as guias do material da peça, que são elementos adaptados ao estampo para dar uma posição adequada de trabalho.



Figura 1.3: Estampo



Figura 1.4: Matriz

2.0 PNEUMATICA

O sistema pneumático utiliza da força para fazer dobras do material escolhido pelo o operador, esse sistema pode controlar a força do cilindro chegando ao máximo de 8 bar (8,16 kgf./cm²).

2.1 CILINDRO

Utilizamos o cilindro para executar a dobra do material escolhido pelo operador.

2.2 VALVULA

A válvula é usada para acionar o cilindro.

2.3 FILTROS DE AR E REGULADOR DE PRESSÃO

Serve para regular a pressão aplicada no cilindro e lubrificá-lo.

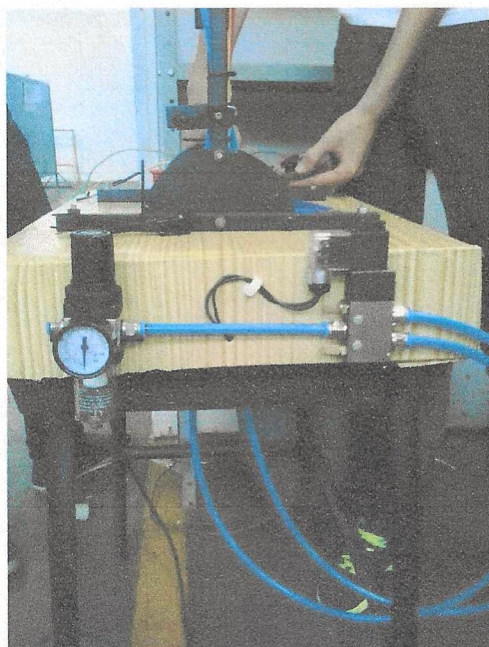


Figura 3.0: Sistema Pneumático



Figura 3.1: Testes Pneumáticos

3.0 ELETRÔNICA

A parte eletrônica faz as mudanças de tensões já que o sistemas de válvulas opera em uma tensão de CA 220 V e o micro controlador opera em CC 5 v.

3.1 COMPONENTES

Usamos vários componentes eletrônicos para o projeto. Exemplos:

Rele: Ele serve para acionar a válvula.

Diodo: Protege o micro controlador para não queimar.

Resistor: Limita a tensão.

Led: Indica se o rele está acionado ou não.

Figuras 4: Sistemas elétricos

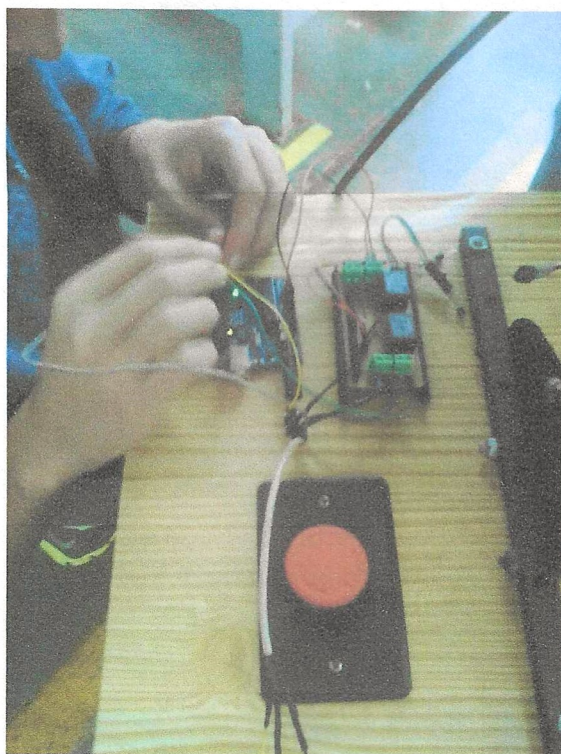


Figura 4.1 Testes



Figura 4.2 Montagem

4.0 ELÉTRICA

A parte elétrica é usada, para ligar o sistema micro controlado com as válvulas controladoras de fluxos que aciona o cilindro.

4.1 BORNES E CONECTORES

Os bornes foram usados para organizar e conectar os fios aos componentes de funcionamento. Fazer ligação entre as placas de alimentação e placas eletrônicas.



Figura 5.0: Projeto



Figura 5.1: Placa Circuito Impresso

5.0 PROGRAMAÇÃO

A programação é usada para controlar o acionamento do cilindro e sinalizar o que está ocorrendo no momento.

5.1 Linguagem C

A linguagem C foi usada para programar o arduino que é responsável pelo controle das válvulas.

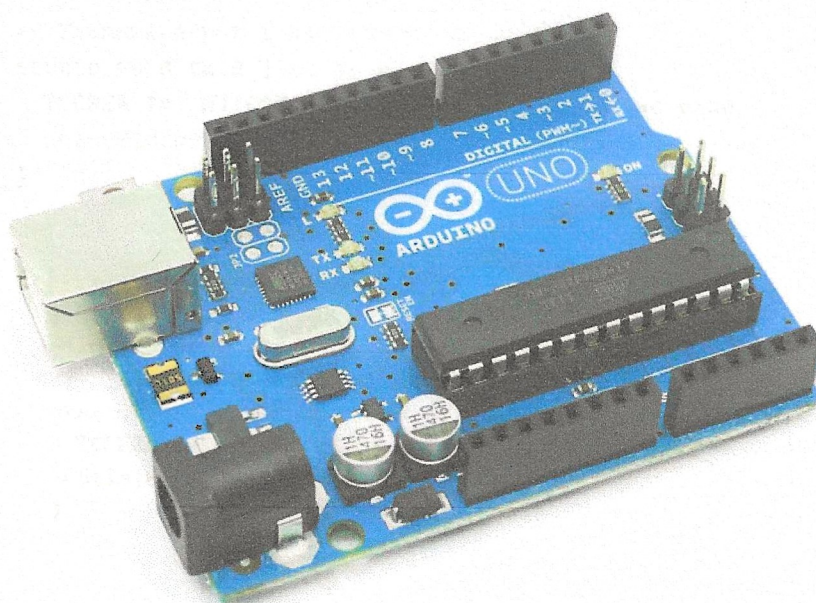


Figura 6.0: Arduino Uno (micro controlador)

5.2 Códigos (Programa)

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <EEPROM.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 9, 8, 7); // Define os pinos de dados do LCD
const int PINO_LED = 3; // pino do LED quando o sensor está pegando algo
int contador = 0; // Contador para saber quantas vezes o pistão foi acionado

// Prepara o PWM para gerar um sinal de 38KHz com duty cycle de 1/3
static void preparaPWM () {
    uint8_t pwmval = F_CPU / 2000 / 38; // contagem para gerar 38KHz

    pinMode (PINO_LED, OUTPUT);
    digitalWrite (PINO_LED, LOW); // não ativar o IR
    TCCR2A = _BV(WGM20); // PWM, não conectado ao pino
    TCCR2B = _BV(WGM22) | _BV(CS20); // sem prescalling, phase correct
    OCR2A = pwmval; // periodo
    OCR2B = pwmval / 3; // tempo com sinal alto
}

// Transmite por t microsegundos
static void txIR (int t) {
    TCCR2A |= _BV(COM2B1); // conecta PWM ao pino
    delayMicroseconds(t);
}

    delayMicroseconds(t);
}

// Silencio por t microsegundos
static void silencioIR (int t) {
    TCCR2A &= ~(_BV(COM2B1)); // desconecta PWM ao pino
    delayMicroseconds(t);
}

//Declaração das constantes referentes aos pinos digitais.
const int Saida = 5;
const int ledSaida = 13 ;
const int Sensor = 4;
const int Pedal = 2;

//Declaração da variável que possuirá os estados do botão e do sensor.
int estadoPedal = 0;
int estadoBotao = 0;

void setup() {
    pinMode(Saida,OUTPUT); //Definindo pino 5 como saída.
    digitalWrite(Saida,HIGH);
    pinMode(Pedal,INPUT); //Definindo pino 2 como entrada.
```



```

pinMode(Pedal, INPUT); //Definindo pino 2 como entrada.
pinMode(Sensor, INPUT); //Definindo pino 3 como entrada.
preparaPWM (); // gerar 38 KHz
lcd.begin(16, 2); //Inicia o LCD com dimensões 16x2(Colunas x Linhas)
digitalWrite(ledSaida, HIGH);
}

//Método loop, executado enquanto o Arduino estiver ligado.
void loop() {
    txIR (560);
    estadoPedal = digitalRead(Sensor);
    estadoBotao = digitalRead(Pedal);

    if (estadoBotao == HIGH) { // Verifica se o pedal foi acionado
        while(estadoPedal == HIGH){
            lcd.setCursor(0, 0);
            digitalWrite(ledSaida, LOW); //Posiciona o cursor na primeira coluna(0) e na primeira linha(0) do LC
            lcd.print("ERROR!"); //Escreve no LCD
            lcd.setCursor(0, 1); //Posiciona o cursor na primeira coluna(0) e na segunda linha(1) do LCD
            lcd.print("Verificar.Sensor"); //Escreve no LCD
            estadoPedal = digitalRead(Sensor); // Verifica se o sensor ja esta preparado
        }
        estadoBotao = digitalRead(Pedal);
    }
    if(estadoBotao == HIGH){
        if(estadoBotao == HIGH){
            lcd.clear();
            contador ++ ;
            digitalWrite(ledSaida, HIGH);
            EEPROM.write(512, contador);
            lcd.setCursor(0, 0); //Posiciona o cursor na primeira coluna(0) e na primeira linha(0) do LCD
            lcd.print(EEPROM.read(512));
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("Acionando Pistao!");
            delay (500);
            lcd.clear();
            lcd.print(contador);

            digitalWrite(Saida, LOW);
            delay(5000);
            digitalWrite(Saida, HIGH);
        }
    }
}

```


CONCLUSÃO

Neste Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvemos uma dobradeira pneumática, onde manifestamos as competências e habilidades específicas para a área de elétrica, mecânica e pneumática permitindo um aprendizado aprofundado nos programas de simulação no festo fluidsim, proteus e arduino CC.

Este experimento demonstrou a funcionalidade e aplicabilidade de um sistema de automatização de processos de estampagem, mas que apresentou uma série de desafios. E a motivação maior foi aguardar o momento em que o sistema pudesse funcionar.

Além da expectativa dos resultados práticos do experimento, o objetivo também foi de adquirir conhecimento sobre o processo de estampagem. Muitos sistemas de dobradeiras já são uma realidade em ambientes industriais, executando uma variedade de operações.

Concluimos que com a dobradeira pneumática, além de reduzir os erros causados pelo processo manual, aumenta a velocidade de estampagem e diminui o custo com materiais perdidos devido a erros manuais.



Figura 7: Projeto finalizado

REFERÊNCIAS

Formatação do trabalho acadêmico

Estrutura do TCC

O trabalho acadêmico apresenta uniformidade gráfica e contempla sua estrutura subdividida em elementos pré-textual, textual e pós-textual. Constituem elementos obrigatórios da estrutura pré-textual: capa, folha de rosto, folha de aprovação, resumo na língua vernácula, resumo na língua estrangeira e sumário. A estrutura comporta, opcionalmente: lombada, errata, dedicatória(s), agradecimentos, epígrafe, lista de abreviaturas e siglas, lista de ilustrações, lista de símbolos e lista de tabelas.

A estrutura textual compreende a introdução, os capítulos (desenvolvimento do estudo) e a conclusão. O elemento obrigatório da estrutura pós-textual é a referência (trata-se da bibliografia – livros, artigos de periódicos, sites etc. – que fundamenta o trabalho), pode ser acrescida, opcionalmente, por glossário, apêndice, anexo e índice.

Os elementos constitutivos das estruturas pré-textual e pós-textual não são considerados capítulos, por isso não recebem numeração de seção.

REFERÊNCIAS

TÉCNICAS, Associação Brasileira de Normas. **NBR 14724 - Informação e documentação — trabalhos acadêmicos — apresentação**. Exemplar para uso exclusivo – Manoel Alves Damascena Júnior. Rio de Janeiro: Impresso no Brasil, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referências e elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.

Araújo, L.C. “**Estampagem**” www.ebah.com.br/content/ABAAAAPTcAH/estampagem
Acessado em 01/06/14.

“**Sistema Pneumático**” http://www.fluidsim.de/fluidsim/index5_e.htm acessado em 01/06/14.

POLACK, Anotnio Valenciano, “**Manual Pratico de Estampagem: Breve tratado-pratico para os mecânicos e profissionais dessa área**” disponível em:
http://books.google.com.br/books?id=CFOWYbIW90UC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false acessado em 01/06/14.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto por Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p.

EBISUI, C. T. N. **A identidade profissional do enfermeiro professor do ensino técnico em enfermagem**. Ribeirão Preto, 2004. 190p. Dissertação (Mestrado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. 2004.

KOOGAN, André; HOUAISS, Antônio (Ed.). **Enciclopédia e Dicionário digital 98**. Direção geral de André Koogan Breikmam. São Paulo: Delta: Estadão, 1998. CD-ROM 5.

Houaiss, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**, Lisboa: Circulo dos Leitores, [2003](https://doi.org/10.1007/978-3-70-017080-6). ISBN 972-42-2809-6 pág.2965

Vários. **Lexicoteca-Moderna Enciclopédia Universal**, Lisboa: Círculo de leitores, [1985](https://doi.org/10.1007/978-3-70-017080-6). Tomo XV-pág. 18