

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE TECNOLOGIA DE SBC

**ISRAEL LOPES ALVES
PETERSON ALAN DE SOUZA
RICARDO MAGALHÃES PACHECO
WILLIAM BARRETO DA SILVA**

FRESADORA CNC COMPACTA MICROCONTROLADA

**SÃO BERNARDO DO CAMPO
2014**

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO

ISRAEL LOPES ALVES
PETERSON ALAN DE SOUZA
RICARDO MAGALHÃES PACHECO
WILLIAM BARRETO DA SILVA

FRESADORA CNC COMPACTA MICROCONTROLADA

Trabalho de Conclusão de Curso elaborado para obtenção do título de Tecnólogo em Automação Industrial pela Universidade Anhanguera de São Paulo.

Orientador: Prof. Ms. Cristiano Malheiro.

SÃO BERNARDO DO CAMPO
2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. JUSTIFICATIVA	5
3. OBJETIVOS	6
4. METODOLOGIA	6
5. ESTRUTURA	Erro! Indicador não definido.
5.1 Motores	8
6. ELETRÔNICA	7
6.1 Sensores Indutivos	9
6.2 Inversores de Frequência	9
6.3 Placas Controladoras Nevex	10
6.4 Software Mach3	10
7. CRONOGRAMA	Erro! Indicador não definido.
8. BIBLIOGRAFIA	12
9. ANEXOS	12

1. INTRODUÇÃO (SOBRE O PROJETO E COMPONENTES)

A fresadora é uma das máquinas mais importantes da atualidade. Ela substituiu com eficiências as antigas plainas e, com o advento do CNC, conseguem fazer incríveis trabalhos. Nas plainas a ferramenta tem apenas um gume cortante e realiza trabalho, ou seja, corta o material, apenas no movimento de avanço, assim, na metade do tempo que a máquina está ligada ela não produz trabalho algum. Já nas fresadoras, que possuem ferramentas que tem vários dentes cortantes, todo o tempo de seu funcionamento pode ser aproveitado, uma vez que as ferramentas possuem movimento de rotação, ao invés do movimento de vai-e-vem das plainas [1].

A fresadora teria sido inventada em 1818, pelo norte-americano Eli Whitney, para a fabricação de peças para rifles. Os EUA estavam em guerra civil e Eli queria fornecer para o governo 10000 armas em um prazo de apenas 2 anos. Esta fresadora não dispunha de motor. O movimento do eixo árvores era conseguido através do giro de um volante que trabalhava sobre um parafuso com rosca-sem-fim [1].

A partir da década de 70, com o aparecimento do CNC, as fresadoras ganharam muita rapidez eficiência qualidade no trabalho. Hoje em dia, com o auxílio do computador, estas máquinas conseguem realizar a usinagem de praticamente qualquer peça. Para você ter idéia do poder desta máquina, observe no vídeo abaixo a fresagem de uma peça com formato de uma face por uma fresadora CNC [1].

De acordo com a posição do seu eixo as fresadoras podem ser classificadas em horizontal e vertical.

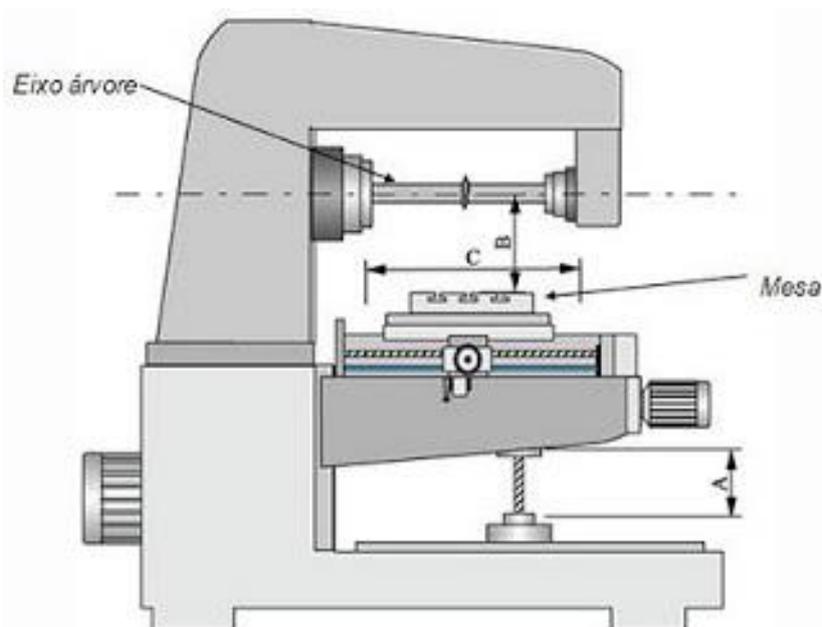


Figura 1. Esquema de fresamento [1].

O eixo árvore de uma fresadora é o local onde a sua ferramenta é fixada. As fresadoras horizontais têm seu eixo árvore paralelo em relação à mesa. Ela são mais utilizadas para usinar superfícies plana, fazer canais, ranhuras em V e, principalmente, utilizando as chamadas fresas módulo, fazer engrenagens [1].

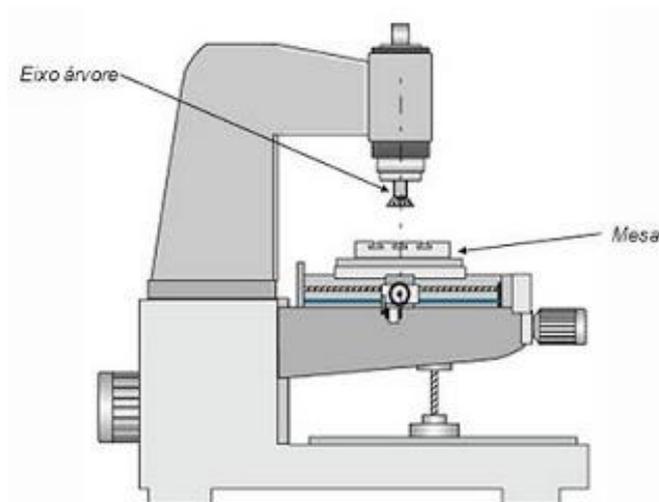


Figura 2. Esquema de fresamento – eixo de árvore [1].

As fresadoras verticais possuem seu eixo árvore posicionado perpendicularmente em relação à mesa, ou seja, formam um ângulo de 90° com a mesa. Esta fresadora é um pouco mais prática durante o serviço pois, além de trabalhar a superfície dos materiais, consegue facilmente usinar suas faces sem a necessidade de fazer a retirada do peça da máquina [1].

A tecnologia de fresamento de materias vem cada dia sendo aprimoradas, novas tecnologias, ferramentas, dispositivos entre outros fatores que contribuem para esse avanço. Para o fresamento de materiais ferrosos o mercado dispunha de equipamentos que muitas vezes dependiam de operadores, ao passar dos anos nova tecnologias foram embarcadas nesses equipamentos os tornando mais produtivos e automáticos. No inicio da revolução industrial a crescente evolução produtiva trouxeram problemas devido aos recursos limitados para serem disponibilizado ao operador, grande parte da operação eram feitas manualmente muitas vezes os produtos não possuíam a qualidade desejada.

Diante disso os processos produtivos foram sendo modernizadas ao ponto onde os operários eram meros quadjuvantes, novas tecnologias foram aplicadas a fusão entre a eletrônica e mecânica cada vez mais síncrona, deixaram toda a operação mais rápida tomando proporção que no inicio do século XIX ninguém mensurava.

Com isso o estudo de novas tecnologias e fusão de equipamento trouxeram cada vez mais tecnologia para a indústria, tendo vista o grande investimento que requer um único equipamento se torna inviável para um profissional autônomo que queria se tornar um empreendedor ou até mesmo um micro ou pequeno empresário dispor de um auto valor para o investimento.

2. JUSTIFICATIVA (JUSTIFICAR COMO ATPS DE ELETRÔNICA II)

Nosso projeto viabilizou que pequenas empresas iniciantes no mercado, necessitavam de uma maquina compacta e de baixo custo, para começar a produzir em

pequena escala. Para que não houvesse a necessidade de comprar uma grande máquina para produzir em pequena quantidade. A empresa iria gastar mais sem necessidade.

Analisamos, também, que instituições de ensino necessitavam de uma máquina compacta para melhor ensinar os alunos a trabalhar com esse tipo de máquina.

Esse Projeto foi elaborado devido a distância que micro e pequeno empresário tem em relação a equipamento, de alto custo que dispõem também de uma burocracia para ser adquirido. Por isso com pouca mão de obra e poucos recursos será produzido um equipamento de baixo custo para atender esses tipos de empreendedor, onde todos os recursos para produção de projeto foi retirado de materiais que seriam descartados ou seja Ecologicamente correto.

3. OBJETIVOS

O objetivo do projeto é viabilizar a fabricação de uma fresadora CNC compacta com baixo custo para atender instituição de ensino e microempresários.

4. METODOLOGIA

A partir do seguinte diagrama de blocos, o projeto foi dividido nas seguintes partes.

Diagrama de Blocos

4.1 Parte Mecânica

Desenho em autocad dos principais dimensionamentos que fizeram e deve-se explicar.

A estrutura do protótipo apresentará os seguintes materiais (Tabela 1):

Tabela1. Lista de Materiais – parte mecânica

Inserir as escalas utilizadas, baseando-se na fresadora citada no manual que se encontra nos anexos.

ESTRUTURA	Alumínio Liga 5052 em chapa de 10mm. Alta resistência mecânica e à corrosão, alta solvabilidade e boa conformabilidade
	Parafusos M5 x 12mm - Parafusos M5x 20mm
	Chapa aço SAE 1020 de 2mm
	Rolamento Linear LM25UU 25mm (Fechado).
	Eixo retificado Sae 1045 com Ø20mm
	Cabeçote Spindle para usinagem em materias leves, como madeira, mdf, fibra de vidro, plástico e composto, acrílico e alumínio
	Fuso de movimentação com porta em Nylon, com passo de 5mm por volta
	Eixo retificado Sae 1045 com Ø20mm
	Cabeçote Spindle para usinagem em materias leves, como madeira, mdf, fibra de vidro, plástico e composto, acrílico e alumínio

Na Figura 3, temos a imagem referente à estrutura:



Figura 3. Estrutura do Protótipo.

Fonte: Acervo Pessoal.

4.2 Parte Elétrica

Inserir os circuitos elétricos e as explicações necessárias

5. ELETRONICA

5.1 Motores

Serão adotadas na tabela 2, as seguintes características para uso dos motores de rotação:

Tabela 2. Lista de Materiais – parte mecânica

MOTOR	Motor de Passo Híbrido marca Action NEMA 34 - SM1.8-E8551A-MN
	Peso do Motor 2.600 gramas
	Angulo de passo 1,8 graus
	Numero de fase 4
	Passo por volta 200 pulsos
	Temperatura de trabalho 80 graus
	Tensão nominal 4,4 vdc
	Corrente nominal 2,8 Amperes

A Figura 4 apresenta a imagem referente ao motor de acionamento:

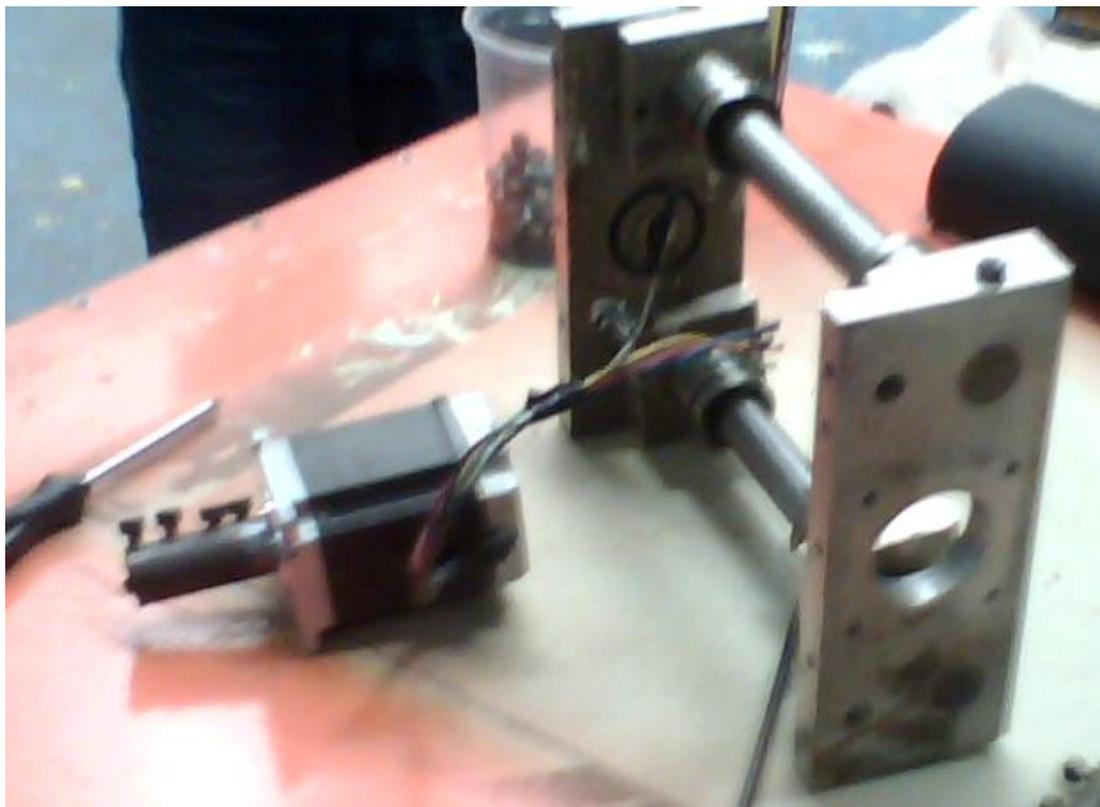


Figura 4. Motores adotados.

Fonte: Acervo Pessoal.

6.1 Sensores Indutivos

Os sensores indutivos são sensores que detectam a presença de materiais condutores de energia elétrica de natureza metálica. Essa detecção é feita através da incidência de um campo eletromagnético oscilante sobre o espaço, quando um metal entra nesse campo, ele absorve parte do campo tornando-o mais fraco. Essa “perda de força” do campo é detectada pelo circuito eletrônico do sensor que o transforma em um sinal de saída, que dependendo do tipo pode ser a atuação de um contato NA ou NF para corrente alternada ou contínua, um transistor ou ainda um sinal variável de tensão ou de corrente (saída analógica) [2].

No equipamento serão utilizados Sensores Indutivos Metaltex PNP Sensor indutivo tubular nos diâmetros M8, M12, M18 e M30 com distância de detecção desde 1 até 15mm. Com duas opções de alimentação: 10 a 30VCC com saída transistor 200mA 3 ou 4 fios (NPN ou PNP) ou 90 a 250VCA com saída 2 fios 300mA. Possui LED indicador de operação. Modelos de conexão por cabo ou conector. Grau de proteção IP67 [2].

6.2 Inversores de Frequência

Um inversor de frequência nada mais é do que um equipamento eletrônico capaz de variar a velocidade de giro de motores elétricos trifásicos. O nome “inversor de frequência” é dado pela sua forma de atuação, mas para entendermos melhor isso, precisamos saber como funciona um motor trifásico.

O funcionamento de um motor elétrico de indução trifásico, embora altamente eficiente, é muito simples. Ele apenas “imita” a frequência da rede onde está ligado. A frequência da rede de corrente alternada é a quantidade de vezes que ela alterna por segundo e é através da unidade Hertz (Hz), ou seja, uma rede de 60Hz alterna 60 vezes em um segundo. Essa tensão oscilante passa pelas bobinas do motor e forma um campo giratório e o motor tende a segui-lo, então, quanto mais alta for a frequência, mais rápido será esse campo e mais rápido o motor tenderá a girar [6].

O inversor de frequência tem como principal função alterar a frequência da rede que alimenta o motor, fazendo com que o motor siga frequências diferentes das fornecidas pela rede, que é sempre constante. Desta forma podemos facilmente alterar a velocidade de rotação do motor de modo muito eficiente [3].

O uso de inversores de frequência é responsável por uma série de vantagens, dependendo dos modelos oferecidos pelos fabricantes, são unidas a capacidade de variar a velocidade com controles especiais já implantados no equipamento. Esses controles proporcionam além da total flexibilidade de controle de velocidade sem grande perda de torque do motor, aceleração suave através de programação, frenagem direta no motor sem a necessidade de freios mecânicos além de diversas formas de controles preferenciais e controles externos que podem ser até por meio de redes de comunicação. Tudo isso com excelente precisão de movimentos [3].

Além destas vantagens, os inversores ainda possuem excelente custo-benefício, pois proporcionam economia de energia elétrica, maior durabilidade de engrenagens, polias e outras transmissões mecânicas por acelerar suavemente a velocidade.

No equipamento será utilizado o inversor de frequência Delta modelo VFD-E Nova Geração - Inversor tipo Micro e Multi-função (40 C). A Frequência de saída: 0.1~600Hz Design modular e compacto Função CLP incorporada ,Filtro EMI incorporado (230V monofásico/460V trifásico)Chave RFI DC Bus facilmente compartilhadoProteção completa 3 pontos ajustáveis na Curva V/F

6.3 Placas Controladoras Nevex

A GX-MAX Controladora CNC de 4 eixos é a versão industrial da série GX para Automação Industrial. Esta orientada a fabricantes e usuários avançados de máquinas CNC. Para os Usuários que utilizam servos as 6 saídas diferenciais garantem mais confiabilidade na comunicação, e maior distância entre a controladora e os servos, a utilização da transmissão diferencial também evita a indução de ruídos nos cabos que conectam os servos. A Controladora CNC GX-MAX vem em caixa de alumínio com suporte para trilho DIN, facilitando a instalação no quadro de controle. Compatível com software Mach3 a GX- MAX suporta também Plasma com THC externo. A correção da altura da tocha Plasma é feita diretamente pela GX-MAX permitindo assim um rápido tempo de resposta.

Segue Figura 5 com a imagem referente à Placa Controladora Nevex:



Figura 5. Motores adotados.
Fonte: Acervo Pessoal.

6.4 Software Mach3

O Mach3 transforma um computador típico em um controlador de máquina CNC. É muito rico em recursos e oferece um grande valor para aqueles que necessitam de um pacote de controle CNC. Mach3 funciona na maioria das janelas do PC para controlar o movimento dos motores de passo e servo. Através da transformação de G-Code. Embora

compreendendo muitos recursos avançados, é o software de controle CNC mais intuitiva disponível. Mach3 é personalizável e tem sido usado para muitas aplicações com vários tipos de hardware.

Segue a Figura 6 referente ao Software Mach3:



Figura 6. Motores adotados
Fonte: www.softpicks.br.com) [5].

5.2 Software

Fluxograma de programação e um exemplo do código G da programação.

6. Análise de Custos

Mostrar a viabilidade.

Montam as tabelas e explica sobre elas. Faz no Excel....elaborar a tabela no Word

Inserir

Tipo de peça	Custo	Mão de obra	Total

Margem de Lucro e comparar com uma do mercado.

7. Dificuldades Encontradas

Placa e de algumas zicas...

8. Conclusões

Não fala sobre a contribuição do curso. Conclusão apenas do projeto. Viabilidade do projeto, ganhos pra empresa, ganhos ao programar...montagem inovadora com (10 linhas).

9. BIBLIOGRAFIA

- [1] TECMECÂNICO. **Fresadoras**. Disponível em:
<http://tecmecanico.blogspot.com.br/2011/10/fresadoras.html>. Acesso em 28/03/2014.
- [2] COEL. **Sensores indutivos e Capacitivos**. Disponível em:
http://www.syar.com.uy/pdf/coel/inductivos_capacitivos.pdf. Acesso em 28/03/2014.
- [3] DIGEL. **Inversores de Frequência**. Disponível em:
<http://www.digel.com.br/como-funciona-um-inversor>. Acesso em 28/03/2014.
- [4] NEVEX. **Placa Controladora CNC**. Disponível em:
<http://www.nevex.com.br/produto01.html>. Acesso em 28/03/2014.
- [5] MACHSUPPORT. **Software Mach 3**. Disponível em:
<http://www.machsupport.com/software/mach3>. Acesso em 28/03/2014.
- [6] TOCCI, R. **Sistemas Digitais e Aplicações**. Editora LTC. SP: 8ª edição. Págs. 202-204, 2009.

9. ANEXOS

Datasheet dos inversores;
Manual existentes de uma das fresadoras que o Peterson;
Manual dos motores (fabricante);



Figura 7. Drives de alimentação Photon Bpm856 - 3200 pulsos
Fonte: Acervo Pessoal

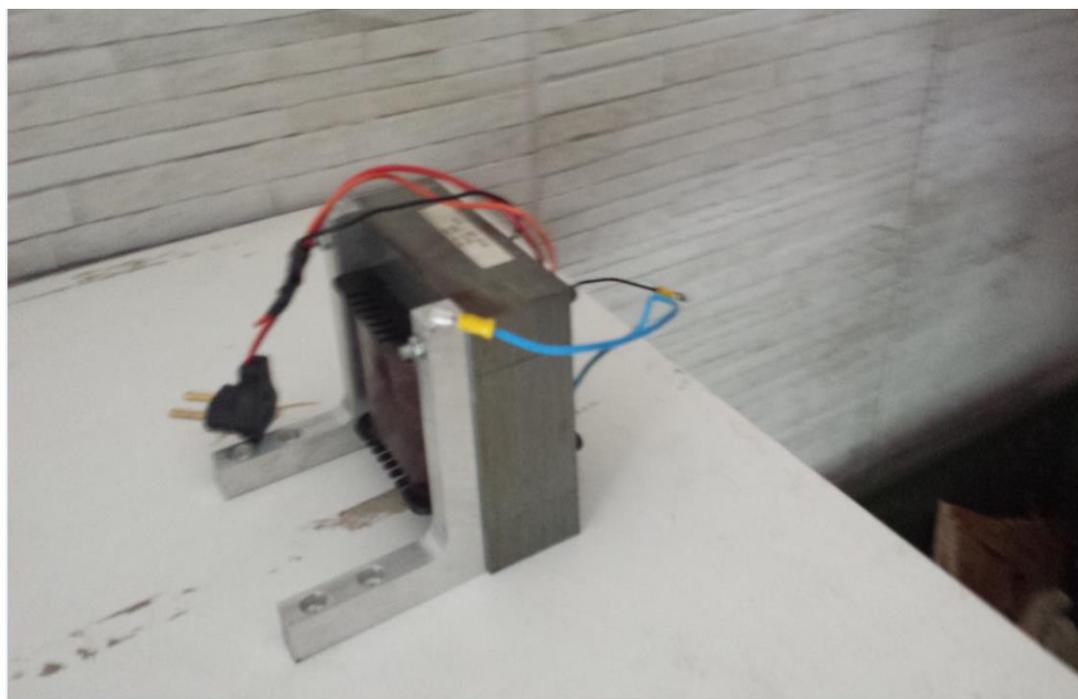


Figura 8. Transformador 220/63 Vac
Fonte: Acervo Pessoal