



# RESOLVENDO O PROBLEMA DA PRECISÃO NA PROTOTIPAÇÃO CUSTOMIZADA COM UMA MESA FRESADORA CONTROLADA POR COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO

Eduardo J. Magalhães<sup>2</sup>, Fernando C. M. Salgado<sup>1</sup>

eduardo.magalhaes@ueg.br, fernandocassiomatossalgado@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Goianésia – Sistemas de Informação  
Goianésia – GO

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Goianésia – Sistemas de Informação  
Goianésia – GO

**RESUMO** – Este artigo tem como objetivo descrever o processo de construção de uma mesa fresadora controlada por comando numérico computadorizado. Baseado em pesquisa bibliográfica de autores como Santiago (2014), Noro e Veigas (2013), Côrreia (2013) dentre outros. O resultado obtido foi uma máquina robusta, podendo ser utilizada para confecção de protótipos para diversas finalidades, bem como para a fabricação de componentes com grande precisão utilizando componentes mais baratos do que os equipamentos industriais.

**Palavras-Chave** – Mesa Fresadora, Comando Numérico, Controladora.

## SOLVING THE PROBLEM OF ACCURACY IN CUSTOMIZED PROTOTYPE WITH A MILLING TABLE CONTROLLED BY COMPUTER NUMERIC CONTROL

**ABSTRACT** – This article aims to describe the process of building a table milling machine controlled by numerical control and computerized. Based on literature search of authors such as Santiago (2014), Noro and Veigas (2013), Côrreia (2013), among others. The result was a robust machine and can be used for the manufacture of prototypes for various purposes, as well as to manufacture components with high precision by using cheaper components of the industrial equipment.

**KEYWORDS** – Table Milling, Numeric Command, controller.

### I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da robótica tornou possível a sua aplicação em diversas áreas, inclusive na melhoria da qualidade de vida. Segundo Cassaniga (2000), “Desde os tempos mais remotos nas mais antigas civilizações, o homem busca racionalizar e automatizar o seu trabalho, por meio de novas técnicas. A automação simplifica todo tipo de trabalho, seja ele físico ou mental.”

25 a 27 de outubro de 2018

Assim, partindo da ideia de que essa evolução poderá contribuir de forma significativa na qualidade de vida das pessoas e levando em consideração que grande parte das ideias inovadoras surgem em laboratórios de garagem ou universidades, tem-se então que o equipamento em construção poderá servir para alavancar ideias empreendedoras e inovadoras por meio de um equipamento que auxilie na usinagem de peças customizadas.

Ao destacar os componentes de *hardware* utilizados fica evidente a evolução desses equipamentos nos últimos anos, contribuindo para o acesso de desenvolvedores e entusiastas, facilitando a criação de soluções tecnológicas por meio da programação, em grande parte dos equipamentos utilizando de um microcontrolador. Para Silveira *et. al.* (2011) um microcontrolador é uma “Ferramenta eletrônica baseada em um microcontrolador de 8 bits que a partir de sensores conectados as suas entradas podem ser programadas para controlar outros circuitos eletrônicos conectados as suas saídas”. E segundo Cavalcante *et. al.* (2014) O microcontrolador tem função de receber e entregar o fluxo de informações de maneira controlada por uso de software.

É importante entender que utilizando um microcontrolador e alguns outros componentes torna-se possível programar uma CNC – *Computer Numeric Control* (Controle Numérico Computadorizado). Portanto, este projeto parte do pressuposto que com a utilização de *hardware* de baixo custo é possível resolver o problema da precisão na prototipação customizada dos projetos de eletrônica e robótica.

Com o objetivo de automatizar e tornar melhor o processo de prototipação resultante de estudos acadêmicos, o equipamento desenvolvido contribuirá de forma expressiva no auxílio de projetos de eletrônica e robótica.

## **II. METODOLOGIA**

O desenvolvimento deste artigo trata de uma pesquisa bibliográfica realizada no período de Fevereiro de 2018 a Outubro de 2018, por meio de consulta a livros, revistas, monografias e artigos de sites da internet relacionados a CNC. O método de estudo foi a pesquisa bibliográfica, tendo como principais autores Santiago (2014), Noro e Veigas (2013), Côrreia (2013), entre outros. Pesquisa realizada de natureza qualitativa por se tratar de um estudo científico de forma criteriosa através de leitura sistemática, fazendo um fichamento das fontes de consulta com objetivo de identificar os pontos relevantes.

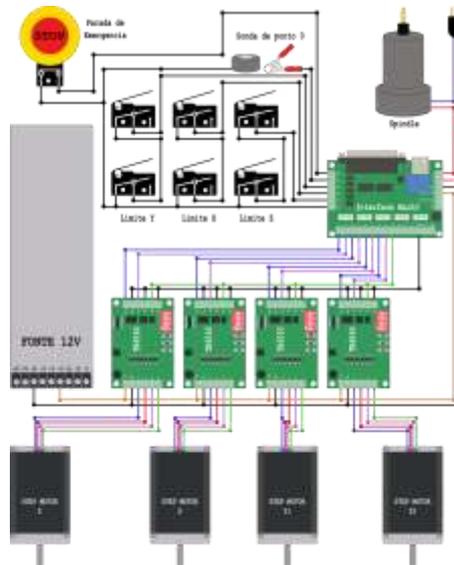
## **ELETRÔNICA**

De acordo com Coutinho e Santiago (2014) O gerenciamento dos movimentos da CNC depende de uma controladora, um driver de motor de passo, um motor de passo e uma fonte de alimentação. Para Noro e Viegas (2013) a interface controladora é uma placa de circuito que além de permitir a ligação de periféricos ao computador estabelece

25 a 27 de outubro de 2018

uma comunicação entre os componentes trabalhando na tradução de sinais. Desta forma, a interface CNC precisa ter conexão entre os componentes necessários. A figura abaixo mostra o diagrama de ligação do projeto com os componentes de *hardware*.

Fig. 1: Diagrama de ligação da controladora CNC, fonte de alimentação, drivers e motor de passo.

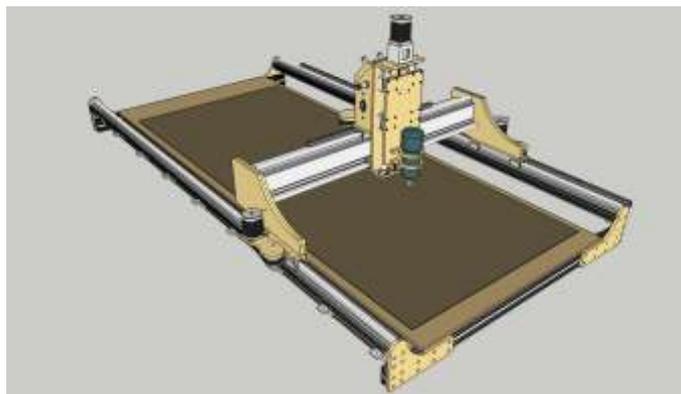


Fonte: Próprio Autor

## MECÂNICA

O protótipo da mesa fresadora CNC foi desenhado com os principais componentes mecânicos, composto por: eixos lineares, mancais, rolamento linear, fuso trapezoidal e cremalheira.

Fig. 2: Esboço do projeto mecânico contemplando os componentes de movimento do Protótipo.



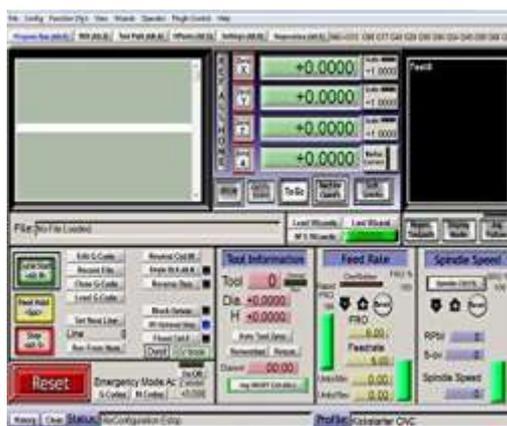
Fonte: Próprio Autor

## SOFTWARE

25 a 27 de outubro de 2018

Segundo Corrêa (2013) Os comandos numéricos são gerados por softwares CAM – *Computer-Aided Manufacturing* (Manufatura assistida por computador), responsável por transformar desenhos 3D ou 2D em uma sequência de códigos CNC. Que define o posicionamento e a referência no uso de um *software* para controlar ferramentas de máquinas e equipamento relacionado ao processo de fabricação. Os G-codes exemplos de códigos CNC são gravados em arquivo e enviados ao mach3, para enfim fazer todos os movimentos de acordo com as coordenadas geradas pelo *software* CAM. Para Bonacorso *et. al.* (2013) O Mach3 faz a leitura de cada linha de código e aciona motores de passo através de seus respectivos drives controlando passo e direção.

Essa operação permite que o *software* Mach 3 manipule as coordenadas cartesianas, enviando pulsos elétricos aos motores de passo, resultando no movimento tridimensional do *spindle*, e pelo atrito da fresa em alta rotação com a matéria prima, o desbaste de material permite formar a peça desejada conforme projeto.

Fig. 3: Tela principal do *software* Mach 3

Fonte: Software Mach3

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a complexidade no processo de fabricação dos protótipos e o uso de tecnologias mais acessíveis para programação eletrônica no mercado, foi possível adquirir componentes para construção de uma máquina robusta com um custo inferior em relação as máquinas industriais. Também observou-se que a qualidade dos componentes utilizados e o detalhamento durante o desenvolvimento proporcionaram como resultado um equipamento de qualidade e com precisão milimétrica.

Notou-se também que a mesa fresadora CNC conseguiu ser precisa na confecção de peças mecânicas, bem como trilhas de circuito impressa e recortes de desenhos, justificando assim a redução de custo e material, evitando desperdícios e atrasos por erros de fabricação, oriundos da criação de protótipos com métodos manuais.

25 a 27 de outubro de 2018

## REFERÊNCIAS

BONACORSO, N. G.; MENDONÇA, F. K.; SOUSA, G. C.; BONIN, C.; DUTRA, C. B. S. **Readequação Tecnológica de Plotter para Prototipagem de Placas de Circuito Impresso**. 2013. Disponível em: <<http://ilhadigital.florianopolis.ifsc.edu.br/index.php/ilhadigital/article/download/44/41>>. Acesso em: 29 de setembro de 2018.

CASSANIGA, Fernando A. **A história e Aplicações do CNC**. 2000. Disponível em: <<http://www.ftriunfo.com.br/informativos/ver/7/a-historia-e-aplicacoes-do-cnc>>. Acesso em: 29 de junho de 2018.

CAVALCANTE, M. M.; SILVA, J. L. S.; VIANA, E. C.; DANTAS, J. R. **A plataforma Arduino para fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de Dados a partir do PLX-DAQ**. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2014. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/0037.pdf>> Acesso em: 02 de outubro de 2018.

COUTINHO, L. F. J; SANTIAGO, M. T. B. **Dispositivo de Fresamento Controlado por CNC**. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Uckow da Fonseca, 2014. Disponível em: <[http://www.cefet-rj.br/attachments/article/2943/Dispositivo\\_Fresamento\\_Controlado\\_por\\_CNC.pdf](http://www.cefet-rj.br/attachments/article/2943/Dispositivo_Fresamento_Controlado_por_CNC.pdf)> Acesso em: 04 de outubro de 2018.

CORRÊA, Rafael Agresta. **Tendências Tecnológicas para Maquinas Ferramenta de Alta Velocidade**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10008404.pdf>>. Acesso em: 11 de junho de 2018.

NORO, Angelo Amorim; VIEGAS, Teslei Uóterson. **Projeto de uma Fresadora CNC tipo Router**. 2013. Disponível em: <<http://www.fatecgarca.edu.br/uploads/documentos/tcc/monografias/mecatronica/2013/Angelo%20Amorim%20Noro%3B%20Teslei%20U%C3%B3terson%20Viegas%20-%20Projeto%20de%20uma%20fresadora%20CNC%20do%20tipo%20Router.pdf>>. Acesso em: 05 de outubro de 2018.

SILVEIRA, A. V. da; OURIQUE, F. de O.; KAKUNO, E. M. **Placa de aquisição de dados com microcontrolador PIC18F**. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/3834>>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.