



FICE

6ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 e 06 de setembro

DESENVOLVIMENTO DE FRESADORA CNC DE BAIXO CUSTO

Lucas Denti¹ ; Alécio Comelli²; Tiago Possato³; João Hemkemaier⁴

INTRODUÇÃO

O trabalho manual de confecção de placas para circuitos eletrônicos é uma tarefa bastante complexa. O processo tradicional é lento e susceptível a falhas de impressão (DORO, 2004), e inviável quando se trata de placas de pequenas dimensões. Com o objetivo de contornar os problemas inerentes a construção manual de placas de circuitos eletrônicos é apropriada a construção de uma máquina fresadora automatizada comandada por CNC.

Uma fresadora é uma máquina equipada com fresas (brocas), que é utilizada para cortar, desbastar, entalhar ou perfurar diversos tipos de materiais. No início essas máquinas eram quase que exclusivamente mecânicas e comandadas por um operador. Com o advento da informática e a criação dos motores de passo foi possível automatizar diversos equipamentos, entre eles as fresadoras com o uso de CNC (Controle Numérico Computadorizado). Este tipo de equipamento é dirigido por um controle que se utiliza de números em forma de coordenadas e gerenciado por um computador. Atualmente o desenvolvimento da eletrônica tornou muito acessível à fabricação de máquinas CNC permitindo que profissionais alunos e entusiastas possam construir suas próprias máquinas para prototipagem. Este trabalho apresenta a construção de uma fresadora CNC de baixo custo, acessível aos alunos do IFC para permitir a rápida construção de placas de circuito impresso, sem retrabalhos ou falhas de construção, além de prevenir acidentes que poderiam ocorrer já que os processos se tornam totalmente automatizados.

¹ Aluno do Instituto Federal Catarinense, Videira. Curso Técnico em Eletroeletrônica. E-mail: lucasdentiktm@gmail.com

² Professor do Instituto Federal Catarinense, Videira. Curso técnico em Eletroeletrônica. E-mail: alecio.comelli@ifc-videira.edu.br

³ Técnico do Instituto Federal Catarinense, Videira E-mail: tiago.possato@ifc-videira.edu.br

⁴ Professor do Instituto Federal Catarinense, Videira. Curso técnico em Eletroeletrônica. E-mail: joao.hemkemaier@ifc-videira.edu.br



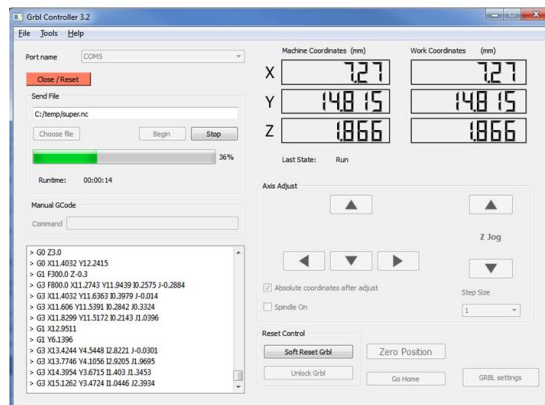
FICE

6ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO
05 e 06 de setembro

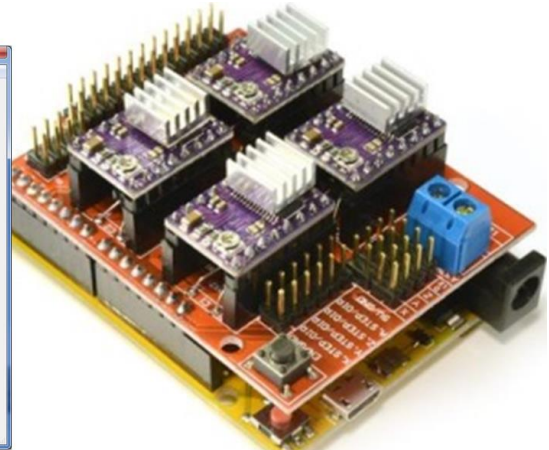
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS (materiais e métodos)

O desenvolvimento da fresadora vem sendo feito há vários meses no IFC campus Videira e passou por constantes evoluções. A utilização de software livre para o controle CNC tal como o Grbl Controller se manteve, e a principal melhoria implementada foi à instalação da placa CNC-SHIELD em conjunto com o Arduino Uno para o controle da fresa.

A primeira versão da fresadora contava com uma placa de controle desenvolvida pelos alunos, entretanto, a placa montada apresentava pouca imunidade aos ruídos, principalmente vindos da alimentação. Depois de algum tempo de procura por uma solução, a placa CNC-SHIELD foi escolhida por apresentar custo baixo para aquisição e ter condições de operar a fresadora sem travamentos na comunicação, oriundos principalmente dos ruídos vindos da alimentação. A interface do software bem como a eletrônica utilizada no projeto em questão é apresentada na Figura 1(a) e Figura 1(b) respectivamente.



(a)



(b)

Figura 01(a) Interface gráfica software Grbl Controller e (b) Plataforma Arduino + CNC-SHIELD.

A Figura 01(a) apresenta a tela de controle da apresentada pelo software *Grbl Controller* que é instalado no computador para controlar a os movimentos da fresa de forma manual via botões, por coordenadas inseridas em linhas de comando e também por arquivos do tipo .nc gerados a partir de um desenho. Além do programa gravado no computador é necessário gravar um arquivo no



FICE

6ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

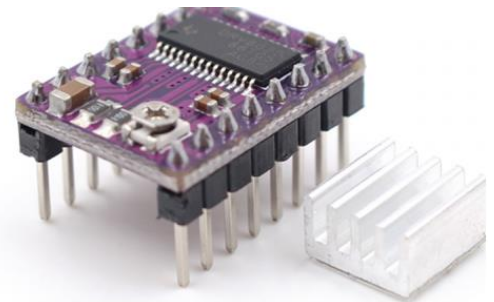
05 e 06 de setembro

microcontrolador conectado a placa Arduino Uno. O arquivo que deve ser gravado no microcontrolador é o “Grbl v0.9g Atmega328p 16mhz 115200baud with generic defaults” que serve como controlador CNC dos drives que acionam os motores de passo (GITHUB, 2017).

Na versão final da fresadora a estrutura da mesa foi aprimorada com a construção em MDF e o uso de corredeiras do tipo telescópicas usadas em gavetas. A Figura 02 apresenta a versão final da fresa, o driver e os motores utilizados.



(a)



(b)

Figura 02(a) Estrutura da Fresa, (b) Módulo de acionamento e motor de passo NEMA 17.

Como pode ser visto na Figura 2(a) os eixos dos motores são fixos a barras roscadas de $\frac{1}{4}$ ” por espagete termo retrátil sendo que o deslocamento da mesa de material MDF é feito pelo aparafusamento das barras roscadas nas porcas que estão fixas nas mesas. Para a montagem da fresadora utilizou-se corredeiras do tipo telescópicas de 20 cm fixadas a mesa através de parafusos. As peças que compõe a mesa foram recortadas de uma chapa de MDF de acordo com as medidas apresentadas na Figura 03.



FICE

6ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 e 06 de setembro

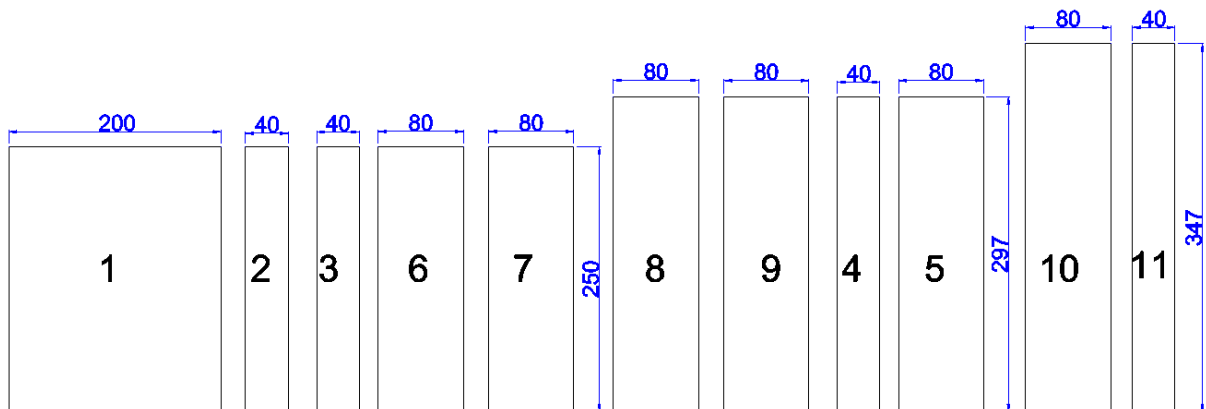


Figura 03 peças cortadas em chapa de MDF 15mm de espessura para a construção da mesa.

A mesa que faz os controles de movimentação nos eixos x e y, ou seja, o movimento horizontal é feita a partir da montagem das peças cortadas conforme a Figura 03. O movimento vertical referente ao eixo z é obtido com um sistema de mesa mais simples conforme apresentado na Figura 02. A estrutura apresentada na Figura 02 apresentou o menor valor de folga e maior confiabilidade entre os que protótipos que foram desenvolvidos durante o projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento deste trabalho converteu-se em uma ferramenta extremamente útil ao laboratório de eletroeletrônica. Muitas placas de circuito impresso para projetos de pesquisa, práticas de montagem de circuitos, e kits foram elaborados com a utilização da fresadora CNC. Para as necessidades atuais do laboratório e dos alunos o atual protótipo tem atingido seus objetivos e se apresenta como importante ferramenta para melhorar aproveitamento de material, aumentar a segurança e diminuir os impactos ambientais na tarefa de construção de placas de circuito impresso. O protótipo apresenta um custo total inferior a R\$400,00 que é extremamente baixo quando se fala de equipamentos para esta finalidade e pode ser facilmente executado já que os softwares utilizados são livres e estão disponíveis para download.



FICE

6ª FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 e 06 de setembro

REFERÊNCIAS

DORO, Marcos M. “Sistemática Para a Implementação da Garantia da Qualidade em Empresas Montadoras de Placas de Circuito Impresso”, UFSC 2004.

GITHUB disponível no site <https://github.com/grbl/grbl> acesso em 10 de julho de 2017.