

Desenvolvimento de uma CNC Auxiliada por Visão Computacional.

José Ricardo Nogueira Magalhães

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: seuze.rick@gmail.com
2. Claudio Eduardo Goes, DEXA, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: cegoes@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Arduino; CNC; Impressora.

INTRODUÇÃO

O projeto de pesquisa no qual este projeto está inserido, trata do desenvolvimento de uma colônia de robôs autônomos para inspeção de dutos petrolíferos de forma automatizada. Os dutos são responsáveis pela ligação e transporte de petróleo entre as refinarias e tanques de armazenamento.

Um dos problemas enfrentados por este projeto de pesquisa, é que ele demanda a construção de uma série de robôs de tamanhos variados. Os corpos ou chassis dos robôs devem ser personalizados para que sejam acoplados diversos equipamentos permitindo sua versatilidade. Atualmente, os chassis dos robôs são adquiridos em lojas especializadas e demandam um longo processo para a entrega, além do custo elevado.

O presente trabalho trata do desenvolvimento de uma impressora CNC(Computer Numeric Control, ou Controle Numérico Computadorizado) controlada por uma placa Arduino. Essa impressora, representa o início do processo de autossuficiência para criação e manufatura de chassis robóticos na própria UEFS.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

O *software* definido para a função de controle do Arduino foi o GRBL. O GRBL é um *firmware open source* que, instalado no Arduino, é capaz de interpretar o G-Code e constrói um modelo de ações fisicamente possível para controlar a máquina. Com o modelo construído ele executa essas ações enviando um fluxo de pulsos para os motores moverem a CNC [4] de acordo com o traçado especificado.

Percebeu-se também a necessidade de uma etapa anterior à montagem da máquina, nesta nova etapa, foi feita a seleção do *hardware* a ser utilizado na montagem do circuito e foi desenvolvida uma diagramação do circuito controlador da máquina, para definir como o circuito deve ser montado e operar (Figura 1).

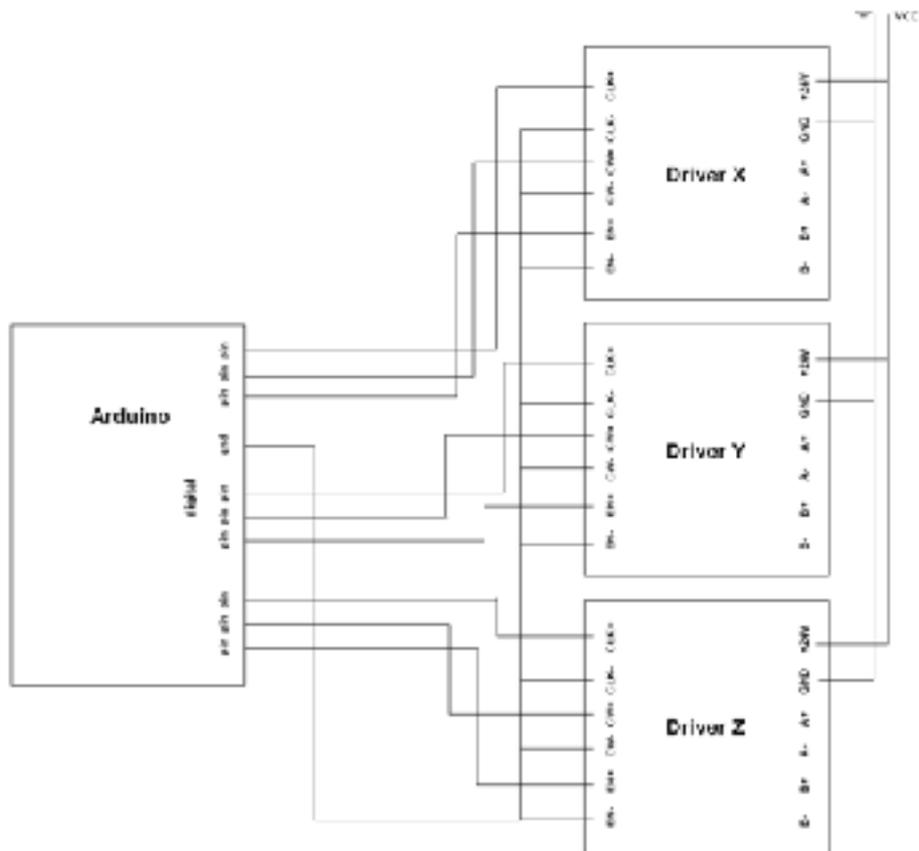


Figura 1: Diagrama do circuito de controle da CNC (ligação entre a placa Arduino e os drivers de controle dos motores)

Na figura 1, têm-se projetado a utilização dos pinos digitais da placa Arduino para ativar os drivers de controle dos motores, estes então controlam os motores a partir das saídas B+, B-, A+, A- (Figura 2).

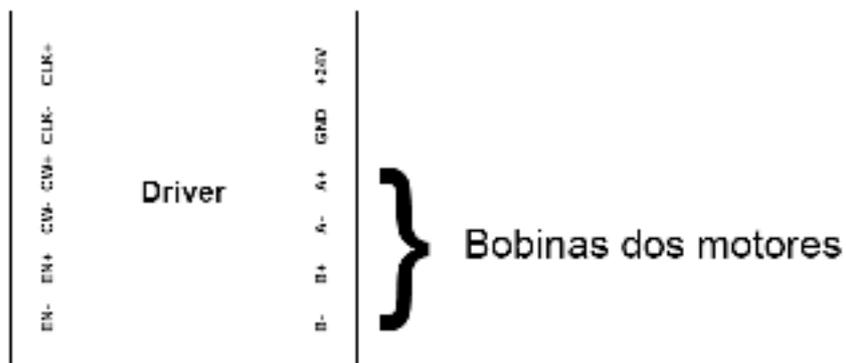


Figura 2: Saídas de controle das bobinas dos motores

Para montagem do circuito, a placa Arduino escolhida foi a Arduino MEGA 2560 (Figura 3), que é uma placa desenvolvida para projetos que exigem um maior número de pinos de entrada e saída e com uma maior capacidade de memória. Indicada para projetos de controles de impressora pela própria fabricante das placas Arduino [5].



Figura 2: Saídas de controle das bobinas dos motores

O motor escolhido para o controle da máquina foi o NEMA 23 (Figura 4), que é um motor que tem um torque de 15 kgf.cm a uma corrente de 3 amperes.



Figura 4: Motor de passo NEMA 23

O driver de potência selecionado foi o BL-TB6560 V2.0 (Figura 5), esse dispositivo tem uma tensão de alimentação de 24V e aceita tensão de entrada de 5V, voltagem compatível com a voltagem de funcionamento da placa Arduino.



Figura 5: Driver de potência BL-TB6560 V2.0

Para alimentação do circuito, foi selecionada uma fonte de alimentação de 24 volts (Figura 6), capaz de suprir correntes de até 14 amperes, suficiente para alimentar os drivers de potência e os motores.



Figura 6: Fonte de alimentação de 24V.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Uma vez que o circuito foi projetado e os dispositivos de hardware foram selecionados, deu-se o início da montagem do circuito. A montagem começou com apenas um motor (Figura 7), isso foi feito para testar o funcionamento do driver e testar a ativação dos motores através das saídas digitais do arduino. A partir dos pinos digitais, foi possível controlar o motor de passo através do driver, realizando rotações tanto no sentido horário como no sentido anti-horário.

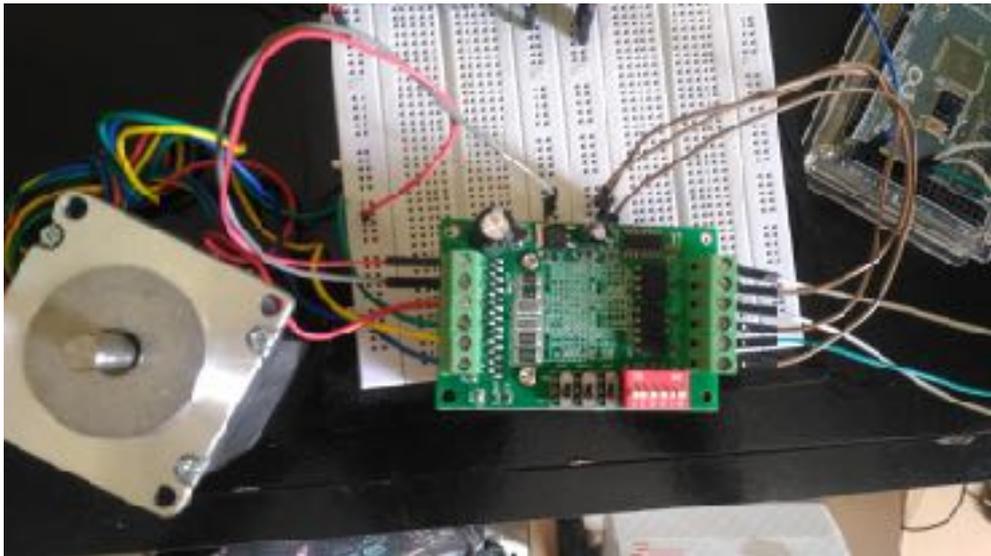


Figura 7: Montagem do circuito entre o arduino, o driver e o motor.

A partir do bom funcionamento alcançado com a montagem do circuito com apenas um motor, foi realizada a montagem do circuito com os três motores (Figura 8). Novamente, foram realizados testes de funcionamento dos motores a partir da ativação das saídas digitais da placa arduino. Como na primeira montagem, foi possível controlar os motores usando os pinos digitais do arduino, realizando rotações nos sentido horário e anti-horário nos três motores.



Figura 8: Montagem do circuito completo com três motores.

Com o circuito montado e em funcionamento, foi possível instalar o GRBL no arduino e testar o funcionamento do circuito que realmente controlaria a CNC. O circuito funcionou perfeitamente, com a ativação dos três motores sendo realizada pelo *firmware* instalado na placa Arduino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Com a finalização da montagem do circuito e dos testes com o *firmware* GRBL, foi possível atestar que é executável a construção de uma CNC controlada por um circuito usando como base uma placa arduino.

Com o funcionamento correto utilizando o GRBL, pode-se concluir que a utilização do *firmware* para controle do circuito de uma CNC é uma opção viável e simples de usar, basta fazer a instalação na placa arduino e configurar os pinos digitais a serem utilizados e o circuito estará pronto para uso.

REFERÊNCIAS

- [1] WARREN J. D., ADAMS J., MOLLE H. Arduino Robotics, 1 st Apress Berkely, CA, USA, 2011.
- [2] SENEVIRATNE P. Building Arduino PLCs: The essential techniques you need to develop Arduino-based PLCs, Apress, 2017.

- [3] Ali, M. A. A., ELShaikh, A. M. A., and Babiker, S. F. ;Controlling the cnc machine using microcontroller to manufacture pcb; 2016 Conference of Basic Sciences and Engineering Studies (SGCAC); 2016.
- [4] Skogsrud, S. S.; Grbl: Motion control for machines that makes things; 2009; Disponível em: <http://bengler.no/grbl>; acesso em: 19 de setembro de 2017.
- [5] Arduino. Getting Started with Arduino and Genuino MEGA2560. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoMega2560>; acesso em: 07 de fevereiro de 2018.