

PROJETO ELETROELETRÔNICO PARA ADAPTAR A PLATAFORMA ZUMO EM COMPETIÇÃO DE BUSCA E RESGATE.

Ana Luiza Santos Coura¹

¹ Curso Técnico em Automação Industrial, Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e Tecnológica (PIVICT), IFSP, Câmpus Suzano, anacouraluiza@gmail.com.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 9.16.00.00-6 Engenharia Mecatrônica

Apresentado no 10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP, 27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Este projeto descreve a adaptação e melhoramento da versão anterior do robô zumo, para que ele consiga realizar os desafios propostos pela OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Projetar a parte eletrônica, incorporação de uma garra mecânica e de todos os sensores extras e atuadores no robô zumo.

PALAVRAS-CHAVE: robô zumo; OBR; eletrônica; sensores.

ELECTRONIC DESIGN TO ADAPT THE ZUMO PLATFORM IN SEARCH AND RESCUE COMPETITION.

ABSTRACT: This project describes the adaptation and improvement of the previous version of the zumo robot, so that it can meet the challenges proposed by the OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica). Design the electronics, incorporating a mechanical claw and all the extra sensors and actuators in the zumo robot.

KEYWORDS: zumo robot; OBR; electronics; sensors.

INTRODUÇÃO

O chassi do robô zumo é uma plataforma com 98mm x 98mm x 39mm que contém os componentes necessários para construir uma pequena plataforma de robô rastreada de alto desempenho. Uma placa de acrílico mantém os motores no lugar e pode ser usada para montar seus componentes eletrônicos, como seu microcontrolador, drivers de motor e sensores (POLOLU). Segundo o datasheet (POLOLU) as ligações da placa do chassi, por conta de seu tamanho são limitadas ao microcontrolador Arduino UNO que possui um número limitado de portas que impede o acréscimo de sensores e atuadores necessários para a realização dos desafios propostos pelas competições de busca e resgate. Desta forma, o Arduino Mega é adequado para este tipo de projeto (possui 54 pinos de entrada / saída digitais, Arduino Mega, 2019). Para realizar o acoplamento do Arduino Mega é necessário desenvolver uma placa que faça interconexão entre Arduino Mega e chassi zumo. A placa de circuito impresso, além de atender todas as ligações do zumo com o arduino Mega é a estrutura mecânica para suportar sensores, garras e bateria. Ela é um componente de fibra de vidro com trilhas de cobre, que têm a função de conectar eletricamente os diversos componentes e as funções que representam (MELO; RIOS; GUTIERREZ, 2001). A impressão das trilhas podem ser feitas de várias formas, este projeto é feito pelo método fotográfico, utilizando dry fillm, onde tal é aplicado sob o laminado e expostas a luz ultravioleta, onde a seguir, o laminado percorre uma linha de tratamento químico na qual o cobre desprotegido é removido da sua superfície (MELO; GUTIERREZ; ROSA, 1998), posteriormente, o dry fillm que permaneceu sobre a placa é também removido com alguns tratamentos superficiais e acabamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do projeto foram utilizados os seguintes materiais: chassi do robo zumo para Arduino, sensor Tof lazer, zumo reflectance, arduino mega, servo motor, bateria de lipo nano tech 12V, conversor CC-CC de 12V para 6V, placa fibra de vidro dupla face, resistor 470 ohms, conectores (macho/macho e macho/femea), dry film, lampada ultravioleta, caixa de papelão, fita isolante, papel de transparencia, estanho, ferro de solda, barrilha leve, bombril, detergente, removedor de tinta fotosenssível, percloroeto de sodio, bacia, papel aluminio, luvas, vidro, broca de 1mm, laminadora e os softwares SolidWorks 2013, Proteus 7.7 e Adobe Photoshop Elements 2019.

Com o auxílio do SolidWorks foi feito o desenho mecânico geral do robô, do posicionamento dos componentes, os sensores, a bateria, o ardino e o motor de passo que posteriormente será utilizado para a implementação de uma garra (Figura 1).

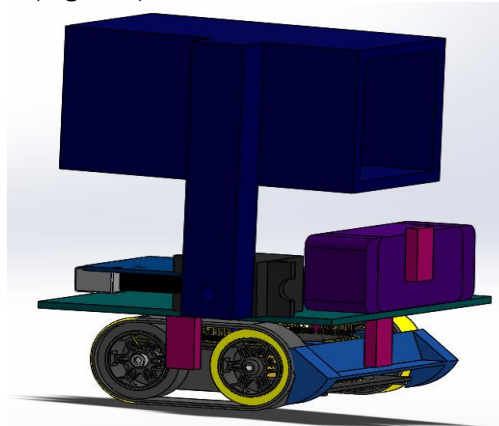


Figura 1 Desenho do robô no SolidWorks.

Após definição de posicionamentos dos componentes e pinos de interligação entre zumo e arduino mega confecciona-se circuito elétrico (Figura 2) e layout da PCI (Placa de Circuito Impresso) por meio do programa Proteus ISIS, as ligações elétricas (desenho das trilhas, posicionamento dos componentes eletrônicos, resistores e conectores) e tamanho da placa são realizados pelo Proteus ARES (Figura 2). Os espaçamentos entre os pinos, furos para componentes, passo de grade dos componentes (exemplo: resistores, capacitores etc) largura das trilhas, contornos das trilhas são estabelecidos pela regra geral de confecção da placa de circuito impresso. Pela quantidade de portas que necessita ligar ao arduino Mega e pela densidade trilha foi definida pela placa de dupla face, onde metade das trilhas vão em uma face da placa e a outra metade na outra face.

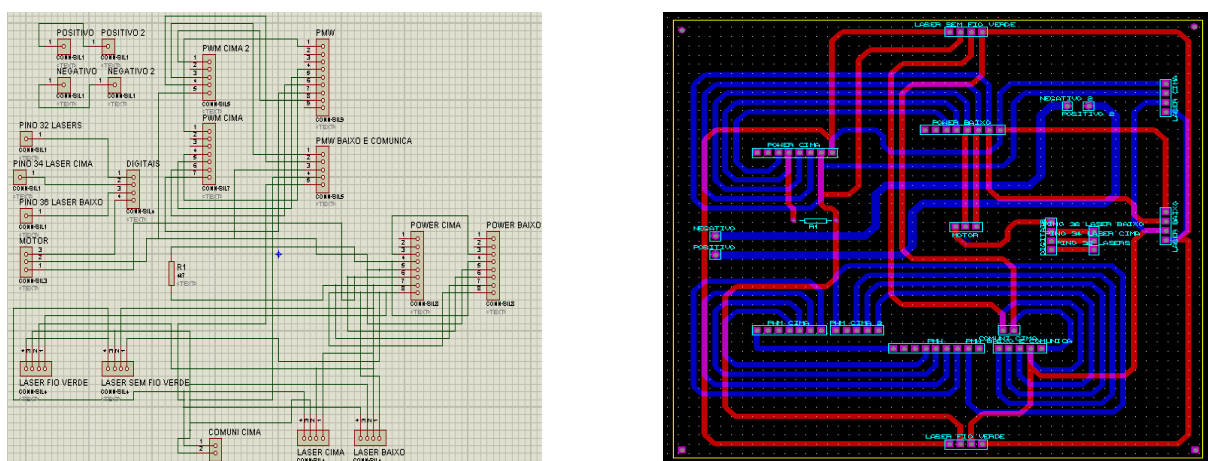


Figura 2 Esquema elétrico utilizando o Proteus ISIS e Desenho das trilhas e posicionamento dos componentes utilizando Proteus ARES.

O método escolhido para transferência do layout para a placa foi o método fotográfico, onde a exposição do dry film a luz ultravioleta demarca tudo que estiver em branco, e quando colocado na

solução de revelação tudo que estava em branco fica na placa e o restante sai, assim quando a placa for corroída as trilhas de cobre estão protegidas.

Com o auxílio do Adobe Photoshop foi feito a inversão das cores do layout, pois quando o PDF do circuito é salvo as trilhas estão em cor preta e o fundo branco, sendo que tende de ser ao contrário, as trilhas em branco e o fundo em preto. Após a inversão das cores o circuito é impresso em folha de transparência (Figura 3).

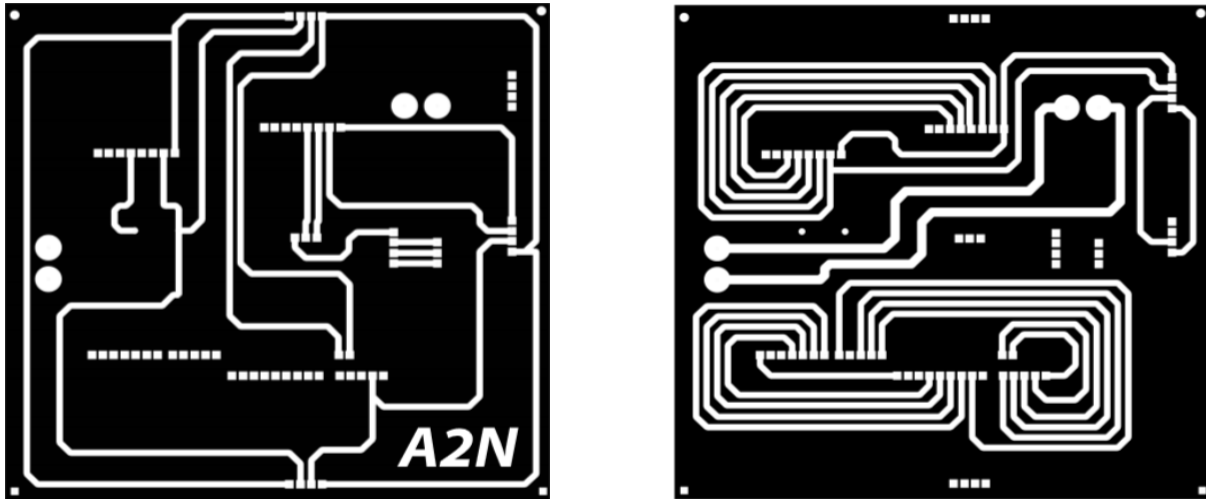


Figura 3 Layout das partes de cima e baixo com as cores invertidas.

Com o layout pronto a placa foi cortada com 123mm x 130mm e logo em seguida feito os furos da placa utilizando a fresadora com uma broca de 1mm de diâmetro, após o termino dos furos a superfície foi limpa utilizando água corrente e detergente para retirar todas as gorduras que possam ter em suas faces. Com a placa seca e utilizando luvas e palha de aço foi retirado todas as manchas das superfícies da placa. Utilizando uma bacia com água, foi feita a aplicação do dry film sob a placa (Figura 4). Após retirar a placa da água, secando-a bem, sem deixar nenhuma bolha, foi coloca-se a placa no meio de uma folha sulfite dobrada para não derreter o dry film ao passar na laminadora (Figura 4). A laminadora deve estar em 145°C e passar a placa no máximo 3 vezes.



Figura 4 dry film colocado na placa e laminadora

Após passar na laminadora, dentro de uma caixa de papelão revestida por papel alumínio (para intensificar a exposição da placa na luz ultravioleta), foi colocado a placa com o desenho do circuito impresso na transparência alinhado com os seus respectivos furos, com um pedaço de vidro em cima para manter o desenho impresso no lugar (Figura 5). A placa ficou exposta a luz por 5 minutos, e mais

10 minutos com a luz desligada sem mexer nela dentro da caixa. Este passo foi feito para cada uma das faces.



Figura 5 placa com o desenho da face de baixo do circuito após ser exposta a luz ultravioleta.

Após as duas faces terem sido expostas a luz, dentro de uma bacia, foi adicionado 500 ml de água e 1 colher de sopa de barrilha leve, essa solução serve para revelar o circuito que foi “fotografado” pela luz ultravioleta. Depois de 1 minuto com a placa dentro da solução toda a tinta que não foi exposta a luz sai, deixando somente o desenho das trilhas (Figura 6).

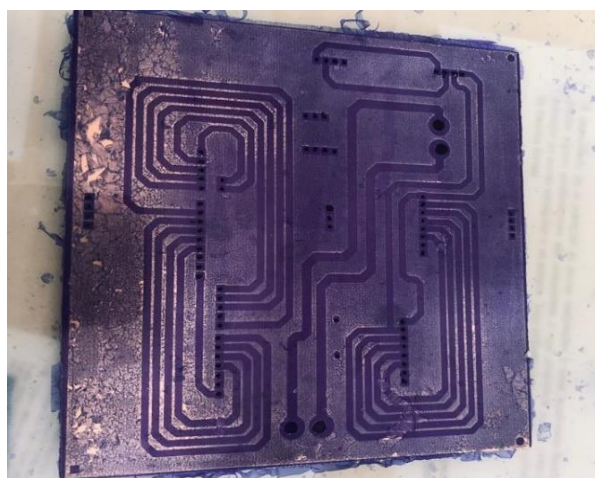


Figura 6 placa dentro da solução de remoção de tinta fotossensível.

Após a remoção do dry fillm não exposto a luz ultravioleta, em um outro recipiente foi adicionado percloroeto de ferro para a corrosão da placa. Após a corrosão placa foi feito a soldagem dos conectores e do resistor (Figura 7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes foi observado que mesmo com a placa funcionando, ela não estava adequadamente ligada para todas as funções que são necessárias para o robô seguidor de linha. Está sendo desenvolvido um trabalho intensivo de PCI para inserir todas as ligações necessárias no layout para que este execute todas as funções do robô.

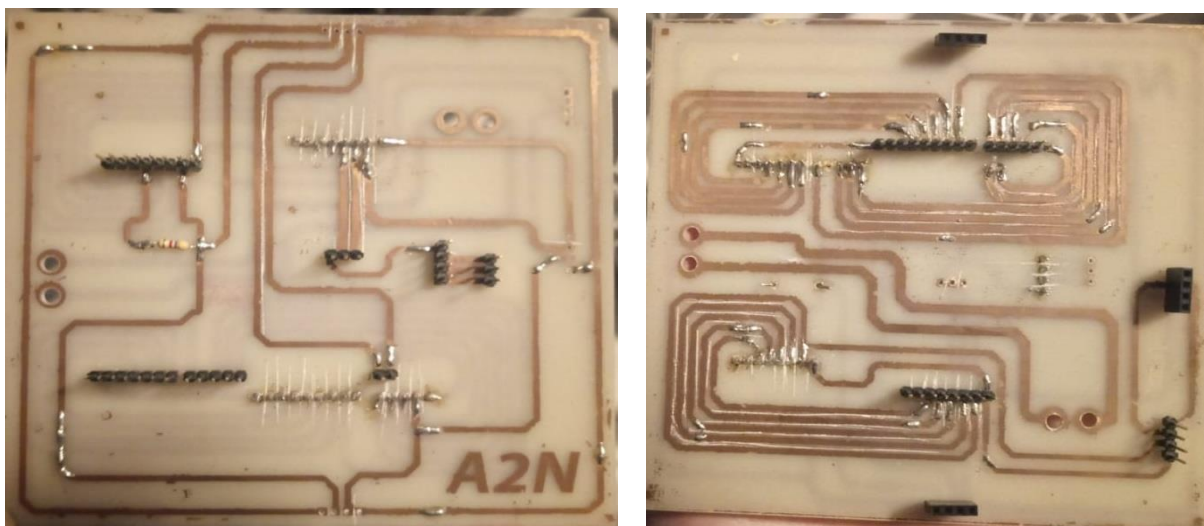


Figura 7 partes de cima e baixo da placa.

CONCLUSÕES

Um ponto muito positivo foi a interdisciplinaridade que o projeto vem exigindo da equipe, houve a necessidade de interagir com diversas áreas de conhecimento não somente da informática ou a robótica em si. A placa teve um bom funcionamento, porém não do modo esperado, portanto um novo projeto de placa encontra-se em desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais pelo apoio e incentivo para realizar este projeto, ao meu professor orientador Masamori e o técnico em automação Renato que sempre estão à disposição para ajuda e orientação para concluir este trabalho.

REFERÊNCIAS

- Arduino Mega 2560 REV3. Disponível em: < <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- Kit chassi Zumo. Disponível em: <<https://www.pololu.com/product/1418>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- MELO, Paulo Roberto de Sousa; RIOS, Evaristo Carlos Silva Duarte; GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais. Placas de circuito impresso: mercado atual e perspectivas. **Artigo**, Rio de Janeiro, Setembro 2001. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/13440>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- MELO, Paulo Roberto de Sousa; GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais; ROSA, Sérgio Eduardo Silveira da. Complexo eletrônico: o segmento de placas de circuito impresso. **Artigo**, Rio de Janeiro, Fevereiro 1998. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2186>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- Pololu Zumo Shield for Arduino, v1.2. Datasheet: Schematic Diagram Primary Arduino connections. Pololu Corporation, 2014.