



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

## **DESENVOLVIMENTO DE ENCAPSULAMENTO E ELETRÔNICA EMBARCADA PARA TRANSDUTORES DE PRESSÃO PARA USO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E EM DISPOSITIVOS ROBÓTICOS.<sup>1</sup>**

**Sebastian Martins<sup>2</sup>, Cristiano Osinski<sup>3</sup>, Luiz Antonio Rasia<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa de bolsa de iniciação tecnológica e inovação PROBIC/FAPERGS

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Tecnológica e Inovação Institucional – PROBIC/FAPERGS

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Tecnológica e Inovação Institucional – PROBIC/FAPERGS

<sup>4</sup> ORIENTADOR

**Resumo:** O trabalho realizado é uma síntese das principais atividades de pesquisa desenvolvidas no período da bolsa de iniciação científica nos laboratórios de física e automação industrial da UNIJUI vinculado aos cursos de engenharia mecânica, elétrica e ao projeto kit colheitadeira. As atividades de pesquisa é voltada para aplicações e desenvolvimento de protótipos/produtos e soluções criativas para problemas de ordem acadêmica e empresarial. As atividades de pesquisa alicerçam e complementam as atividades de ensino-aprendizagem nas componentes do curso de Engenharia Elétrica, permitindo desenvolver conhecimento e habilidades frente aos problemas na área de atuação. O projeto pode ser inserido em automação industrial e dispositivos robóticos em máquinas e equipamentos agrícolas.

### **Introdução**

A economia brasileira vem crescendo de forma constante, isso faz com que o país necessite cada vez mais de tecnologias que tornem o processo de produção industrial mais rápido, pois são as indústrias as principais responsáveis pelo crescimento acelerado do Brasil.

Com a inserção de novas tecnologias nas indústrias, tem-se a necessidade de capacitar profissionais que operem em conjunto com softwares no controle de máquinas e equipamentos industriais.

Com base nisso, o grupo tem interesse nas atividades de pesquisa que estão voltadas para aplicações, desenvolvimento de protótipos e soluções criativas para problemas de ordem acadêmica e industrial, que vão da realização de circuitos eletrônicos a programação de softwares.

**Palavras-chave:** encapsulamento; eletrônica; automação;

### **Metodologia**

Neste trabalho, foram realizados estudos teórico-práticos relacionados ao desenvolvimento de produtos/protótipos na área de Mecatrônica Orientada, automação industrial, envolvendo conceitos de instrumentação inteligente, software para simulação de circuitos eletroeletrônicos, visando projetos de placas de circuitos impressos e programação de circuitos integrados programáveis para desenvolver circuitos para eletrônica embarcada, aplicadas a sensores e atuadores. Primeiramente, buscaram-se informações essenciais sobre o funcionamento específico de cada componente





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

utilizado no projeto. Posteriormente, com esse estudo, foram projetados com o auxílio de softwares de computador, circuitos eletrônicos programáveis, para mais tarde a confecção das placas dos mesmos implementando-as de acordo com as necessidades, e tarefas propostas para cada sistema e mais adiante com modificações e melhorias observando os testes práticos e funcionais melhorias no decorrer da pesquisa.

### Resultados e Discussão

Até o dado momento as atividades podem ser expressas como um grande acréscimo de conhecimento, tanto teórico como prático, sendo revistos conceitos básicos do funcionamento de componentes de circuitos eletrônicos cujas funções puderam ser observadas na prática, o que proporcionou entendimento em utilizações específicas dos mesmos, tanto quanto o manuseio de equipamentos que fazem a interface de medição de grandezas destes componentes. Além disso o contato com softwares de simulação foram de grande ajuda neste processo, uma vez que foi bastante utilizado tanto no desenvolvimento de novos circuitos, como na simulação de circuitos já existentes, onde podem ser concluídas algumas necessidades de modificação, assim como o funcionamento teórico dos componentes em conjunto, formando um sistema com um foco específico. Isso, em conjunto com a confecção das placas, com a montagem do circuito físico proporcionou o alicerce para o decorrer do projeto, sendo estas as principais atividades.

A partir disso, foram concluídos vários circuitos eletrônicos com distintas funções dentro de um sistema que trabalhasse em conjunto com o acionamento de válvulas pneumáticas, bem como atuadores e motores, que podem ter como finalidade algum processo industrial, como corte, propulsão, entre outros.

A seguir, está expressa em tópicos, as etapas de confecção dos circuitos:

- \* 1º Etapa: Construção do circuito no software Proteus(modos ISIS);
- \* 2º Etapa: Organização dos componentes na placa(utilizando o software Proteus modo ARES) e introdução das trilhas do circuito, assim como a visualização em 3D;
- \* 3º Etapa: Desenvolvimento de linguagem de programação em C para gravação do microcontrolador (utilizando o software PIC C Compiler);
- \* 4º Etapa: Geração do desenho em PDF e impressão do mesmo. Etapa que nos permite fazer o desenho do circuito na placa;
- \* 5º Etapa: Corrosão do cobre da placa no ácido, em seguida a placa é furada e logo após os componentes são soldados.

O seguinte circuito foi desenvolvido para o controle e acionamento de solenoides a partir de um microcontrolador programável da família PIC16F84a, fazendo interface com um teclado matricial numérico, onde a função de cada tecla pode ser pré-estabelecida pela linguagem em C gravada no microcontrolador. O circuito possui dois estágios distintos, sendo o primeiro com regulador de tensão através do componente LM7805, podendo ter até 35V na sua entrada, alimentando o microcontrolador com 5V na sua saída, em conjunto com capacitores que fazem a filtragem de ruído. O segundo estágio, é o cérebro do circuito, sendo constituído pelo microcontrolador, em conjunto



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica com resistores que fazem regulagem da corrente do sinal de saída e entrada. Foi projetado a confecção de saídas livres, para a implementação posterior do teclado de modo off-board. A seguir temos imagens dos seguintes processos de confecção do circuito descrito acima:

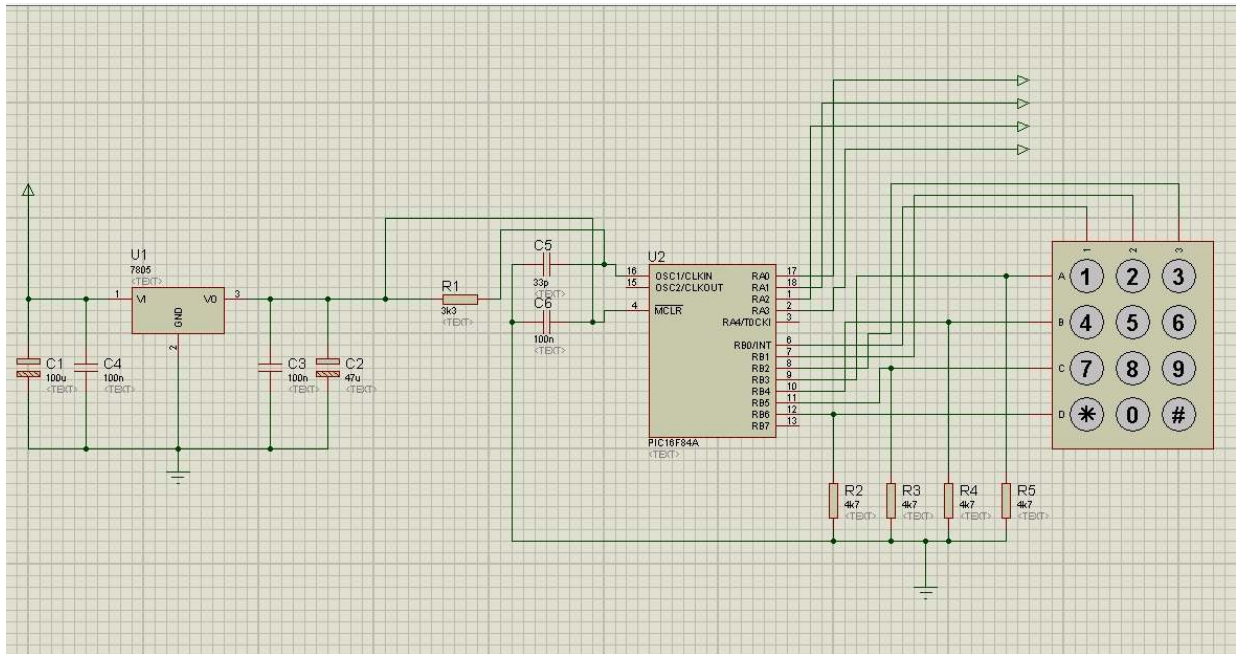


Figura 1: simulação do circuito no software Proteus (modo Isis)





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
 Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

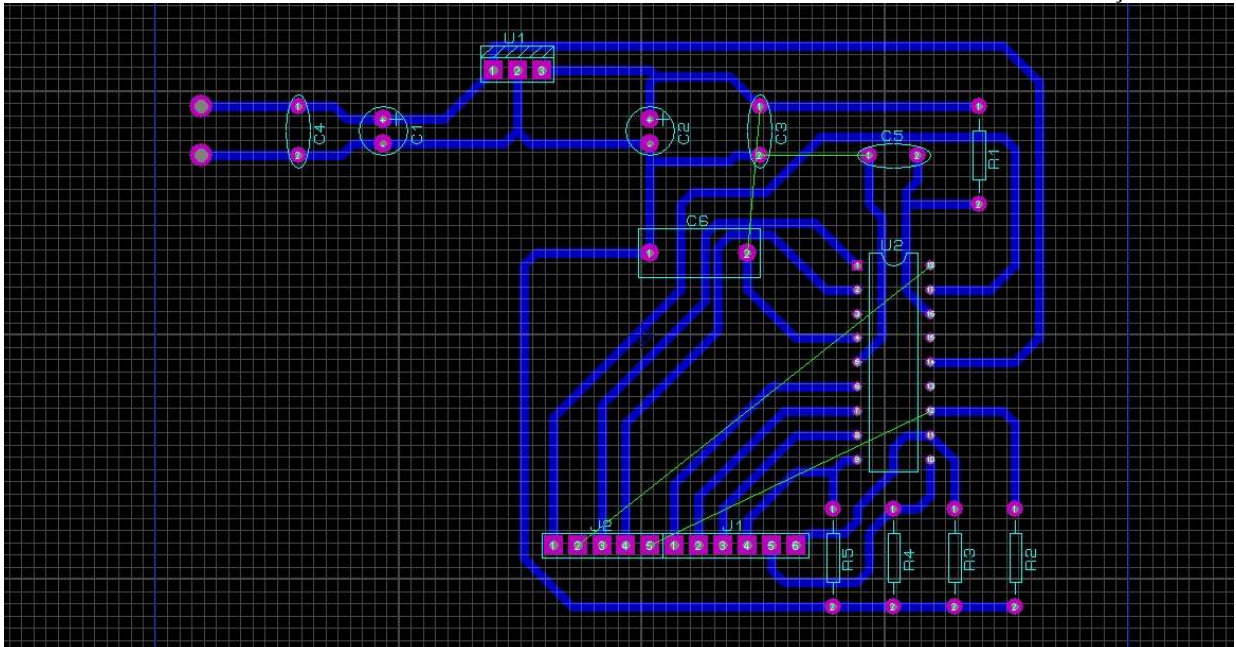


Figura 2: distribuição dos componentes e simulação das trilhas condutoras no software Proteus (modo Ares)

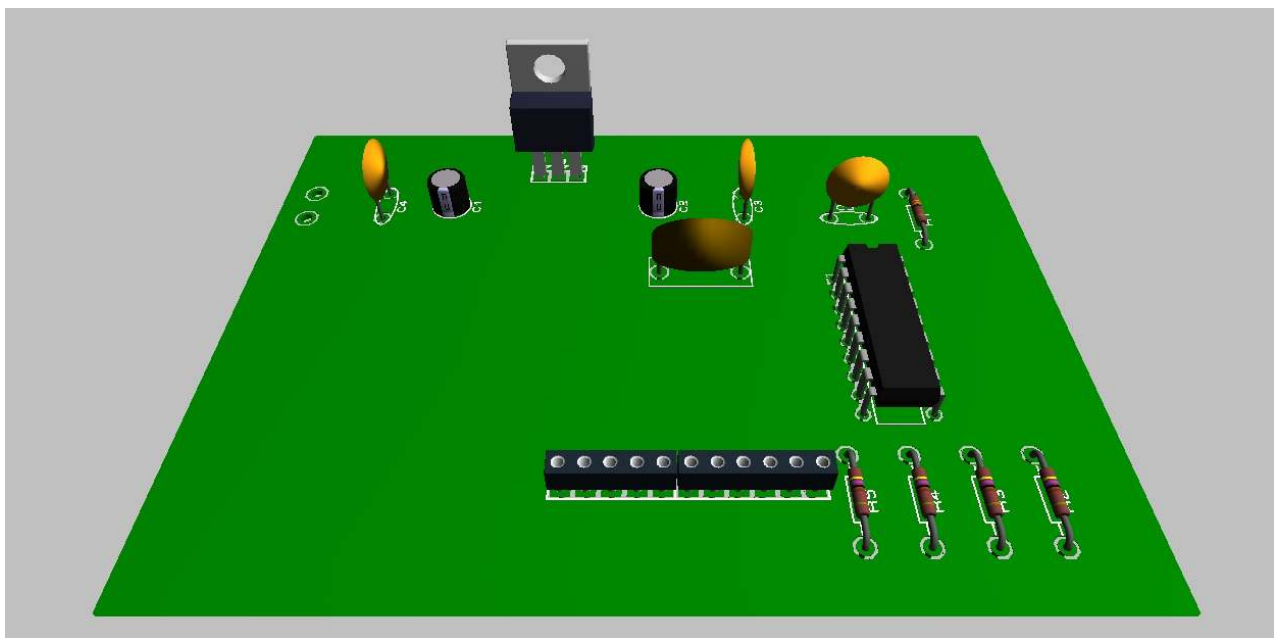


Figura 3: Visualização 3D da placa do circuito no software Proteus (modo Ares)

Após este processo é gerado um arquivo no formato pdf contendo o desenho das trilhas e espaços para os componentes, a partir disso é feito o desenho a mão com caneta para retroprojetor em placas



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

de fenolite, seguindo o modelo proposto no software, e por fim, a corrosão do cobre da placa em ácido para posteriormente a introdução dos componentes e teste em bancada do sistema.

Os testes do sistema proposto ainda estão em andamento, de modo que são projetadas diferentes linguagens de programação para a gravação no microcontrolador, onde podemos citar o desenvolvimento de reconhecimento de senha através do teclado numérico, para a liberação de um sinal e ainda liberação de sinais simultâneos através de funções distintas para cada tecla.

### Conclusão

Atividades desenvolvidas com Mecatrônica Orientada, automação industrial, envolvendo conceitos de instrumentação inteligente, softwares para simulação e programação de circuitos integrados programáveis para desenvolver circuitos para eletrônica embarcada, aplicadas a sensores e atuadores requerem um tempo específico para que possam ser apresentados resultados concretos, pois a junção do conhecimento teórico necessário para o desenvolvimento prático é bastante demorado.

Até o presente momento, a pesquisa se mostrou promissora, uma vez que está satisfazendo o cronograma de atividades inicialmente propostas. E já está sendo implementado, em laboratório, novas placas de circuito impresso e um programa de controle e atuação para microcontroladores.

Em trabalhos futuros serão ampliados e aprofundados os estudos visando obter circuitos cada vez menores, que executam mais funções e que possam algum dia ser usados em máquinas agrícolas e industriais.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à UNIJUÍ pela estrutura laboratorial disponível e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

### Referências

- [1] RASIA, L. A. KARSBURG, M. Uso de Software no Projeto de Circuitos Impressos para Engenharia Eletrônica, 22 p. Ed. Unijuí, 1999.
- [2]. [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
- [3] RASIA, Luiz A. Estudo e Aplicações das Propriedades Elétricas, Térmicas e Mecânicas de Materiais Amorfos Piezoresistivos em Transdutores de Pressão. São Paulo, 2009 (Tese em Engenharia Elétrica - Microeletrônica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.