

# Development Of A Didactic Kit To Perform Tests Of Electronic Components

Paulo Alves Da Silva Junior; Paulo Roberto Dos Santos; Cléver Reis Stein.

(Department Of Physics, Federal Institute Of Rondônia - Ifro, Brazil)

---

## Abstract

The discipline of electronics, from the basic to the advanced levels, has a particularity, which consists of the practice of performing experimental measurements in the laboratories, in this way, teachers who work in the areas of electrical and electronics have at their disposal several equipment for measurements of electrical quantities, such as voltage, current, resistance, capacitance, inductance and frequency. However, for testing electronic components, such as semiconductors, the reality is different, considering that these testing devices are sophisticated and have a high cost for acquisition, which in many cases makes the purchase of these devices unfeasible. Another bottleneck in this area is the difficulty encountered in acquiring original components. An alternative is the use of non-original components; though, they can compromise the design and operation of equipment where they will be used. Bringing it to the educational context, in electronics laboratories, teachers and students perform prototype assemblies that most often do not work properly, based on this scenario, we present in this article a proposal for the development of a didactic kit capable of performing functional tests of electronic circuit components.

**Keywords:** didactic kit; integrated circuit testing; Electronics.

Date of Submission: 14-04-2024

Date of Acceptance: 24-04-2024

---

## I. Introdução

Os cursos de níveis técnicos e superiores das áreas tecnológicas sempre despertam nos candidatos uma expectativa enorme do ponto de vista de apresentar conteúdos inovadores e práticas experimentais empolgantes. Nesse contexto, de acordo com Bakri (2017), partindo-se do princípio de que a introdução de novas tecnologias no ensino pode proporcionar melhorias na aprendizagem do conhecimento, mostrou-se configurada a necessidade de objetos de aprendizagem que ensinassem a exploração de aplicações práticas em disciplinas, ou seja, os alunos estão cada dia mais envolvidos em novas tecnologias que estão presentes no cotidiano deles, dessa forma, a educação também precisa incluir essa nova tendência a rotina escolar e, uma das possíveis soluções para as disciplinas que possuem em sua carga horária prática de ensino, consiste na aquisição ou construção de equipamentos que tragam embarcado a tecnologia vivenciada pelos estudantes.

Outro mecanismo que vem ganhando destaque nos últimos anos é a utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos. Nos dias atuais, essa prática se tornou indispensável, uma vez que, esse ferramental proporciona um leque de possibilidade no designe de sistema eletrônicos, mesmo não tendo os componentes físico para testar na prática, a construção virtual permite a simulação do sistema arquitetado. No entanto, essa ferramenta não substitui a prática, uma vez que o contato com os componentes eletrônicos e equipamentos proporciona uma experiência contextualizada, contribuindo de forma bastante considerável para o aprendizado do aluno.

É notório a necessidade da modernização através da introdução de novas ferramentas tecnológicas no ensino, assim relata Kenski (2012), a educação e tecnologia são indissociáveis. De acordo com os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, em particular no que tange ao curso de engenharia eletrônica, além de atendidos os conteúdos do núcleo básico, deverão ser abordados temas profissionalizantes e específicos, consubstanciando o restante do currículo do curso. Também faz menção da obrigatoriedade de práticas laboratoriais, exigindo que a instituição disponibilize laboratórios de eletricidade e circuitos elétricos, eletrônica digital e analógica, processamento digital de sinais, informática e outros (MEC, 2016).

Segundo Hans Aebli (1975), “o ambiente de aprendizagem é composto por meios e atitudes dos componentes aos quais os compõem, professores, através de sua didática, os alunos, e os meios nos quais se tornam possíveis promover a arte do ensino”.

Marcos (2005) disserta que as práticas interdisciplinares fomentam a integração entre diferentes especialidades e áreas do conhecimento, e ainda, a aplicação de conteúdos teóricos em um contexto real, os quais são muitas vezes somente tangenciados na prática profissional. Kuethe (1978, p.48), “Os projetos são valiosos, porque promovem o desenvolvimento da capacidade de auto-esforço. O indivíduo se orgulha de estar trabalhando no seu projeto e é ainda mais motivado por compreender o que o mestre conta com a execução de um bom trabalho

por parte dele e expressou confiança na capacidade de levar o termo, a tarefa com pouca ou nenhuma ajuda. Há um esforço adicional quando produto final de um projeto é exibido ou apresentado à classe”.

Neste contexto dos processos didáticos, Koehler (2012) assevera que, nas instituições de ensino, o estudante deve desenvolver competências e habilidades que possibilitem o preparo do mesmo para o mercado de trabalho, e, neste mister, é imprescindível que haja a integração de conteúdos teóricos e atividades práticas, possibilitando a ampliação do domínio e visão dos discentes sobre os conteúdos constantes aos cursos de engenharia.

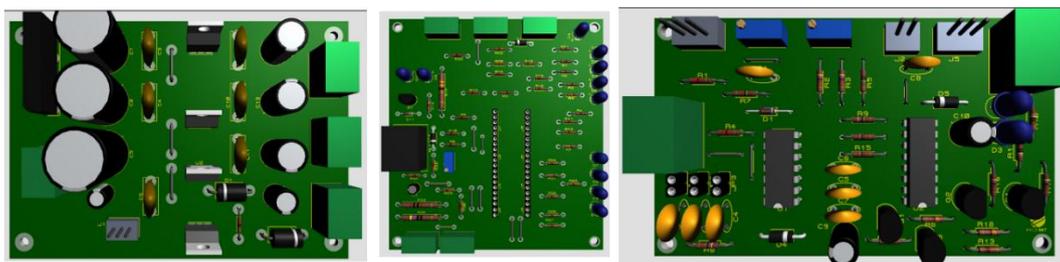
Uma análise do ponto de vista da evolução da prática na área da eletrônica demonstra que durante muito tempo a principal ferramenta utilizada para a prática no laboratório de eletrônica analógica e digital foi o protoboard, porém, esse equipamento fornece resultados de baixa qualidade e pouca precisão, isso se deve principalmente a quantidade excessiva de maus contatos entre componentes e aos fios de conexões. Conforme Trevas et al. (2014), outro fator que não atua em contribuição para o desenvolvimento de boas práticas constitui-se na ocorrência de componentes danificados devido à ocorrência de curto-circuito ocasionado por falhas na própria montagem, e, com isso, ao invés de egressos estarem se preocupando com o desenvolvimento e o procedimento das práticas, perde-se tempo com o atendimento a equipamentos defeituosos. Outro fator que contribui para esse entrave é a frequente comercialização de componentes não originais ou com defeitos. Nas práticas acadêmicas é comum a queima de componentes eletrônicos, o que dificulta bastante o estudo e a execução de uma montagem ou mesmo de um projeto. Componentes como resistores, capacitores, fusíveis, entre outros assim definidos como componentes passivos, podem ser testados com equipamentos específicos. No caso de componentes semicondutores o cenário é bem diferente, circuitos integrados dedicados a uma determinada função deve ser testados em circuitos reais, ou seja, situação onde sua aplicação é exigida. Circuitos reguladores de tensão devem ser submetidos a testes mais rigorosos com relação ao fornecimento de tensão e corrente. Um produto para testes de componentes eletrônicos, que tem como principal objetivo a certificação que os mesmos estejam funcionando perfeitamente, para que isso aconteça, faz-se necessário que o componente seja submetido às mesmas condições de uma aplicação real definida pelo fabricante.

Com base nesse cenário, este trabalho tem como objetivo central apresentar o desenvolvimento de um kit didático para realização de teste de componentes eletrônicos, somado a isso, o software utilizado será aberto, com isso, possibilitar a replicabilidade do protótipo. Arelado a esse proposito primário, pretende-se proporcionar uma redução no desperdício de componentes eletrônicos e reduzir a substituição desnecessária desses componentes.

### **Desenvolvimento**

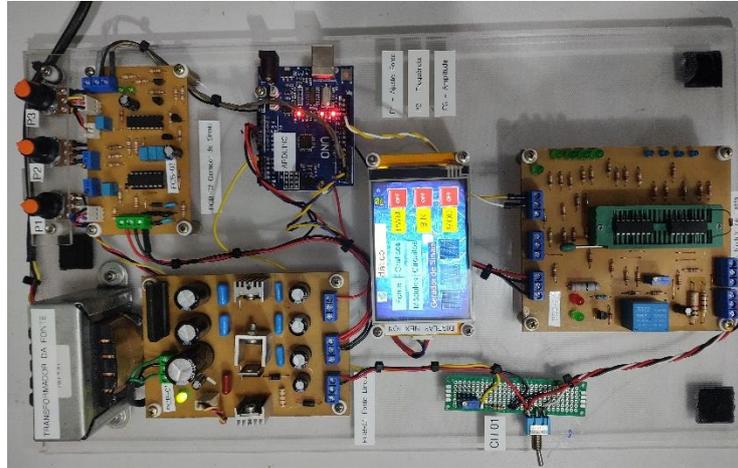
A avaliação do desempenho de um componente deve ser feita tendo em consideração quão bem um componente será capaz de desempenhar a função para qual foi projetado dentro do ambiente especificado para sua operação RETEC (2016). Um modo de se verificar a qualidade do dispositivo é a realização de testes ambientais que simularão as condições de vida para que se possa estimar a confiabilidade.

Em análise, verifica-se que componentes como resistores, capacitores, fusíveis, entre outros, definidos como componentes passivos, possuem equipamentos destinados e adequados à sua testagem. Entretanto, no caso de componentes semicondutores observa-se um cenário diferente, eis que, considerando que se tratam de circuitos integrados dedicados a uma determinada função, devem, os mesmos serem testados em circuitos reais, isto é, na própria situação onde sua aplicação será exigida. Adicionalmente, circuitos reguladores de tensão também devem ser submetidos a testes mais rigorosos com relação ao fornecimento de tensão e corrente, tendo em vista que produtos para testes de componentes eletrônicos, os quais têm como principal objetivo a certificação de que estes constam funcionando perfeitamente, devem ter como objetivo primordial a certificação de que estes estejam em pleno e perfeito funcionamento, e, para que isso aconteça, faz-se necessário que o componente seja submetido às mesmas condições de uma aplicação real definida pelo fabricante. Tendo isto em mente, foi desenvolvido o projeto do circuito capaz de simular esse uso dos componentes. A figura 01 ilustra a construção do projeto para posterior construção:



**Figura 01: Projeto do simulador de testes de componentes eletrônicos. As placas foram projetadas para possibilitar os testes de eficiência e funcionalidade de componentes de circuitos eletrônicos.**

Após a validação teórica do circuito projetado, o passo seguinte consistiu na construção do simulador. O protótipo do simulador de circuitos eletrônicos foi montado em uma placa acrílica. A escolha dessa base se deu em virtude da conveniência que ela proporciona na montagem do equipamento e pela facilidade que ela promove no momento da realização das medidas experimentais. O equipamento desenvolvido está apresentado na figura a seguir:



**Figura 02: Fotografia do protótipo para testar componentes elétricos de circuitos eletrônicos.**

Uma das possibilidades de teste consiste em medir o vetor relativo à corrente ou voltagem acima do limite máximo (EOS – Electrical Overstress), sendo que os fabricantes de componentes eletrônicos disponibilizam informações técnicas, as quais visam evitar que componentes sejam submetidos a tensões e correntes indevidas que podem causar a sua queima. O protótipo desenvolvido permite o teste de funcionamento dos componentes eletrônicos que compõem o circuito, tais como, resistores, capacitores e diodos. Dessa forma o aluno consegue ter uma resposta de como está o funcionamento de cada componente no display, onde são apresentados o resumo da operação de cada componente no momento em que está sendo utilizado.

## II. Conclusão

O kit didático apresentado neste trabalho, teve como propósito contribuir no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas práticas de eletrônicas básicas e avançadas. O protótipo de teste de componentes, permite ser realizadas medidas de avaliação de funcionalidade de componentes eletrônicos de circuitos, essa prática, proporciona ao aluno uma interação com os circuitos eletrônicos, somado a isso, estimula o aluno a realizar estudos aprofundados sobre funcionamento de componentes eletrônicos, pois, isso será cobrado de forma implícita dele na hora da realização da prática experimental. Dessa forma, o kit didático proporciona aos alunos uma comprovação prática tal qual aos projetos desenvolvidos em simuladores de circuitos eletrônicos. Em suma, o protótipo apresentado cumpre o papel prático que os conteúdos de eletrônica exigem e ao mesmo tempo, estimula os alunos a terem o conhecimento teórico exigido para o entendimento dos experimentos em questão, e por fim, porém, não menos importante, o kit didático propicia uma aula dinâmica com uma experiência significativa no que tange o uso e testes de componentes em circuitos eletrônicos.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Rondônia – IFRO, PRÓ-REITORIA de Pesquisa pelo custeio da publicação.

## Referências

- [1] AEBLI, Hans. Prática De Ensino. 4ª Ed. Petrópolis/RJ: Vozes. 1975.
- [2] BAKRI, Khaled Jamal. Ferramenta Didática Para Ensino Em Engenharia Eletrônica: Integração A Conversores De Energia. 2017. Trabalho De Conclusão De Curso (Bacharelado Em Engenharia Eletrônica) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Toledo, 2017
- [3] COLOMBO, C. R.; SANTANA, M. J. A. Trabalhos De Conclusão De Curso: Um Meio De Fomentar Um Processo De Ensino De Engenharia Baseado Em Pesquisa. In: XXXIV Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia (Cobenge 2006). Passo Fundo (RS): UPF. Anais. 2006
- [4] KENSKI, V.M. Educação E Tecnologias: O Novo Ritmo Da Informação. 3 Ed. Campinas: Papirus, 2012.
- [5] KOEHLER, L. P. Et Al. A Contextualização Do Ensino De Engenharia Baseada Em Plantas Industriais. In: VII Congresso Nacional De Engenharia Mecânica (CONEM 2012). São Luís: IFMA/UEMA. Anais. 2012
- [6] KUTHE, James L. Processo De Aprendizagem. 3ª Ed. São Paulo/SP: Globo. 1977
- [7] MARCOS, F. M. Controlador PID Analógico: Uma Abordagem Didática Em Laboratório. In: XXXIII Congresso Brasileiro De Ensino De Engenharia (Cobenge 2005). Campina Grande, UFCG. Anais. 2005
- [8] ONGARATTOA, R. S.; SARKISB, J. R.; RECH, R. Construção De Uma Torre De Resfriamento De Bancada Para O Ensino De

- Operações Unitárias. Revista De Ensino De Engenharia, V. 29, N. 2, 2010.
- [9] SEDRA, Adel S. E SMIRTH, Kenneth C. Microeletrônica. 5ª Ed. São Paulo/SP: PEARSON, 2010.
- [10] SILVA, P. K. L. A Escola Na Era Digital. In: ABREU, C. N.; EISENSTEIN, E.; ESTEFENON, S. G. B. (Org.). Vivendo Esse Mundo Digital: Impactos Na Saúde, E Nos Comportamentos Sociais. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- [11] TREVAS, L. G. Et Al. Produção De Kit Didático Para Aprendizado De Eletrônica Digital. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, V. 000039, 2013. ISSN 2236-6717. Disponível Em: [https://Semanaacademica.Com.Br/Artigo/ Producao-De-Kit-Didatico- Para-Aprendizado-De-Eletronica-Digital](https://Semanaacademica.Com.Br/Artigo/Producao-De-Kit-Didatico-Para-Aprendizado-De-Eletronica-Digital). Acesso Em: 26 Jun. 2022.