



Evento: XXIII Jornada de Extensão

## **FÍSICA PARA TODOS: DESENVOLVIMENTO DE UMA APOSTILA DE INTRODUÇÃO A ELETRÔNICA<sup>1</sup>**

**PHYSICS FOR ALL: DEVELOPMENT OF AN INTRODUCTION ELECTRONICS WORKBOOK**

**Luiz Roberto Contri Hanke<sup>2</sup>, Juliana Meincke Eickhoff<sup>3</sup>, Ygor Duarte Pereira<sup>4</sup>, Luis  
Fernando Sauthier<sup>5</sup>, Nelson Adelar Toniazzo<sup>6</sup>**

- <sup>1</sup> Trabalho realizado pelo projeto de extensão Física Para Todos, vinculado ao Núcleo de Tecnologia da UNIJUI.  
<sup>2</sup> Bolsista PIBEX/UNIJUI, estudante de Engenharia Elétrica da UNIJUI, luiz.hanke@sou.unijui.edu.br.  
<sup>3</sup> Bolsista PIBEX/UNIJUI, estudante de Arquitetura e Urbanismo da UNIJUI, juliana.eickhoff@sou.unijui.edu.br.  
<sup>4</sup> Bolsista PIBEX/UNIJUI, estudante de Engenharia Civil da UNIJUI, ygor.pereira@sou.unijui.edu.br.  
<sup>5</sup> Orientador, professor mestre do Núcleo de Tecnologia da UNIJUI, luis.sauthier@unijui.edu.br  
<sup>6</sup> Coordenador do projeto de extensão Física Para Todos, professor mestre do Núcleo de Tecnologia da UNIJUI, toniazzo@unijui.edu.br.

### **INTRODUÇÃO**

Na perspectiva de promover a difusão e a popularização da Física para todos os segmentos da sociedade (pessoas escolarizadas e não escolarizadas), o projeto de extensão universitária “Física para Todos” desenvolve suas atividades em espaços formais e não formais de educação, através de um museu interativo itinerante de Física, com exposições temporárias de curta duração. Além desta ideia já consolidada, o projeto realiza Oficinas de Introdução à Eletrônica destinadas aos alunos da educação básica. Os objetos desenvolvidos pelos alunos nessas oficinas farão parte de uma exposição do projeto.

Com base nesses pressupostos, descrevemos o desenvolvimento de uma apostila de atividades/experimentos que será utilizada quando da realização das oficinas de Introdução à Eletrônica.

### **METODOLOGIA**

“Aprender lições de ciências requer o uso de processos de habilidade em ciências. Adquirir processos de habilidade em ciências, ao mesmo tempo, significa preparar futuros cientistas e também alfabetizá-los em ciências, preparando os alunos a usar informações científicas em sua vida cotidiana (pessoal, social e global).” (Harlen, 1999).



Neste contexto, é de fundamental importância o acompanhamento, por meio de apostilas e outros materiais que explicam os conceitos trabalhados nas oficinas. Assim, como parte fundamental, o desenvolvimento de uma apostila apresenta de forma mais completa os experimentos realizados.

A apostila aborda grandezas elétricas, controle, sensoriamento, sinalização e programação e foi feita para estudantes que desejam aprender sobre os conceitos de eletrônica. Foi utilizado a premissa que nenhum estudante possui conhecimentos de eletrônica para o desenvolvimento dos circuitos. Sendo assim, foi possível realizar um material que abrange todos os níveis de educação.

Ela foi baseada no livro *Quântica Para Iniciantes: Investigações e Projetos*, no qual a mesma demonstra e ensina diversos experimentos eletrônicos, sendo um material similar a apostila. Além disso, foi utilizado metodologias de ensino que foram publicadas em artigos internacionais relacionados ao ensino de engenharia e ciências para estudantes do ensino básico. Dessa mesma forma, fora baseada em antigas apostilas de eletrônica desenvolvidas por bolsistas do Física Para Todos.

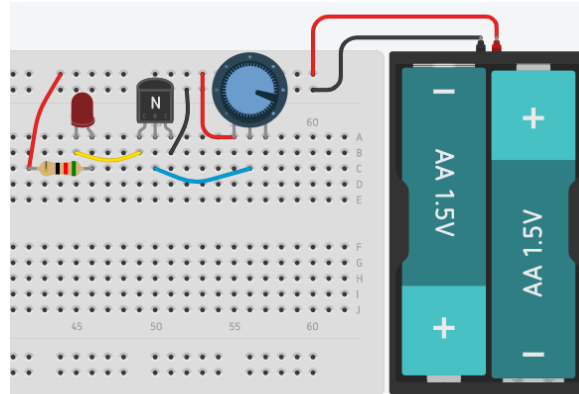
O objetivo da mesma é ensinar e fazer com que os estudantes executem 8 circuitos durante as 32 horas de curso, não necessariamente tendo que aprender todos os conceitos teóricos.

No material proposto, são desenvolvidos até 8 experimentos com níveis de dificuldade diferentes, onde o aluno evolui de forma escalonada, conforme apresentado por ERGÜL, 2011. Cada experimento é dividido em etapas, sendo: a explanação do circuito elétrico, figuras, materiais necessários e descrição de cada componente.

Na Figura 1 e Figura 2, estão demonstrados os experimentos do primeiro e último nível do material proposto. Sendo assim, é possível observar a diferença de nivelamento de ambos os circuitos.

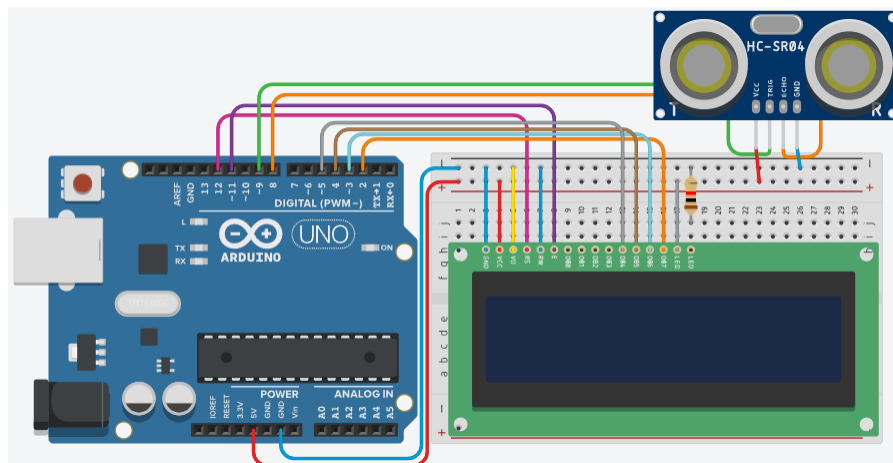


Figura 1: circuito controlador de intensidade de luminosidade de um LED.



Fonte: Autores (2022).

Figura 2: circuito de medição de distância com sensor ultrassônico



Fonte: Autores (2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são descritos de forma detalhada os circuitos eletrônicos propostos no desenvolvimento do material.

Experimento 1: Controle de corrente com transistor para variação de intensidade de luminosidade de um LED. Consiste no controle de intensidade de luz de um LED a partir do ajuste de corrente de base de um transistor. Conforme a mudança da resistência elétrica por um potenciômetro, a corrente da base do transistor irá variar, dessa forma, elevando ou diminuindo a intensidade de luz.

Experimento 2: o circuito flip-flop consiste em um circuito que alterna os estados de ambos os LEDs, no qual, quando um está ligado, o outro está desligado. Funciona a partir da



carga e descarga dos capacitores, que por sua vez, descarregam a tensão na base dos transistores opostos ao lado que está o capacitor carregado junto ao LED ligado. Os flip-flops são chamados de registradores, que são circuitos capazes de armazenar memória na quantia de 1 bit.

Experimento 3: a ponte-H com transistores funciona a partir da alternância do sentido do giro de um motor, que está interligado em 4 transistores, 2 em cada lado, e a entrada de corrente de cada transistor é controlada a partir de interruptores. Quando os transistores 1 e 4 estão ativos, o motor gira no sentido horário, já que a corrente flui da esquerda para a direita, e quando os transistores 2 e 3 estão ativos, o motor gira em sentido anti-horário, pois a corrente flui da esquerda para a direita.

Experimento 4: o medidor de tensão consiste em um circuito baseado no Circuito Integrado LM3914 que tem a função de ler os níveis de tensão a partir de comparadores e indica a tensão a partir de 10 LEDs.

Experimento 5: o acionamento de uma sirene consiste em um circuito baseado no Circuito Integrado 555 que é capaz de emitir pulsos de tensão e com isso, pode ser acoplada uma sirene em sua saída, fazendo com que haja sinalização sonora.

Experimento 6: o sensor de luminosidade com Arduino consiste na utilização de um sensor de luminosidade para detectar a incidência de luz no ambiente, comumente chamado de LDR. Os dados serão processados e controlados pela placa de desenvolvimento Arduino Uno, no qual mostrará os níveis de luminosidade a partir de um display LCD 16x2

Experimento 7: a ponte-H com o Driver L298N juntamente com o Arduino tem a função de controlar o sentido de giro e a velocidade de 1 ou 2 motores. Há 2 pinos de entrada para cada motor, e pinos para serem conectados ao Arduino, que tem a função de designar as atribuições do sentido de giro e velocidade do motor.

Experimento 8: o medidor de distância consiste na medição a partir de um sensor ultrassônico acoplado ao Arduino. De acordo com o tempo que os pulsos de som rebatem em uma superfície, o sensor lê esses dados e faz um cálculo a partir da velocidade do som e do tempo, calculando-se assim a distância.

Como a apostila está finalizada, porém ainda não distribuída aos alunos, não há resultados em relação à aprendizagem dos alunos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apostila foi elaborada minuciosamente, para que no curso de iniciação à eletrônica os alunos tenham o melhor aproveitamento de cada circuito, de forma que a mesma tange diversos conceitos de eletrônica, juntamente com diversos componentes eletrônicos com finalidades distintas entre si, portanto, é diversa em composição.

Vale ressaltar que esta apostila seria utilizada no ano de 2021, porém com os adventos decorrentes da pandemia de Covid-19, houve o cancelamento do curso, e portanto, o adiamento da confecção da mesma.

**Palavras-chave:** Apostila. Eletro-eletrônica. Laboratório. Ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOWNING, Jan E.; FILER, Janet D. Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. **Journal of Elementary Science Education**, v. 11, n. 2, p. 57-64, 1999.

ERGÜL, Remziye et al. THE EFFECTS OF INQUIRY-BASED SCIENCE TEACHING ON ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS AND SCIENCE ATTITUDES. **Bulgarian Journal of Science & Education Policy**, v. 5, n. 1, 2011.

HARLEN, Wynne. Purposes and procedures for assessing science process skills. **Assessment in Education: principles, policy & practice**, v. 6, n. 1, p. 129-144, 1999.

PAULA, Helder F.; ALVES, Esdras Garcia; MATEUS, Alfredo Luis. **Quântica Para Iniciantes: Investigações e Projetos**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011. 204 p.