SEPEI 2016
Seminário de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC
INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

Disseminação da ciência e da tecnologia através de experiências didáticas[1].

Alline Silva Domingos[3]; Elen Macedo Lobato[2]; Jessica de Souza[3]; Layssa Alves Pacheco[3]; Pedro Armando da Silva Júnior[2]; Stephany Padilha Guimarães[3];

Resumo Expandido

[1] Trabalho executado com recursos do Edital Aproex 01/2016, da Pró-Reitoria de Extensão e Relações Externas.

[2] Professores; Instituto Federal de Santa Catarina; São José, SC; pedroarmando@ifsc.edu.br; elen@ifsc.edu.br.

[3] Estudantes do Curso de Engenharia de Telecomunicações; Instituto Federal de Santa Catarina; São José, SC; lline.domingosdmg@gmail.com; jessica.souzajds@gmail.com; stephany3pg@gmail.com; layssapacheco@gmail.com;

RESUMO: O ensino de ciência e tecnologia por meio de experimentos demostrativos e oficinas práticas é uma forma de despertar a vocação dos estudantes para as áreas profissionais de engenharia e afins. Tendo em vista isso, o objetivo do projeto foi propiciar aos alunos do ensino médio de escolas da região da Grande Florianópolis o contato com a tecnologia por meio de experiências na área de física. Estas experiências envolveram especificamente o ramo de telecomunicações, tais como: ondas eletromagnéticas, fibras ópticas, transmissão e recepção de sinais. Os alunos do curso de Engenharia de Telecomunicações demonstraram a conexão destas teorias físicas aplicadas à área de telecomunicações. Além dos experimentos didáticos, foram oferecidas oficinas práticas de eletrônica utilizando a plataforma Arduino, que permitiu aos alunos o desenvolvimento do raciocínio lógico, montagens de circuitos eletrônicos e de noções básicas da linguagem de programação C/C++. Durante as apresentações das experiências e da oficina foi notável o interesse e o entusiasmo dos alunos quanto aos conteúdos apresentados. A ideia de mostrar a estes alunos como é o curso de telecomunicações de forma didática e prática ocorreu com sucesso, deixando os alunos instigados e despertando-os o interesse em buscar mais a respeito da área.

Palavra Chave: arduino, telecomunicações, educação.

I. INTRODUÇÃO

O Brasil nos últimos anos avançou em todos os setores da economia e atualmente é a nona economia do mundo (EXAME, 2016). Entretanto, é notável a falta de mão de obra nas áreas de tecnologia, um quadro que tende a se agravar nos próximos anos e se destaca, em particular, a falta de engenheiros no mercado brasileiro. Enquanto países como o Japão e os Estados Unidos possuem em torno de 25 engenheiros por mil trabalhadores, o Brasil possui cerca de 6 profissionais (TELLES, 2009).

Apesar de o país ter um grande PIB e crescimento elevado, boa parte da economia advém de *commodities* com pouco valor tecnológico agregado. Além disso, a participação do Brasil na produção científica mundial e no número de patentes originadas e registradas ainda está muito abaixo de países considerados desenvolvidos. Segundo o relatório da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (CNI, 2014), até 2012 o Brasil tinha 41.453 patentes válidas, enquanto nos Estados Unidos eram de 2,2 milhões. Portanto, fica claro a necessidade de o país formar mais engenheiros com foco em desenvolvimento tecnológico.

Diante deste contexto, é de suma importância que ações de divulgação das engenharias e cursos tecnológicos do IFSC sejam implementadas. Dessa forma, o projeto tem como objetivo principal despertar o interesse dos adolescentes para as áreas tecnológicas, bem como divulgar na forma de rotinas experimentais a área de telecomunicações do IFSC.

II. METODOLOGIA

A metodologia adotada para aplicação do projeto foi separada em duas formas de abordagem. Primeiramente, foram executados experimentos que mostram basicamente alguns conceitos relacionados à telecomunicações. Posteriormente, foi aplicada uma oficina de arduino na qual os estudantes executaram algumas experiências utilizando um computador, uma plataforma programável e alguns componentes eletrônicos. As duas abordagens foram realizadas com todos os alunos e feitas em sequência, na qual primeiro os bolsistas apresentaram os experimentos e após isso, os alunos iniciaram as oficinas práticas,

realizando montagens de circuitos com pouca complexidade, juntamente com uma plataforma de programação sob orientação e auxílio dos bolsistas e alunos voluntários do projeto.

O tempo total entre o início da apresentação das experiências e da oficina foi cerca de quatro horas.

Experiências didáticas

De acordo com a Associação Brasileira de Telecomunicações (Telebrasil, 2011), o ramo de telecomunicações está subdividido em seis segmentos: telefonia fixa, móvel, comunicação multimídia, TV por assinatura, radiodifusão e outros serviços. Atualmente o cenário se expandiu com o forte mercado atual de desenvolvimento de *softwares* voltados para telecomunicações. A área de telecomunicações pode ser subdividida em: sinais, redes, eletrônica, programação e telefonia. Experimentos que envolvem essas sub-áreas foram escolhidos com o critério de serem mais lúdicos.

Com o intuito de facilitar a compreensão dos experimentos, foram elaboradas apresentações dos conceitos físicos envolvidos. A Tabela 1 mostra os experimentos realizados, bem como as sub-áreas as quais pertencem.

Tabela 1 – Relação dos experimentos realizados.

Nome da Apresentação	Sub-área de Telecomunicações
Fibras ópticas	Redes, meios de transmissão guiados
Máquina de ondas	Eletromagnetismo
Características de um sinal de voz	Processamento de sinais
Motor mínimo	Eletromagnetismo

A apresentação referente às fibras ópticas mostra do que elas são constituídas, a maneira como transmitem informações, como funcionam na prática, onde são instaladas e sua importância na área de telecomunicações. As fibras ópticas são cada vez mais utilizadas no mercado e é importante para o profissional de telecomunicações ter conhecimento desses componentes. Após a apresentação oral em formato de *slides*, os bolsistas realizaram em sala de aula um experimento prático com um *kit* óptico (Figura 1). Foi demonstrado o princípio da refração através do experimento de Tyndall, o qual explica como a luz percorre um meio, tanto em linha reta quanto em curva, através de reflexões sucessivas (Atanes, 1989). Este experimento ilustra o funcionamento da fibra óptica.

A apresentação *características de um sinal de voz* demonstrou como a voz pode ser alterada em *softwares* através da mudança de tom, amplitude, timbre e outras características do sinal. É uma importante aplicação, visto que as áreas de sinais, redes e telefonia se preocupam em manter a qualidade e a inteligibilidade de sinais de áudio na transmissão de chamadas independente do meio. O experimento consiste na coleta de voz de um voluntário utilizando microfone, na qual esta voz foi tratada no *software Audacity* (Figura 2) conforme os parâmetros explicados na apresentação. Assim, os estudantes puderam assimilar cada característica da voz e como é realizado o processamento de sinais de áudio.

A apresentação sobre máquina de ondas, mostrada na Figura 3, possibilitou a compreensão de um fenômeno invisível da área de eletromagnetismo, que são as ondas propagadas no espaço. Com o auxílio desta máquina foi possível demonstrar de forma lúdica e clara por meio de simulações dois tipos de ondas comuns na área de telecomunicações que são as ondas estacionárias e as periódicas e, ainda, conceitos de reflexão de onda.

A apresentação *motor mínimo* (Figura 4) mostra conceitos físicos de eletromagnetismo, mais especificamente a indução eletromagnética, que ocorre quando um campo magnético variável incide sobre uma bobina, fazendo com que seja gerada uma corrente elétrica. Por outro lado, também mostra como a circulação da corrente elétrica produz um campo magnético.

Figura 1 – *Kit* óptico.

Figura 2 – Interface do programa *Audacity*.

Figura 3 – Máquina de ondas.

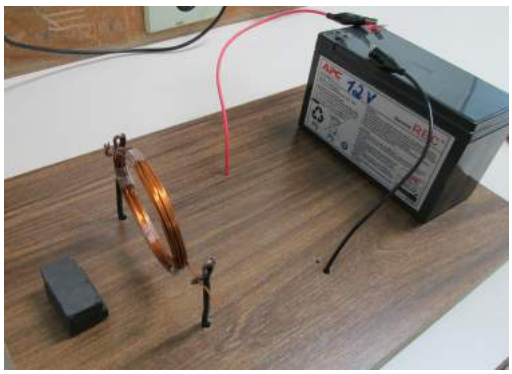

Figura 4 – Motor mínimo.

Oficinas de Arduino

O Arduíno é uma plataforma de desenvolvimento de microcontrolador (Figura 5) que teve seu projeto iniciado em 2005 (McRoberts, 2013). Possui grande popularidade devido à sua facilidade de utilização, sendo escolhido para compor projetos de diversos níveis de complexidade e bem aceito pela comunidade acadêmica.

Devido a sua facilidade de operação e à sua grande utilização no ensino do curso de Engenharia de Telecomunicações, a plataforma Arduino UNO foi adotada para realização das oficinas práticas com os estudantes. Foram separadas três montagens de mini-projetos para serem executados: o circuito pisca-led, o circuito de semáforo e o circuito de campainha.

Figura 5 - Placa Arduino UNO utilizada nas oficinas (ARDUINO, s.d.).

A realização das montagens pelos alunos foi acompanhada pelos bolsistas e voluntários do projeto. Os componentes da montagem são apresentados na Figura 6, os quais estão separados em um *kit* distribuídos para cada aluno durante a oficina. O *kit* é composto de uma placa Arduino UNO com um cabo USB para conectar ao computador, uma matriz de contato e diversos componentes eletrônicos para a montagem dos circuitos.

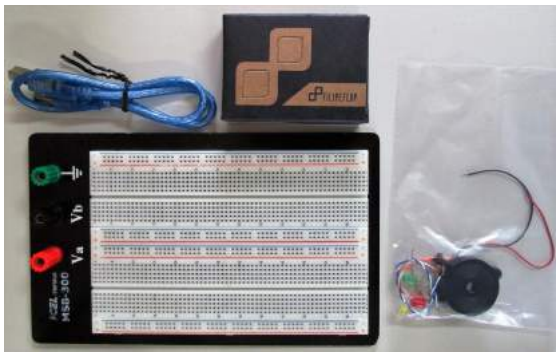

Figura 6 – *Kit* utilizado na oficina.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento as oficinas e as experiências foram realizadas em duas oportunidades. Os bolsistas e os alunos voluntários trabalharam em conjunto para a realização das atividades.

Durante as apresentações das experiências e da oficina foi perceptível o interesse e entusiasmo dos alunos quanto aos conteúdos apresentados. A ideia de mostrar alguns conceitos da área de telecomunicações de forma didática e prática ocorreu com sucesso, deixando os alunos instigados e interessados em buscar mais conhecimento a respeito da área.

IV. CONCLUSÕES

Durante a execução do projeto, observou-se que há uma lacuna de conhecimento tecnológico na educação dos alunos das escolas públicas de ensino fundamental e médio, pois o ambiente escolar geralmente não proporciona um contato prático, o que ocasiona a falta de interesse por profissões na área das ciências exatas. Portanto, há a intenção de continuar com as oficinas, uma vez que o projeto atingiu o compromisso de instigar e despertar o interesse tecnológico e científico.

Considerando a importância de formar mais profissionais na área das engenharias, essas oficinas deverão ser aprimoradas e usadas de forma permanente para a divulgação dos cursos tecnológicos, principalmente a área de

Telecomunicações do IFSC, o qual os alunos bolsistas e voluntários fazem parte.

AGRADECIMENTOS

A equipe envolvida nesse projeto de extensão agradece ao IFSC por proporcionar o apoio financeiro para o desenvolvimento do mesmo.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino Store**: ARDUINO UNO REV3. s.d. Disponível em: <http://store-usa.arduino.cc/products/a000066>. Acesso em 10 jun. 2016.

Atanes, Silvio. A Fibra Ótica. **Revista Super Interessante**, 22, s.p., 1989.

CNI. **Brasil ocupa penúltima posição em ranking de patentes válidas.** Abr. 2014. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2014/04/1,35905/brasil-ocupa-penultima-posicao-em-ranking-de-patentes-validas.html>. Acesso em 23 mai. 2016.

EXAME. **Brasil cai para a posição de 9ª economia do mundo.** Mar. 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/economia/noticias/pib-em-dolar-cai-25-e-brasil-cai-para-a-posicao-de-9a-economia-do-mundo >. Acesso em 15 jun. 2016.

McRoberts, M. **Arduino Básico**. 2. ed. Novatec. São Paulo. 2013.

MEC. **Princípios Norteadores das Engenharias dos IFs**. 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015039.pdf> Acesso em: 26 jun. 2016.

TELEBRASIL. **O setor de telecomunicações no Brasil**: uma visão estruturada. Nov. 2011. Disponível em: <http://www.telebrasil.org.br/component/docman/doc_download/234-o-setor-de-telecomunicacoes-no-. >. Acesso em 12 jun. 2016.

TELLES, Marcia. Brasil sofre com a falta de engenheiros. **Revista Inovação em Pauta**, Brasília, n. 6, p 11-15, maio/ago, 2009.