

## A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE ENSINO E PESQUISA E EXTENSÃO

*Denis Dean Diniz Martins – denis14eb@gmail.com*

*Universidade Federal do Pará, Faculdades de Engenharia elétrica e biomédica*

*Augusto Corrêa*

*66075-110 – Belém – Pará*

*Flávia de Cássia Martins Ribeiro – flaviaribeiro\_27@yahoo.com.br*

*Universidade Federal do Pará, Faculdades de Engenharia elétrica e biomédica*

*Augusto Corrêa*

*66075-110 – Belém – Pará*

*Laryssa de Souza Gomes – laryssaeb50@gmail.com*

*Universidade Federal do Pará, Faculdades de Engenharia elétrica e biomédica*

*Augusto Corrêa*

*66075-110 – Belém – Pará*

*Adônís Ferreira Raiol Leal – adonis1@gmail.com*

*Universidade Federal do Pará, Faculdades de Engenharia elétrica e biomédica*

*Augusto Corrêa*

*66075-110 – Belém – Pará*

*Luana Fabrícia de Souza Oliveira – luuanah56@gmail.com*

*Universidade Federal do Pará, Faculdades de Engenharia elétrica e biomédica*

*Augusto Corrêa*

*66075-110 – Belém – Pará*

**Resumo:** *Esse artigo tem como objetivo evidenciar a importância do Laboratório de Sistemas Eletrônicos (LSE) do Instituto de Tecnologia (ITEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) para atividades de ensino, pesquisa e extensão. O laboratório é utilizado em aulas experimentais, e em projetos de pesquisa e de extensão envolvendo a área da eletrônica. O laboratório possui diversos equipamentos para realizar as atividades citadas. Objetivando avaliar a importância do LSE para a formação dos futuros Engenheiros, foi aplicado um questionário para os alunos que utilizam o laboratório, com a finalidade de descobrir qual a opinião dos alunos se o LSE contribui de forma positiva no aprendizado. O resultado foi que*

*a maioria dos alunos registraram que o LSE possui grande relevância na vida acadêmica dos mesmo, uma vez que é um local onde o estudante pode relacionar os conteúdos teóricos a práticas, refazer experiência propostas em sala de aula, propor ideias criativas e inovadoras, além de também funcionar como um local de convivência para os alunos envolvidos com projetos relacionados a eletrônica.*

**Palavras-chave:** Laboratório. Eletrônica. Pesquisa. Ensino.

## 1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios têm a finalidade de aproximar o aluno da ciência e tecnologia, proporcionando-lhe a oportunidade de estar inserido em um ambiente que ele possa manipular as principais tecnologias básicas, em condições próximas às do mundo real, tornando-o um profissional mais qualificado (PEKELMAN; JUNIOR, 2004). De acordo com Ferreira (1978), é fundamental para o aluno e para o professor, a vivência no laboratório, pois quando realiza atividades práticas, o aluno se torna mais participativo e mais entendedor da realidade.

Pekelman e Junior (2004) afirmam ainda que o laboratório pode incentivar o aluno a conhecer, entender e aprender a aplicar teoria à prática, dominando ferramentas e técnicas que podem ser usadas em pesquisas científicas.

Os experimentos nas aulas servem com uma relevante ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem ou como sendo o próprio processo de construção do conhecimento científico (BOMBONATO, 2011, p.11).

Segundo Peruzzi e Fofonka (2014) nas disciplinas que envolvem Ciências da Natureza, métodos como o de aulas práticas em laboratórios são considerados importantes técnicas de pesquisa, possibilitando ao graduando a oportunidade de desfrutar de situações problemas e ter um convívio relacionado com o que é abordado em sala de aula.

O Laboratório de Sistemas Eletrônicos (LSE) é utilizado por docentes pesquisadores da área da eletrônica, que utilizam o local para diversos fins, como ministrar algumas disciplinas práticas dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica, realizar minicursos e desenvolver pesquisas.

A composição do LSE compreende um professor coordenador e vários outros docentes colaboradores, juntamente com seus respectivos bolsistas e voluntários, aos quais dedicam-se para que os projetos sejam mantidos e organizados, sendo este, o laboratório no qual muitos alunos da graduação recorrem para trabalhar e implementar protótipos de suas pesquisas. O espaço é dividido em área onde ficam os equipamentos, área para estudos na qual contém uma mesa e quadro branco (local disponibilizado para reuniões e aprendizado dos alunos) e ambiente contendo computadores para que os discentes possam realizar pesquisas.

## 2 METODOLOGIA

O LSE conta com diversos equipamentos como: geradores de função, fontes de alimentação, osciloscópios, multímetros, entre outros. Além disso, possui uma grande

quantidade de resistores, capacitores, protoboards, amplificadores, transistores, transformadores, sensores, e muitos mais, para que os alunos possam fazer uso para os seus projetos. O espaço ainda é usado durante aulas práticas de Eletrônica Analógica e Instrumentação Biomédica. E quando solicitado, recebe visitas de alunos das Escolas do Ensino Médio que querem conhecer os ambientes de pesquisa dentro da Universidade.

Neste trabalho, foi aplicado um questionário com 6 perguntas para os graduandos da UFPA que já fizeram parte de algumas atividades implementadas no LSE objetivando investigar qual a contribuição do laboratório para o crescimento profissional do aluno. As perguntas do questionário possuem relevância de 0 a 5 representando o grau de importância do local.

## 2.1 Visitas

Em 2018 um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Padre Luiz Gonzaga que fica localizada em Bragança-PA, realizou uma visita na UFPA, onde o objetivo era conhecer os laboratórios da Universidade, quais os trabalhos que estavam sendo desenvolvidos e principalmente ter uma noção sobre os cursos de graduação que a UFPA oferece. Durante a visita no LSE, os alunos conheceram os projetos de robótica do laboratório e ainda assistiram a duas palestras apresentadas por graduandos dos curso de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica, como pode ser ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Alunos assistindo a palestra.



Fonte: Autor.

## 2.2 Aulas

As aulas práticas das disciplinas de Eletrônica Analógica e de Instrumentação Biomédica são fundamentais para os alunos dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica respectivamente, visto que possibilitam que o estudante tenha conhecimento de como manipular os equipamentos do laboratório e assim aprender a construir seus próprios



dispositivos. Estas aulas fazem parte das atividades implementadas no laboratório ao longo de todo semestre. Os alunos fazem uso constante dos equipamentos disponíveis, como gerador de função, osciloscópio e fonte, que são imprescindíveis para essas disciplinas e para os trabalhos finais que os alunos desenvolvem, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Avaliação prática final individual da disciplina de Instrumentação Biomédica no LSE.



Fonte: Autor.

### 2.3 Projetos

Alunos dos cursos de Engenharias Elétrica, Biomédica e Computação, desenvolvem projetos de pesquisa, extensão e seus trabalhos de conclusão de curso neste espaço. Outro tipo de atividade também realizada no laboratório são oficinas de Eletrônica (ver Figura 3) para meninas do Ensino Médio, referente ao Projeto “Mulheres na Ciência e Engenharia: Conquistando espaço na área tecnológica”, onde o objetivo foi incentivar meninas a ingressarem futuramente nos cursos de Ciência e Engenharia, por meio de atividades que despertassem seu interesse. Uma dessas atividades foram as oficinas de eletrônica, onde elas aprenderam conceitos básico dessa área.

Figura 3 - Oficina de eletrônica.



Fonte: Autor.

Outro importante projeto desenvolvido no LSE é o minicurso de fabricação de placas de circuito impresso pelo método fotográfico, como ilustrado na Figura 4. O projeto visa

implementar as ações de extensão dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica, para atender a carga horária de atividades de extensão do corpo discente do curso, que estão previstas no Projeto Pedagógico de cada curso. Esse projeto visa duas fases: na primeira os discentes colaboradores (instrutores) são treinados e assim planejam e organizam o mini curso de PCI. Na segunda fase os instrutores ministram o mini curso de PCI, de forma que os participantes do curso adquiram habilidades úteis para sua formação acadêmica e profissional.

Figura 4 - Minicurso de PCI.



Fonte: Autor.

## 2.4 Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Vários trabalhos de TCC e mestrado já foram concluídos no LSE, usando a eletrônica nas pesquisas com a eletrônica aplicada ao sistema de potência, ao sistema biomédico, assim como a descargas atmosféricas, entre outros. Os alunos estão fazendo um importante uso do espaço e dos equipamentos para concluir a etapa final e muito significativa para sua vida acadêmica e profissional.

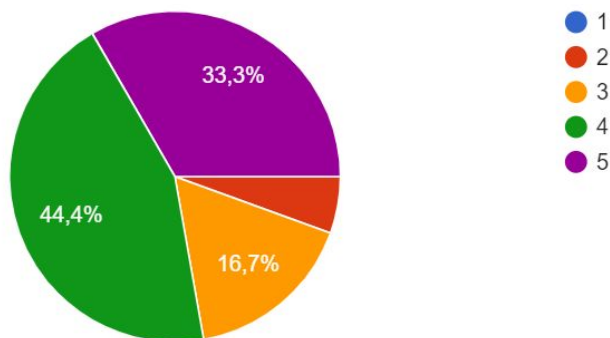
## 3 RESULTADOS

Uma pesquisa foi realizada tendo como público alvo alguns alunos que utilizam o já utilizaram o laboratório para o desenvolvimento de projetos e pesquisas visando destacar a importância da existência de um laboratório como este para formação acadêmica e profissional dos futuros engenheiros. Dentre as perguntas submetidas, destacam-se as respostas de três delas, sendo as respostas também ilustradas graficamente. A pergunta 1 teve



como questionamento: “A estrutura física do laboratório apresenta condições para o desenvolvimento de projetos?”. Como ilustrado no gráfico da Figura 5, a maior parte dos alunos, representando 77,7%, acreditam que o espaço possui boas condições, enquanto que o restante dos graduandos ficaram com respostas distribuídas entre a média ou não acreditam que o mesmo tenha essa estrutura.

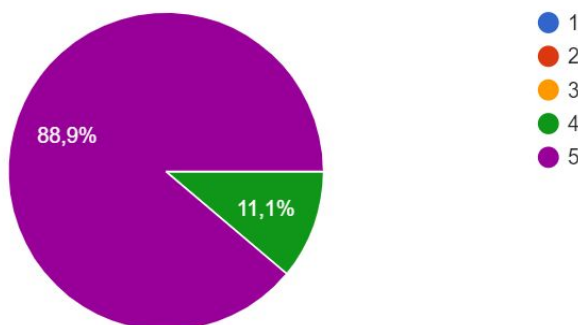
Figura 5 - Gráfico correspondente a pergunta 1, a avaliação é feita de acordo com a escala Likert.



Fonte: Autor.

O gráfico da Figura 6 ilustra as respostas obtidas através da segunda pergunta que foi: “Você considera o laboratório um lugar importante para fomentar as pesquisas para projetos eletrônicos?”. Quase 90% dos estudantes tiveram como resposta afirmando que o laboratório é muito importante para construir projetos, e por outro lado, um pequeno percentual de 11,1% avaliaram que o laboratório possui uma relevância 4 de importância, numa escala de 0 a 5.

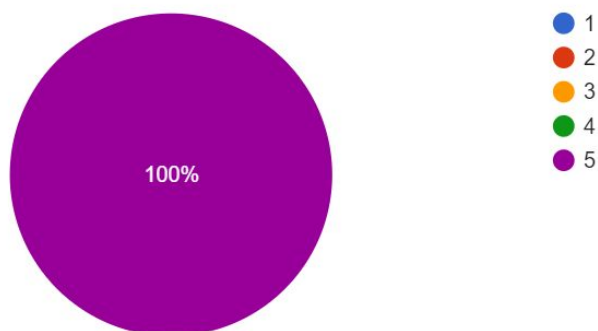
Figura 6 - Gráfico correspondente a pergunta 2, a avaliação é feita de acordo com a escala Likert.



Fonte: Autor.

Por fim, a pergunta 3, cujo percentual das respostas pode ser observado por meio do gráfico da Figura 7, ilustra a resposta da pergunta: “A vivência no laboratório é importante para preparar o Engenheiro para o futuro acadêmico ou mercado de trabalho?”. Nesta pergunta, 100% dos alunos que participaram da avaliação declaram que o laboratório proporciona experiências fundamentais à vida acadêmica e profissional.

Figura 7 - Gráfico correspondente a pergunta 3, a avaliação é feita de acordo com a escala *Likert*.



Fonte: Autor.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência de alunos em laboratórios como este, incentiva os graduandos para que eles possam ter segurança devido às experiências adquiridas, uma vez que desenvolvem diversas atividades além das aulas, TCCs, os alunos também são incentivados a escrever e apresentar artigos científicos, apresentar palestras e minicursos. Essas atividades funcionam como um aprimoramento de suas habilidades voltadas para o ensino. O estudante também estabelece contato com o público externo à universidade podendo então compreender as necessidades desse grupo de pessoas e a partir disso propõe soluções a problemas sociais. Este estudante aprende a escrever trabalhos acadêmicos, está apto a sugerir ideias, manipular equipamentos do ambiente onde ele está inserido, aperfeiçoando seu lado pesquisador e criativo. Sendo assim, o papel do laboratório na vida do estudante é uma ferramenta bastante importante para formação profissional.

##### *Agradecimentos*

Os autores agradecem a todos os professores, bolsistas e voluntários do Laboratório de Sistemas Eletrônicos que trabalham a fim de que os projetos que estão sendo desenvolvidos permaneçam. Agradecemos ao alunos entrevistados por disponibilizarem um pouco do seu tempo para responderem as perguntas. Agradecemos também a Universidade Federal do Pará, e a todos que se envolveram de alguma forma em qualquer um dos projetos desenvolvidos.

#### REFERÊNCIAS

BOMBONATO, Luciana G. G. A importância do uso do laboratório nas aulas de ciência. 2011. 49 f. Monografia de Especialização no Ensino de Ciência (Pós-Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

FERREIRA, N. C. **Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira: um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de Física**. São Paulo, 1978. 138 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – USP.

PEKELMAN, H.; JUNIOR, A. G. M. A importância dos laboratórios no ensino de mecânica. In: Congresso Brasileiro de Educação, 2004, Brasília. **Anais**. Brasília, 2004.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A. A importância da aula prática para construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v.12 , n.47 , p, 2014. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1754>. Acesso em: 10 mai. 2019.

## THE IMPORTANCE OF THE LABORATORY OF ELECTRONIC SYSTEMS FOR THE DEVELOPMENT OF TEACHING AND RESEARCH AND EXTENSION ACTIVITIES

**Abstract:** *This article aims to highlight the importance of the Laboratory of Electronic Systems (LSE) of the Institute of Technology (ITEC) of the Federal University of Pará (UFPA) for teaching, research and extension activities. The laboratory is used in experimental classes, and in research and extension projects involving the electronics area. The laboratory has several equipment to carry out the mentioned activities. In order to evaluate the importance of the LSE for the training of future Engineers, a questionnaire was applied to the students who use the laboratory, in order to find out the opinion of the students if the LSE contributes in a positive way in the learning. The result was that most of the students registered that the LSE has great relevance in their academic life, since it is a place where the student can relate the theoretical contents to practices, redo the proposed experience in the classroom, propose creative ideas and innovative, and also serve as a place of coexistence for students involved with projects related to electronics.*

**Key-words:** *Laboratory. Electronics. Research. Teaching.*