

## **ANÁLISE DAS DISCIPLINAS DE LABORATÓRIOS INTEGRADOS A PARTIR DE PESQUISA APLICADA AO CORPO DISCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFBA**

**Ana Beatriz da Silva Alves de Souza** – alvesbeatriz57@gmail.com

**Felipe Bomfim Souza** - lipebsouza@gmail.com

**Lorena Santos Vilas Boas** – lorenavilasb@gmail.com

**Manoelito Carneiro das Neves Filho** – manoelitofilho@gmail.com

**Matheus Carvalho Handley Santos** - matheuscarvalho.hs@gmail.com

**Michael Araújo Santos Teixeira de Jesus** - michaelaraujo198@gmail.com

**Tailana Azevedo da Silva** – tai.mai@hotmail.com

Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Departamento de Engenharia Elétrica, Programa de Educação Tutorial- PET Elétrica  
R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA,  
40210-630 – Salvador –Bahia

**Resumo:** *O conhecimento teórico e prático, aliado ao espírito crítico, são requisitos básicos para uma formação sólida. O discente que vivencia a prática tem a possibilidade de entrar em contato com o campo de atuação e ainda de refletir sobre as habilidades e possibilidades da profissão. No momento em que esse processo não ocorre, há um déficit que pode vir a prejudicar a formação generalista, humanista, crítica e reflexiva do futuro profissional. Com o objetivo de coletar e analisar informações que possam corroborar com a reflexão do vínculo existente entre teoria e prática, o grupo PET Elétrica UFBA elaborou e aplicou um questionário entre os discentes do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia. A proposta de realizar uma pesquisa junto ao corpo discente tem como intuito analisar a experiência adquirida pelo mesmo no decorrer de seu curso de graduação, a fim de se avaliar a relevância das práticas laboratoriais na formação do engenheiro e fornecer elementos e fundamentos para a discussão sobre as lacunas identificadas por estes estudantes. Este trabalho, portanto, propõe uma análise no âmbito metodológico e estrutural das disciplinas laboratoriais do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia.*

**Palavras-chave:** *Aprendizagem, avaliação da qualidade de ensino, práticas laboratoriais.*

### **1 INTRODUÇÃO**

Como consta na resolução CNE/CES 11/2002, que institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia, no art. 4º, pode-se destacar algumas competências e habilidades gerais requisitadas no exercício de um engenheiro: projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados, assim como identificar, formular e resolver problemas de engenharia. Em vista disso, ao debruçar-se sobre o significado de engenharia como sendo “a arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou

utilização da técnica industrial em todas as suas determinações” (WEISZFLOG, 1998), torna-se plausível conceber a importância do desenvolvimento de atividades práticas ao longo dos cursos de graduação. Ao compreender um conteúdo estudado na sala de aula, a reflexão referente aos fenômenos que ocorrem ao seu redor é ampliada (LEITE ET AL., 2005). Desse modo, em consonância com o arcabouço teórico, os exercícios laboratoriais podem ser capazes de proporcionar a experiência de situações problemas, desenvolver os conceitos científicos, possibilitar ao estudante abordar de forma objetiva o mundo e desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991). Segundo (PRESTES e RODRIGUES, 2016), “as aulas práticas proporcionam grandes espaços para que o aluno seja atuante, construtor do próprio conhecimento, descobrindo que a ciência e a tecnologia são mais do que mero aprendizado de fato”. Segundo (SILVA, 2000) “o aspecto formativo das atividades práticas experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento ao aprendizado teórico-prático que se mostre dinâmico, processual e significativo”.

No ano de 2008, entrou em vigor uma nova grade curricular do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia (UFBA), a qual inclui disciplinas de Laboratórios Integrados ao longo de todo o curso, ofertadas para sete períodos, distribuídas como Laboratório Integrado I, II, III, IV, V, VI e VII. O primeiro contato do estudante com a disciplina se dá no segundo semestre, com Laboratório Integrado I, e se estende até o oitavo semestre, com Laboratório Integrado VII. A proposta das disciplinas de Laboratórios Integrados é aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em aulas expositivas de diversas disciplinas cursadas no correspondente semestre, tal como descrito em todos os programas da componente curricular Laboratório Integrado. Assim, o estudante cursa concomitantemente a disciplina de Laboratório Integrado e disciplinas co-requisitos. As disciplinas de Laboratório Integrado são consideradas pré-requisitos aos Laboratórios Integrados subsequentes. Disciplinas co-requisitos podem ser cursadas em semestres anteriores ao referente ao Laboratório Integrado.

O número de disciplinas co-requisitos varia para cada Laboratório Integrado, podendo chegar a quatro, como ocorre no Laboratório Integrado IV, por exemplo, que tem como co-requisito as disciplinas Sinais e Sistemas II, Eletromagnetismo Aplicado, Sistemas Microprocessados e Eletrônica Analógica. Por outro lado, como sinalizado pelo corpo discente em depoimentos ao Centro Acadêmico de Engenharia Elétrica, nem todas as disciplinas que são co-requisitos conseguem ser integradas aos Laboratórios Integrados.

Pela relevância das problemáticas sinalizadas pelos estudantes de Engenharia Elétrica acerca do Laboratório Integrado, o grupo PET Elétrica da UFBA, que, dentre outras ações, procura desenvolver atividades que inibam a queda do desempenho acadêmico e a evasão dos estudantes do curso, realizou uma pesquisa de opinião com os estudantes do curso sobre tais disciplinas. A hipótese inicial considerada foi que os Laboratórios Integrados, em sua essência, não conectam de forma satisfatória as disciplinas teóricas com a prática. Nesse caso, apenas 16.11% dos estudantes entrevistados consideram a abordagem feita nos Laboratórios Integrados suficiente para integrar suas disciplinas co-requisitos, enquanto a maioria dos estudantes mostrou-se “muito insatisfeito” ou “insatisfeito” com a associação entre teoria e prática nos Laboratórios Integrados.

Com base na pesquisa realizada, o objetivo deste artigo é oferecer insumos estatísticos acerca dos resultados obtidos na pesquisa realizada, abordar a questão da qualidade do ensino entre teoria e prática no curso de Engenharia Elétrica da UFBA e motivar discussões e medidas de intervenção a fim de reparar as lacunas no curso identificadas pelo corpo discente.

O trabalho está organizado como segue. A seção 2 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa realizada; a seção 3 apresenta uma discussão dos resultados obtidos; a seção 4

apresenta considerações finais sobre os resultados obtidos e a seção 5 apresenta o formulário utilizado na pesquisa realizada junto aos discentes do curso.

## 2 METODOLOGIA

A fim de se analisar a experiência dos alunos de graduação em Engenharia Elétrica da UFBA em relação às disciplinas de Laboratório Integrado do curso, o grupo PET Elétrica elaborou um questionário composto por 25 perguntas: quatro perguntas sobre informações gerais do estudante (gênero, semestre de escalonamento, Laboratório Integrado em curso ou o último cursado e sua nota de avaliação para os Laboratórios Integrados); três perguntas abertas sobre a percepção do estudante quanto à disciplina de Laboratório Integrado (o que agrada, desagradou ou poderia ser mudado na disciplina); três perguntas objetivas sobre as aulas práticas (importância da aula expositiva, abordagem do docente e motivação quanto às práticas laboratoriais). Outras treze perguntas foram elaboradas com uso da escala Likert (questões sobre carga horária, metodologia e critério de avaliação). A escala Likert trata-se de uma escala de resposta psicométrica muito usada em pesquisas nas quais se faz necessária a coleta dos níveis de satisfação do indivíduo em relação a determinado tema, serviço ou produto. Seguindo esse método, as respostas aos tópicos sugeridos em treze das perguntas da pesquisa estruturam-se em cinco possibilidades: muito satisfeito, satisfeito, indiferente, insatisfeito e muito insatisfeito. O questionário encerra-se com mais duas perguntas sobre o tema avaliação e um campo aberto para sugestões. O questionário utilizado é apresentado na Figura 1, seção 5 deste artigo.

O espaço amostral escolhido para se aplicar o questionário é formado pelos estudantes que estão cursando Laboratório Integrado II e/ou posteriores. As turmas de Laboratório Integrado I não foram consideradas, pois a pesquisa foi realizada no início do semestre letivo, momento em que os estudantes tiveram ainda pouco contato com seu conteúdo.

O questionário, aplicado em Abril de 2018, foi preenchido de forma anônima e manuscrita. Como resultado, 182 respostas foram obtidas, o que equivale a mais de 40% do corpo discente matriculado no semestre 2018.1, escalonado entre 3º e 10º semestre, de acordo com o documento oficial de escalonamento que concerne o número total de alunos e suas devidas posições em preferência de matrícula. Atualmente existem 554 estudantes matriculados no curso de Engenharia Elétrica da UFBA, 446 estão no 3º semestre ou superior, sendo estes o foco desta pesquisa, já que teoricamente estes estudantes já cursaram a disciplina de Laboratório Integrado e cursam pelo menos Laboratório Integrado II.

Os dados coletados foram analisados a fim de se identificar a correlação entre fatores, até então considerados longínquos e isolados, relacionados às atividades desenvolvidas nas disciplinas de Laboratório Integrado do curso de Engenharia Elétrica da UFBA. Os resultados são apresentados no que segue.

## 3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após uma avaliação das 182 respostas obtidas para o questionário aplicado, algumas questões foram selecionadas para serem analisadas, tal como apresentado nesta seção.

### 3.1 Questões sobre Informações Gerais

Os resultados das questões sobre informações gerais dos estudantes das disciplinas de Laboratório Integrado são apresentados nas Tabelas 1 à 4, sendo respectivamente, dados sobre gênero, semestre escalonado, Laboratório Integrado em curso (ou o último) e nota para a experiência com os Laboratórios Integrados.



Tabela 1 - Gênero

Gênero	Masculino	Feminino	Outro
Porcentagem	80.56%	17.22%	2.22%

Tabela 2 - Semestre que o entrevistado(a) está escalonado(a)

Semestre	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Porcentagem	17.58%	14.29%	21.43%	23.63%	9.89%	6.59%	1.65%	4.95%

Tabela 3 - Qual laboratório você está (ou o último feito)

Laboratório Integrado	I	II	III	IV	V	VI	VII
Porcentagem	3.87%	23.76%	23.20%	20.44%	13.26%	5.52%	9.94%

Tabela 4 - De 0 a 10, qual a nota que você dá pela(s) sua(s) experiência(s) com o(s) laboratório(s)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.55%	0.00%	2.76%	1.66%	6.08%	21.55%	24.31%	24.86%	12.15%	4.42%	1.66%

A partir dos dados coletados, verifica-se que 80.56% dos estudantes que participaram da pesquisa são do gênero masculino. Cerca de 77% dos estudantes estão entre o 3º e 6º semestre letivo, o que é interessante para a natureza dos resultados obtidos, visto que são consideradas experiências de estudantes tanto em fase inicial como intermediária do curso e, portanto, já adquiriram certa experiência com as disciplinas de Laboratório Integrado.

A nota média para a avaliação das experiências dos discentes nas disciplinas de Laboratório Integrado foi 6.16, sendo que 71% das notas atribuídas estão entre 5, 6 e 7. Assim, a nota média atribuída para as vivências dos estudantes do curso em disciplinas práticas está apenas 1.16 pontos acima da média de aprovação em disciplinas da UFBA (média de aprovação igual a 5). Esse resultado é preocupante, pois, como afirma (PRESTES e RODRIGUES, 2016), “através de aulas práticas o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, à aplicação dos conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente do seu aprendizado”. Como a grande maioria dos estudantes classifica como média a sua experiência, esse fato interfere diretamente na formação dos mesmos, impactando na forma como relacionam seu conhecimento com o mundo real e como lidam com situações complexas, em que precisarão solucionar problemas multidisciplinares e não contemplados individualmente nas disciplinas teóricas do curso. Segundo (SMITH, 1998): “a importância das aulas práticas é inquestionável e deveria ocupar lugar central no ensino”.

### 3.2 Sobre as disciplinas co-requisitos

Os resultados das questões relacionadas às disciplinas co-requisitos para os Laboratórios Integrados são apresentados nas Tabelas 5 à 7, sendo estas, respectivamente, sobre abordagem, motivação para as práticas e associação entre teoria e prática.

Tabela 5 - A abordagem feita pelo professor é suficiente para integrar as disciplinas que são co-requisitos?

Resposta	Sim	Não	Às vezes
Porcentagem	16.11%	30.00%	53.89%

Tabela 6 - A disciplina te motiva nas práticas laboratoriais?

Resposta	Sim	Não	Não sei
Porcentagem	48.60%	37.43%	13.97%

Tabela 7 - Associação entre Teoria e Prática

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	14.92%	40.33%	23.76%	16.57%	4.42%

De acordo com os resultados das Tabelas 5 e 7, somente 16,11% dos estudantes afirmam que existe de fato a integração entre as disciplinas co-requisito e as práticas laboratoriais. Em contraponto, 55,25% dos estudantes mostraram-se “insatisfeitos” ou “muito insatisfeitos” com a associação entre a teoria e a prática nos Laboratórios Integrados. Tais resultados motivam o questionamento a respeito da real necessidade da concomitância entre os co-requisitos e as disciplinas de Laboratórios Integrados, uma vez que a proposta fundamental de tal disciplina, de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em aulas expositivas de disciplinas correlacionadas, não é de fato observada pelos discentes.

Somado a isso, quase sempre as atividades práticas não são desenvolvidas na mesma ordem cronológica das ementas das disciplinas teóricas, o que interfere no processo de aprendizado do estudante. Mais uma vez a necessidade do co-requisito pode ser questionada, já que sua ementa não é priorizada no planejamento das atividades práticas. O problema do co-requisito é relatado também por docentes do Departamento de Engenharia Elétrica. A professora Ana Isabela Araújo Cunha por exemplo, professora decana do Departamento de Engenharia Elétrica e Computação, em depoimento dado ao documentário intitulado Ressonância, realizado pelo grupo PET Elétrica UFBA em 2013, afirma que:

“Os laboratórios integrados, acho que eles não estão implementados de uma maneira muito eficiente. Praticamente apenas os professores que se responsabilizam pelos laboratórios integrados é que preparam as atividades e avaliam os alunos, então aquilo que deveria ser uma motivação para integrar conhecimentos múltiplos de várias disciplinas, principalmente aquelas que os alunos estão fazendo no semestre, termina focando apenas à área do professor, ou dos professores, que estão se responsabilizando pelas turmas de laboratório integrado.”

Duas das opiniões (anônimas) relatadas no campo “sugestões” do questionário desta pesquisa expressam sugestões de mudanças na proposta pedagógica dos Laboratórios Integrado:

“É necessário maior elaboração das atividades práticas para se encaixar de fato à estrutura de laboratório disponível aos alunos. Gostaria que as práticas propostas fossem pensadas de forma a relacionar melhor com os conteúdos conforme o aluno tem acesso a este, pois muitas vezes é preciso realizar uma atividade sem antes mesmo ter visto o conteúdo da disciplina relacionada e isso contradiz completamente com a necessidade dos co-requisitos se a ordem de ementa destes não é levada em consideração para o lab. Também é preciso investir em um lab para deixar à disposição dos estudantes com equipamentos e computadores disponíveis.”  
“É importante assegurar que o assunto necessário para realizar a tarefa tenha sido ou esteja sendo visto pela disciplina dita como co-requisito, para que o aluno de fato entenda claramente o que está fazendo, podendo, assim, aproveitar melhor o conhecimento. Caso o conteúdo não tenha sido visto, reorganizar a ordem das tarefas, para que elas sejam realizadas com o devido embasamento teórico, sem que o aluno fique sobrecarregado sem necessidade.”

De acordo com a Tabela 6, quase metade dos estudantes sentem-se motivados para o desempenho de práticas laboratoriais, o que indica que mesmo com todos os problemas relatados, existe grande interesse dos alunos do curso em cursar disciplinas práticas. Isso sugere que os estudantes muitas vezes sentem-se motivados para realizar atividades práticas, porém, em geral ficam desapontados quando não há vínculo normativo entre teoria e prática.

No caso dos Laboratórios Integrados que exigem várias disciplinas co-requisitos, nem sempre é possível abordar todos os co-requisitos na ementa da disciplina prática, seja por limitação de carga horária ou pela dificuldade de integração entre os conteúdos por vezes bastante distintos. Desse modo, é nítida a necessidade de reavaliação da necessidade de tais co-requisitos.

### 3.3 Sobre a metodologia

Os resultados das questões relacionadas à metodologia utilizada nas disciplinas de Laboratório Integrado são apresentados nas Tabelas 8 à 12, tratando, respectivamente, os temas aula expositiva, coesão, importância e clareza de conteúdo e materiais da disciplina

Tabela 8 - Faz sentido ter aulas expositivas (acerca da prática a ser abordada) em Lab?

Resposta	Sim	Não	Não sei
Porcentagem	70.17%	23.76%	6.08%

Tabela 9 - Coesão dos conteúdos aplicados nas atividades

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	6.08%	20.99%	36.46%	31.49%	4.97%

Tabela 10 - Importância dos conteúdos trabalhados

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	2.21%	8.29%	27.07%	44.75%	17.68%

Tabela 11 - Clareza dos materiais da disciplina (roteiros, etc.)

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	7.73%	25.41%	27.62%	34.81%	4.42%

Tabela 12 - Acompanhamento do professor durante a atividade

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	7.22%	25.56%	24.44%	33.89%	8.89%

As disciplinas práticas de laboratório são de suma importância para os cursos de graduação, uma vez que “a prática é fundamento, finalidade e critério de verdade da teoria. A primazia da prática sobre a teoria, longe de implicar contradição ou dualidade, pressupõe íntima vinculação a ela” (VÁZQUEZ, 1968). De acordo com os resultados da pesquisa realizada, a importância dos conteúdos abordados nos Laboratórios Integrados é indicada por, aproximadamente, 63% dos estudantes, que mostraram-se satisfeitos ou muito satisfeitos com tal questão (Tabela 10). Contudo, apenas 38% dos estudantes mostraram-se satisfeitos ou muito satisfeitos em relação à coesão entre os conteúdos abordados (Tabela 9); 39% dos estudantes mostraram-se satisfeitos ou muito satisfeitos em relação a clareza dos materiais didáticos utilizados na disciplina (Tabela 11) e 43% dos estudantes mostraram-se satisfeitos ou muito satisfeitos com o acompanhamento do professor durante a realização das atividades (Tabela 12).

Ao se analisar as questões discursivas, tais pontos foram citados nas respostas dos estudantes à questão “o que mais te desagrada nos laboratórios?”, tal como segue:

“Às vezes o roteiro estipula coisas impossíveis para quem está aprendendo”.

“Dependência de roteiros. Falta de liberdade para explorar os conteúdos, prazos e relatórios”.

“Os roteiros prontos são monótonos. Se os alunos tivessem um grau maior de liberdade nos projetos ou roteiros seria mais interessante”.

“Ser mais acessível os materiais nos roteiros. Tornar os trabalhos mais condizentes com o conhecimento da turma e o ensinamento das plataformas de programação e disseminação, com aulas-extras ou outras possíveis soluções”.

### 3.4 Sobre a carga horária

Resultados das questões relacionadas à carga horária das disciplinas de Laboratório Integrado são apresentados nas Tabelas 13 à 17, sendo estas, respectivamente, sobre tempo em sala de aula, prazo para realização das atividades, prazo de entrega e eficiência na gestão do tempo em sala de aula.



Tabela 13 - Tempo em sala

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	6.08%	20.44%	25.97%	44.20%	3.31%

Tabela 14 - Prazo para a realização de atividades

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	2.78%	23.33%	28.33%	42.22%	3.31%

Tabela 15 - Prazo de entrega das atividades

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	1.10%	18.78%	35.91%	40.88%	3.31%

Tabela 16 - Eficiência na gestão do tempo dentro da sala

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	11.05%	36.46%	32.60%	18.78%	1.10%

Tabela 17 - Tempo que a disciplina exige fora da sala

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	19.34%	34.81%	17.68%	24.31%	3.87%

O curso de Engenharia Elétrica da UFBA apresenta carga horária tida como uma das maiores no cenário nacional, daí a importância de se abordar esta questão na pesquisa realizada. De acordo com os resultados, 54,15% dos estudantes mostram-se insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação ao tempo que as disciplinas de Laboratório Integrado requerem na execução de atividades fora de sala de aula (Tabela 17). Tal avaliação se reflete também na gestão do tempo destinado às aulas, onde os níveis "muito insatisfeitos" e "insatisfeitos" correspondem a 47,51% dos alunos (Tabela 16). Por outro lado, apenas 26% dos alunos mostram-se insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação ao tempo disponibilizado para a realização das atividades (Tabela 14) e 20% mostram-se insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação ao prazo de entrega em geral estipulado para as atividades (Tabela 15).

De uma forma geral, os resultados evidenciam a importância de se planejar a dinâmica das atividades a serem desenvolvidas no decorrer do curso, a fim de que o estudante explore com maior eficiência o tempo da aula no laboratório e aproveite os recursos que a proposta pedagógica da disciplina tem a oferecer. Alguns dos depoimentos feitos no decorrer da pesquisa relatam que o fato das salas de laboratórios, utilizadas para a realização das aulas, não ficarem disponíveis para os estudantes em períodos fora do reservado para a aula, também prejudica o andamento das atividades e compromete a gestão do tempo fora da sala de aula. O desenvolvimento das atividades poderia ser otimizado caso os estudantes tivessem acesso fácil aos equipamentos e instrumentos necessários para a realização das práticas.

### 3.5 Sobre os critérios avaliativos

Os resultados das questões relacionadas aos critérios de avaliação nas disciplinas de Laboratório Integrado são apresentados nas Tabelas 18 à 22, tratando, respectivamente, da subjetividade e satisfação em relação ao critério de avaliação; da avaliação feita pelo docente; do desempenho no desenvolvimento das atividades e dos itens diversos relacionados ao que deveria ser considerado na avaliação da disciplina, de acordo o aluno.

Tabela 18 - Você acha que o critério de avaliação é subjetivo?

Resposta	Sim	Não	Não sei
Porcentagem	54.34%	25.43%	20.23%

Tabela 19 - Satisfação com os critérios de avaliação

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	3.39%	15.25%	30.51%	44.63%	6.21%

Tabela 20 - Avaliação feita pelo professor do empenho do aluno na atividade

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	1.70%	12.50%	36.36%	40.34%	9.09%

Tabela 21 - Desempenho no andamento das atividades

Resposta	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Porcentagem	0.57%	12.57%	39.43%	40.57%	6.86%

Tabela 22 - Critérios que devem ser levados em conta na avaliação

Pontualidade	26.37%
Desempenho em sala	66.48%
Participação na aula (dúvidas, perguntas...)	46.15%
Empenho do aluno, mesmo que o projeto não dê certo	92.31%
Assiduidade	48.90%
Criatividade na resolução dos problemas	68.68%
Perfeito funcionamento do projeto ou atividade em questão	19.78%
Disponibilidade em ajudar os colegas da turma	31.32%

No que tange aos critérios de avaliação das disciplinas de Laboratório Integrado, cerca de 54,54% dos estudantes acreditam na subjetividade dos mesmos (Tabela 18). Por outro lado, apenas 18,64% dos estudantes mostraram-se insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação aos critérios de avaliação (Tabela 19); 14,2% em relação à avaliação feita pelo docente da disciplina (Tabela 20) e apenas 13,14% mostram-se insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação ao seu desempenho na disciplina (Tabela 21).

Dos critérios apresentados na tabela 22, relacionados ao que o aluno acha que deveria ser considerado na avaliação da disciplina, o critério mais votado, com 92,31% das respostas, trata do reconhecimento do empenho do discente no desenvolvimento das atividades da disciplina, mesmo que o projeto final (em geral proposto como principal atividade da disciplina), não atinja os fins planejados. Apenas 19,78% dos estudantes consideram o perfeito funcionamento do projeto final da disciplina como questão relevante para a avaliação do aluno na disciplina, ou seja, segundo os estudantes, o esforço e a aquisição de conhecimento deveriam ser priorizados nas avaliações e não somente o resultado alcançado. Vale observar que, por se tratar de disciplinas práticas, os projetos desenvolvidos no decorrer dos Laboratórios Integrados são, em geral, sujeitos a contingências. Segundo (ENGERS e MOROSINI, 2007), "o comprometimento do estudante com a aprendizagem é o envolvimento individual com atividades relevantes que são instrumentais para sua aprendizagem."

Outro ponto importante a ser considerado é a criatividade dos estudantes na solução dos problemas propostos. Na concepção dos discentes, a capacidade de tratar situações adversas é muitas vezes desprezada no método avaliativo, devido à utilização de roteiros pré-definidos em muitas das atividades das disciplinas de Laboratório Integrado. De acordo com a pesquisa realizada, 68,68% acreditam que há privação do uso integral da criatividade nos Laboratórios Integrados.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de coletar e analisar informações que possam colaborar com a reflexão acerca do vínculo existente entre teoria e prática, o grupo PET Elétrica UFBA elaborou e aplicou um questionário entre os discentes do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia. Com base nos resultados da pesquisa uma análise, no âmbito metodológico e estrutural, das disciplinas de Laboratório Integrado do curso, foi apresentada.



A pesquisa considerou estudantes do 3º ao 10º semestre do curso, sendo 77% dos entre o 3º e 6º semestre letivo, considerando assim estudantes tanto em fase inicial como intermediária do curso, os quais já adquiriram certa experiência com as disciplinas de Laboratório Integrado. Os principais pontos apontados pelos discentes na pesquisa realizada foram a pouca integração entre as disciplinas de Laboratório Integrado e as disciplinas exigidas como co-requisitos; a falta de sincronismo entre os cronogramas das disciplinas teóricas, ditas como co-requisitos, e a disciplina prática; a sobrecarga horária exigida fora da sala de aula para realização das atividades da disciplina; a pouca disponibilidade de salas e equipamentos de laboratórios para realização das atividades fora do horário de aula; a avaliação da disciplina estar muitas vezes atrelada ao perfeito funcionamento do projeto final (em geral a principal atividade da disciplina de Laboratório Integrado), não se levando em consideração as várias etapas do desenvolvimento do mesmo.

Diante desse cenário, e sabendo-se da importância das atividades práticas na formação do Engenheiro, fica evidente o caráter emergencial no que concerne a reavaliação da metodologia aplicada, do planejamento pedagógico e da dinâmica experimental das disciplinas dos Laboratórios Integrados do curso de Engenharia Elétrica da UFBA.

## 5 QUESTIONÁRIO APLICADO

**QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR OS LABORATÓRIOS INTEGRADOS DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFBA**

Gênero: Masculino [ ] - Feminino [ ] - Outro [ ]

Em qual semestre você está escalonado(a) \_\_\_\_\_

Qual laboratório você está (ou o último feito) \_\_\_\_\_

De 0 a 10, qual a nota que você dá pela(s) sua(s) experiência(s) com o(s) laboratório(s) \_\_\_\_\_

O que mais lhe agrada no(s) laboratório(s)?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O que mais lhe desagrada no(s) laboratório(s)?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O que você mudaria no(s) laboratório(s)?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Faz sentido ter aulas expositivas / teóricas no lab?  
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

A abordagem feita pelo professor é suficiente para integrar as disciplinas que são co-requisitos de lab?  
☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes

A disciplina te motiva nas práticas laboratoriais?  
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

**CAEEL**

Classifique os itens a seguir de acordo com a legenda:

1	Muito insatisfeito
2	Insatisfeito
3	Indiferente
4	Satisfeito
5	Muito satisfeito

**SOBRE A CARGA HORÁRIA**

O tempo em sala de aula	
Prazo para a realização das atividades	
Prazo de entrega das atividades	
Eficiência da gestão do tempo dentro de sala	
Tempo que a disciplina exige fora da sala	

**SOBRE A METODOLOGIA**

Associação entre teoria e prática (co-requisitos)	
Coesão dos conteúdos aplicados nas atividades	
Importância dos conteúdos trabalhados	
Clareza dos materiais da disciplina (roteiros, manuais dos programas, apontamentos, etc.)	
Acompanhamento do professor durante o desenvolvimento das atividades	

**SOBRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Satisfação com o critério de avaliação	
Avaliação feita pelo professor de seu empenho nas atividades	
Desempenho no andamento das atividades	

O que deve ser levado em consideração em avaliação?

<input type="checkbox"/> Pontualidade	<input type="checkbox"/> Assiduidade
<input type="checkbox"/> Desempenho em sala	<input type="checkbox"/> Criatividade na resolução dos problemas
<input type="checkbox"/> Participação na aula (dúvidas, perguntas...)	<input type="checkbox"/> Perfeito funcionamento do projeto ou atividade em questão
<input type="checkbox"/> Empenho do aluno, mesmo que o projeto não dê certo	<input type="checkbox"/> Disponibilidade em ajudar os colegas da turma

Você acha que o critério de avaliação é subjetivo?  
☐ Sim ☐ Não ☐ Não Sei

Sugestões:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(caso não caiba tudo, pode escrever no verso)

Figura 1 - Questionário Aplicado/Autoria própria

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Educação (MEC), através da Secretaria de Educação Superior (SESu), pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia.

## REFERÊNCIAS

- ENGERS, M. E. A.; MOROSINI, M. C. **Pedagogia universitária e aprendizagem**. Porto Alegre: Edipucrs. 2007.
- LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio**, vol.7, n. 3, p.166-181, 2005.
- LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, vol.2, n. 1, p. 81-90, 1991.
- PRESTES, E. B. C; RODRIGUES, L. M. Levantamento sobre a importância de aulas práticas para o ensino superior da Engenharia. In: 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2016, Uruguaiana. **Salão de Ensino**. Bagé, 2016.
- SILVA, L.H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p
- SMITH, K. A. Experimentação nas aulas de ciências. In: CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico. São Paulo: Editora Scipione.1998. p. 22-23.
- VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1968.
- WEISZFLOG, W. **Michaelis: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos. 1998.

## ANALYSIS OF THE INTEGRATED LABORATORIAL SUBJECTS BASED ON RESEARCH APPLIED TO THE MAJORING STUDENTS OF UFBA'S ELECTRICAL ENGINEERING COURSE

**Abstract:** *Theoretical and practical knowledge, together with the critical spirit, are basic requirements for a solid formation. The student who experiences the practice has the possibility to get in touch with the field of action and also to reflect about skill and possibilities of the profession. At the moment when this process does not occur, there is a deficit that may undermine the generalist, humanist, critical and reflective formation of the professional future. In order to gather and to analyses information that can corroborate with the reflection of the existing link between theory and practice, the group PET Elétrica UFBA elaborated and applied a questionnaire among the students of the Electrical Engineering course of the Federal University of Bahia. The purpose of this research is to analyze the experience acquired during the undergraduate course in order to evaluate the relevance of the laboratory practices in the training of the engineer and to provide elements and foundations for the discussion on the gaps identified by these students. This work, therefore, proposes an analysis in the methodological and structural scope of the laboratory disciplines of the Electrical Engineering course of the Federal University of Bahia. document presents detailed instructions...*

**Key-words:** *Learning, evaluation of teaching quality, laboratory practices*