

MONITOR COMO IMPORTANTE VIA DE ACESSO AO CONHECIMENTO EM DISCIPLINAS PRÁTICAS : UM ESTUDO DE CASO

Resumo: Este artigo apresenta as experiências do uso de monitoria na disciplina de Instrumentação biomédica, do curso de Engenharia biomédica da Universidade Federal do Pará (UFPA). A monitoria é uma atividade que serve como um complemento no processo de ensino-aprendizagem, visando contribuir para a formação do discente, de forma que desperte o interesse pelo ensino. Os monitores auxiliam o professor durante aulas práticas e teóricas, o que fortemente contribui para ampliar seus conhecimentos. Dessa forma, trazemos uma análise quantitativa e qualitativa das turmas, antes da existência de monitoria na disciplina e depois da existência de monitoria.

Palavras-chave: Monitoria. Instrumentação biomédica. Ensino-aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

A evasão de alunos do ensino superior tem sido estudada de forma constante nos últimos anos (CORDASSO et al., 2016). Segundo Santos e Silva (2011) uma linha de compreensão indica que um dos principais motivos de fuga ocorre devido às dificuldades relacionadas a assuntos oriundos do ensino anterior ao atual, fator este que irá influenciar diretamente na vida acadêmica do indivíduo, visto que os alunos com problemas no aprendizado acabam repetindo disciplinas, alguns por sucessivas vezes, o que pode ocasionar na desistência do curso. Em diversas ocorrências, a situação pode fugir do controle das instituições, por isso devem ser propostos métodos de ensino que minimizem os índices de reprovação e consequentemente a evasão. Dentre diversas ações efetivadas para diminuir esse evento, a monitoria pode ser destacada como uma estratégia bem eficaz (KESSLER; MITTMANN, 2014).

2 BENEFÍCIOS DA PRESENÇA DO MONITOR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

A monitoria é uma atividade acadêmica a qual visa não apenas inserir o aluno monitor em um ambiente introdutório à docência, mas sim possibilitar que este possa colaborar de maneira a proporcionar melhorias nos processos de Ensino-Aprendizagem. Os benefícios gerados por essa atividade são inúmeros, tanto para o monitor quanto para os professores,

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



como também para os discentes que serão monitorados (SILVA et al., 2016). Segue algumas dessas atividades em especial:

- 1) Acompanhar as atividades propostas aos alunos cursistas pode ser produtivo para o monitor, uma vez que ao auxiliar, este graduando também está estudando e aprimorando seu conhecimento e conseqüentemente aprendendo. Essa interação entre monitor e aluno torna a relação mais próxima e por conseguinte mais fácil para o aluno cursista tirar dúvidas que por algum motivo tenha receio de perguntar diretamente ao professor;
- 2) Além disso, o monitor também contribui no desempenho e sucesso da disciplina, acompanhando o processo de organização e sugestão dos materiais de aula, principalmente aos conteúdos de laboratório, numa visão mais direcionada de um aluno, uma vez que este monitor também já foi estudante da disciplina;
- 3) Outra atribuição que pode ser direcionada ao monitor é conduzir a classe em horários extras, pré-definidos pelo professor, combinados com a turma, numa necessidade de sanar dúvidas ou para conclusão de experiências. Desta forma, contribui com apoio significativo ao professor e principalmente aos alunos da disciplina.
- 4) O monitor também pode oportunizar ao discentes revisar assuntos, ou mesmo esclarecer alguma dúvida que por algum motivo o impediu de entender no momento da exposição do conteúdo pelo professor.

Estas ou outras ações devem ser acompanhadas pela supervisão do professor, de maneira que o monitor realmente esteja executando todas as tarefas de forma apropriada alinhada ao processo de ensino e aprendizagem (SILVEIRA; SALES, 2016).

Segundo Araújo e Moreira (2005) o monitor tem papel essencial para a realização de um curso, pois este particulariza o modelo de ensino de tal forma que simplifica o modo de aprendizagem para estimular o aluno com dificuldades.

3 ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA

A disciplina de Instrumentação Biomédica possui grande importância para direcionar conhecimento específico ao futuro Engenheiro Biomédico, uma vez que é uma disciplina que envolve uma série de assuntos relacionados a boa parte do curso, como por exemplo: Cálculo, Análise de Sistemas Lineares, Controle, Circuitos Elétricos, Eletrônica, Filtros, Processamento de Sinais, Fisiologia, entre outras.

A matéria é direcionada a uma metodologia de ensino que faz o aluno envolver-se com a teoria, prática de laboratório e de mercado de trabalho, visto que o aluno é conduzido a entender conceitos teóricos, fazer as experiência em laboratório e em seguida é encorajado a montar um protótipo de um equipamento médico, utilizando os mesmos princípios básicos de um equipamento comercial. Entretanto, nem sempre o conteúdo é tão simples assim, a medida que o aluno é convidado a desenvolver seu próprio projeto, ele aprende a fazer seus cálculos

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



individualmente, a executar simulações computacionais, a saber comprar os componentes adequados e necessários para o projeto, a efetuar a montagem, a analisar e tomar decisões no momento que encontrar alguma dificuldade.

A disciplina está dividida em 60 horas de aulas teóricas e 30 horas de aulas prática, onde a primeira é realizada em sala com o docente ministrando as aulas e o monitor presente. A segunda reforça os conhecimentos teóricos a partir da implementação de dispositivos como: Eletrocardiograma, Eletromiograma e Eletroencefalograma, instrumentos aos quais são desenvolvidos para medição de sinais biopotenciais do corpo humano. A elaboração destas atividades no laboratório é primordial para a formação do Engenheiro Biomédico, tendo em vista que o aluno aprende a montar seu próprio protótipo, tendo a orientação do professor e o auxílio do monitor da disciplina.

É de suma importância a atuação do monitor durante as aulas de laboratório, uma vez que ele possui maior facilidade para desenvolver o projeto pelo fato de ter cursado a disciplina em semestres anteriores. Os circuitos projetados pelos alunos exigem o conhecimento prévio da montagem de componentes em protoboard e também se faz necessário que eles saibam manusear os equipamentos de medição do laboratório, como osciloscópio, gerador de sinais, fonte de alimentação, protoboard, multímetro, para não danificá-los.

4 METODOLOGIA

A Disciplina Instrumentação Biomédica compõe a grade curricular do curso de Engenharia Biomédica da UFPA e é ofertada no sexto período, em razão de haver a necessidade do aluno ter conhecimento prévio de outras disciplinas. Possui carga horária de 90h, sendo dividida em teoria e prática, onde os assuntos teóricos são focados para que o estudante tenha noção de instrumentação para que possa medir grandezas elétricas, transdutores, amplificadores, filtros, saber a origem dos biopotenciais, os tipos de sinais bioelétricos, tipos de eletrodos, e finalmente a junção de todas essas informações dará sustentação para o aprendizado de como desenvolver um medidor de sinal biopotencial. Já as aulas práticas são voltadas para o projeto do protótipo de medição destes sinais.

Os experimentos realizados durante as aulas práticas são direcionados para o projeto final, o qual exige que o graduando projete seu próprio dispositivo individualmente. Para isso, é indispensável que o aluno aprenda a manipular os equipamentos do laboratório, e assim conseguir montar adequadamente todos os sub-circuitos que correspondem ao conjunto de circuito do protótipo.

O Curso de Engenharia Biomédica é relativamente novo na Instituição, dando início em 2013, sendo assim, ainda é possível destacar a quantidade de turmas que já fizeram a disciplina de Instrumentação Biomédica, sendo portanto possível fazer uma relação entre os períodos que houveram a contribuição de monitores ao longo da disciplina e a época em que não existiu esse auxílio.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



Para a análise em questão, foram consideradas as turmas de 2016 até o segundo período de 2018, sendo equivalente a um total de 6 turmas avaliadas. As três primeiras não contaram com a participação de monitores para dar suporte aos alunos no decorrer do desenvolvimento dos projetos, tornando-se necessária a presença do professor de maneira mais intensa e que por algumas vezes não conseguiu proporcionar o suporte necessário para a demanda.

A partir dos três últimos semestres foi possível introduzir monitores que pudessem realizar o acompanhamento dos alunos principalmente nas aulas de laboratório.

3.1 Atividades desempenhadas pelo monitor

O monitor possui algumas responsabilidades que devem ser cumpridas para que haja organização e otimização do tempo disponibilizado para as aulas serem executadas. Tendo em vista que o laboratório utilizado pertence ao curso de Engenharia Elétrica e também é usado pelos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia de Telecomunicações, portanto os horários de uso são em momentos intercalados as disciplinas destes cursos.

Para aumentar a contribuição do monitor no melhor desempenho dos alunos na disciplina têm-se alguns critérios estabelecidos em projeto como deveres do aluno monitor, que são:

- Organizar os equipamentos e materiais necessários para os experimentos de cada aula prática;
- Preservar o laboratório sempre aberto para que os estudantes possam desenvolver as práticas propostas;
- Ajudar durante o manuseio dos equipamentos;
- Auxiliar nas dúvidas recorrentes em relação ao projeto;
- Acompanhar a elaboração dos experimentos no decorrer das aulas;
- Dar suporte na elaboração dos vídeos relatórios parciais e final;
- Gerenciar a limpeza e organização do laboratório.

3.2 Aulas no laboratório

A cada aula de laboratório é proposto para o aluno a montagem de apenas um sub-circuito implementado em protoboard, no qual devem ser analisadas algumas variáveis dos componentes projetados, fazendo uso de equipamentos como o osciloscópio, gerador de funções, protoboard, componentes como resistores, capacitores e amplificadores, além de fonte de alimentação e cabos, como está ilustrado na Figura 1. As análises podem variar de acordo com o roteiro proposto.

Figura 1 - Alunos usando os equipamentos para testar seus circuitos.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:





Fonte: Autor.

Após o término dessa etapa, o aluno possui até 1 semana para preparar seu relatório, onde este é composto de um vídeo explicando e respondendo todos os procedimentos pedidos no roteiro de aula, como ilustrado na Figura 2. O monitor deve acompanhar se o vídeo foi executado de maneira correta, tanto pelo olhar de clareza da informação transmitida, quanto ao conteúdo pedido. Caso o tempo disponibilizado para a aula não seja suficiente para finalizar o experimento, o discente deve agendar um horário em que o laboratório esteja disponível para então concluir seu trabalho, de acordo também com a agenda do monitor responsável.

Figura 2 - Modelo das instruções do roteiro usado no laboratório.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



A ATIVIDADE SERÁ AVALIADA ATRAVÉS DE VÍDEO CONTENDO AS SEGUINTE DESCRICÕES EM DETALHES:

- 1) Explicação dos componentes utilizados, descrevendo o motivo de sua escolha no projeto;
- 2) Explicação da montagem do circuito na protoboard, destacando no vídeo sua montagem;
- 3) Explicação do resultado na tela do osciloscópio, destacando as formas de onda de entrada e saída do sinal, juntamente com os valores medidos de entrada e saída de tensão pico a pico e de frequência;
- 4) Fazer uma breve descrição do que é esperado da experiência e do que realmente aconteceu na prática, detalhando suas considerações quanto as dificuldades encontradas e quais suas possíveis soluções para chegar a seu resultado;
- 5) Caso seja necessário fazer algum ajuste fora do que foi pedido, detalhar qual o motivo da mudança, detalhando sua solução e seu resultado com essa nova solução;
- 6) Todos os integrantes do grupo devem participar da explicação da tarefa;
- 7) O vídeo pode ser feito pelo celular, em posição horizontal, tendo cuidado com o som e iluminação, para que fique perceptível a explicação e visualização da tarefa;
- 8) A tarefa deve ser entregue no máximo até uma semana após a realização da aula.

Fonte: Autor – adaptado do roteiro da disciplina elaborado pelo professor.

5 RESULTADOS

A partir do conceito final de todos os alunos que participaram da disciplina, foi gerado um gráfico, onde a cor azul ilustra a porcentagem dos alunos aprovados e a cor laranja ilustra os alunos reprovados, de acordo com o seus respectivos semestres e em ordem cronológica. O intervalo avaliado se estende de 2016.2 a 2018.4, sendo que no período de 2018.2, houveram duas turmas em um único semestre. O gráfico da Figura 3 ilustra destacado em azul um aumento crescente da porcentagem de aprovados. O início do crescimento de aprovação se dá no período antes da monitoria e continua aumentando até não haver mais reprovações. Aplicando a mesma análise gráfica, é possível verificar que acontece exatamente um decaimento no percentual de número de reprovações. Sob uma análise quantitativa percebe-se a evolução nos índices de aprovação dos acadêmicos na disciplina estudada.

Figura 3 - Porcentagem de estudantes aprovados e reprovados na disciplina de Instrumentação Biomédica.

Promoção:



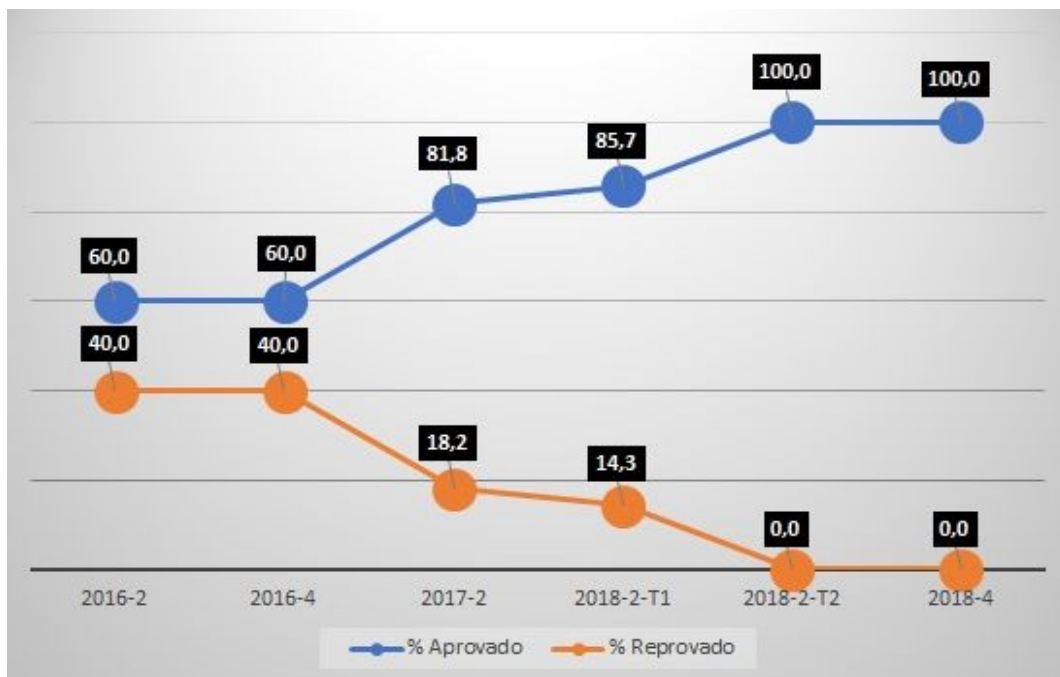
Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:





Fonte: Autor.

Antes da existência de monitores na disciplina, alguns graduandos não conseguiam concluir com excelência completa o projeto final, apresentando apenas partes do mesmo o que acabava influenciando no resultado da média final e por consequência em alguns casos, a reprovação. Isto acontecia devido o horário da aula não ser suficiente e porque não havia alguém que pudesse auxiliá-los em outro momento. Em alguns casos, o discente possuía dificuldades em montar o circuito, porém não se sentia à vontade para expor isso diretamente ao professor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento didático de dispositivos médicos baseados em conhecimentos teóricos e aplicações práticas absorvidos durante o curso de Engenharia Biomédica são fundamentais, pois acrescentam conhecimento de maneira significativa na vida profissional do Engenheiro Biomédico. Ter a possibilidade de construir protótipos que possam auxiliar no estudo e diagnóstico de doenças por meio da medição de sinais do corpo, torna o estudante mais seguro nas execuções de projetos e tomadas de decisões na sua futura carreira profissional.

Nessa caminhada, é imprescindível a presença do monitor na disciplina para ajudar a orientar o aluno em relação as suas principais dúvidas, durante todas as etapas, sendo o braço

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



direito tanto do professor da disciplina quanto dos alunos, tornando mais fácil e simples o processo de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Os autores são gratos à professora orientadora, pela sua colaboração e por sempre incentivar projetos que abrangem tanto o público interno quanto externo à Instituição. Agradecemos, a Universidade Federal do Pará, a Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PROEG) e a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), por todo o apoio concedido. Agradecemos também, ao Laboratório de Engenharia Elétrica por disponibilizar o espaço para que as aulas pudessem ser ofertadas na sua excelência, ao Laboratório de Sistemas Eletrônicos (LSE) e a todos os discentes de graduação que contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

REFERÊNCIAS

Capítulos de Livros:

SANTOS, G. G. dos.; SILVA, L. C da. A evasão na educação superior: entre debate social e objeto de pesquisa. In: SAMPAIO, S. M. R. (org.). **Observatório da vida estudantil: primeiros estudos**. Salvador: Ed. EDUFBA, 2011, p. 249-262.

Artigos de periódicos:

SILVEIRA, E.; SALES, F. A importância do Programa de Monitoria no ensino de Biblioteconomia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 7, n. 1, p. 131-149, 5 abr. 2016.

Trabalhos em eventos

ARAÚJO, Roberta; MOREIRA, Lúcio F. N. Monitoria da disciplina de cálculo. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Campina Grande. **Anais**. Campina Grande, 2005.

CORDASSO, J. A. *et al.* Fatores determinantes na evasão de acadêmicos no ensino superior: estudo em um município do norte Mato-Grossense. In: XVI Coloquio Internacional de Gestión Universitaria, 2016, Arequipa. **Anais [...]**. Arequipa: [s. n.], 2016.

KESSLER, Maria C.; MITTMANN, Jefferson. A monitoria como espaço de ensinar e aprender na universidade: A construção do manual do monitor. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora, 2013.

SILVA, Meris de O.; SILVA, Cícera F. da; SILVA, José V. F.; SILVA, Naira C. A monitoria como instrumento facilitador do ensino-aprendizagem na disciplina botânica

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



criptogâmica: Concepções de estudantes. In: III Congresso Nacional de Educação, Natal. **Anais**. Natal, 2016.

Dados e softwares abertos:

SIGAA - UFPA: Porcentagem de estudantes que foram aprovados e reprovados na disciplina de Instrumentação biomédica, no período de 2016 a 2018, na Universidade Federal do Pará. Disponibilizado através de consulta pelo Professor da disciplina – SIGAA. abr. 2019.

THE IMPORTANCE OF THE PROFESSOR'S AIDE IN THE BIOMEDICAL ENGINEERING DISCIPLINE

Abstract: *This article presents the experiences of the use of monitoring in the discipline of biomedical instrumentation of the Biomedical Engineering course of the Universidade Federal Pará (UFPA). Monitoring is an activity that serves as a complement in the teaching-learning process, aiming to contribute to the formation of the student, in a way that arouses interest in teaching. The monitors assist the teacher during practical and theoretical classes, which strongly contribute to broaden their knowledge. This way, we bring a quantitative and qualitative analysis of the classes, before the existence of monitoring in the discipline and after the existence of monitoring.*

Key-words: *Monitoring, biomedical instrumentation, teaching-learning.*

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:

