



COBENGE

2019

XLVII Congresso Brasileiro
de Educação em Engenharia
e II Simpósio Internacional
de Educação em Engenharia
da ABENGE

17 a 20 SETEMBRO de 2019

Fortaleza - CE

"Formação por competência na engenharia
no contexto da globalização 4.0"

APLICAÇÕES PRÁTICAS E INTERDISCIPLINARES NO PROJETO DE MONITORIA DA DISCIPLINA DE CIRCUITOS LÓGICOS I PARA O CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Gabriel Teixeira Patrício – gabrielpatricio@eng.ci.ufpb.br

Universidade Federal da Paraíba, Graduação em Engenharia da Computação

Rua dos Escoteiros, s/n – Campus Mangabeira

58058-600 – João Pessoa – Paraíba

Sarah Andrade Toscano de Carvalho – sarahtoscano@eng.ci.ufpb.br

Universidade Federal da Paraíba, Graduação em Engenharia da Computação

Rua dos Escoteiros, s/n – Campus Mangabeira

58058-600 – João Pessoa – Paraíba

Camila Mara Vital Barros – camila.barros@ci.ufpb.br

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemas de Computação

Rua dos Escoteiros, s/n – Campus Mangabeira

58058-600 – João Pessoa – Paraíba

Mardson Freitas de Amorim - mdsamorim@gmail.com

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemas de Computação

Rua dos Escoteiros, s/n – Campus Mangabeira

58058-600 – João Pessoa – Paraíba

Resumo: No curso de Engenharia da computação pode-se verificar a dificuldade dos alunos com relação às disciplinas de hardware, em especial, Circuitos Lógicos I, pois apresenta um grau de abstração eminente em seus assuntos. Objetivando a promoção de mudanças neste cenário, o projeto de monitoria desta disciplina deu suporte aos alunos e a professora em todas as fases da aprendizagem (teórica e prática). Dessa forma foram proporcionados encontros dos alunos com os monitores para resolução de lista de exercícios, atendimento, aulas de revisão. Concomitante, foi vista a necessidade de alinhar as vertentes do conhecimento prático e teórico com o intuito de solidificar os conhecimentos da disciplina. Assim, além das atividades teóricas foram proporcionadas práticas laboratoriais e projetos de cunho interdisciplinar que solucionam problemas do cotidiano através da aplicação dos conhecimentos adquiridos pela disciplina de Circuitos Lógicos I. A metodologia apresentada foi executada através dos monitores e demonstrou sua importância através do aumento no número de aprovações dos alunos nesta disciplina.

Palavras-chave: Circuitos Lógicos I, Engenharia da computação, Interdisciplinaridade, Projeto de monitoria, Atividades práticas.

Promoção:



Realização:



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Organização local do evento:



1 INTRODUÇÃO

A transição dos estudantes do ensino médio para ensino superior é repleta de desafios cuja adaptação a essa nova realidade exige modificações em aspectos organizacionais, comportamentais e estruturais. Os quais, amenizam as dificuldades de assumirem novas responsabilidades e modificarem suas rotinas para lidar com as cobranças e tarefas de cunho acadêmico. De acordo com Valle (2018):

“O ensino superior, para muitos, é um momento de transformação. Os jovens saem da educação básica, geralmente acolhedora, e caem em uma nova realidade cujo esforço e dedicação exigido é imensamente maior. Nesse sentido, é comum assistir a evasão dos alunos, principalmente nos anos iniciais do curso, no qual o conhecimento é passado de maneira segmentada e com pouca aplicabilidade.”

No que tange o ensino superior brasileiro esta realidade é comumente encontrada em cursos da área de ciências exatas. A Confederação Nacional da Indústria realizou um levantamento com base em uma análise inédita de dados do Ministério da Educação, no qual, foi evidenciado uma taxa de evasão superior a 50% em cursos de engenharia no Brasil. Fatores como o déficit educacional durante a formação básica escolar, repetição sistemática de aulas teóricas e a carência de atividades práticas potencializam as dificuldades acadêmicas durante toda a graduação, e culminam para a evasão dos estudantes, principalmente os novatos. Pois, além de estarem tendo o primeiro contato com o ambiente universitário, não possuem domínio total sobre os conhecimentos necessários para a compreensão da disciplina. Dessa forma, o elevado índice de reprovação nas disciplinas iniciais culmina para o abandono da graduação, principalmente em cursos da área de ciências exatas. Na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por exemplo, o índice de desistência do curso de graduação em engenharia da computação aumentou cerca de 1,22% dentre os períodos de 2017.1 e 2017.2.

Neste curso, é notória a dificuldade dos alunos com as disciplinas iniciais, em especial, Circuitos Lógicos I que se destaca pelo fato de constatar um baixo aproveitamento dos assuntos ministrados em sala de aula, devido ao grau de abstração eminente em seus assuntos. Vislumbrando modificar este cenário, o projeto de monitoria visa propiciar a interdisciplinaridade e unir teoria e prática durante as atividades desenvolvidas, auxiliando o docente, facilitando e maximizando o aprendizado dos alunos, despertando o interesse na importância da disciplina acadêmica (SOARES & SANTOS, s/d). Desta forma, os métodos utilizados neste projeto de monitoria, alinham essas duas vertentes do conhecimento para que haja o desenvolvimento de competências necessárias para a realização de montagens de circuitos eletrônicos digitais utilizando lógicas combinacionais e sequenciais.

Este trabalho apresenta as metodologias e atividades interdisciplinares realizadas durante o projeto de monitoria da disciplina de Circuitos Lógicos I do curso de graduação de engenharia da computação da UFPB. Cujas finalidades são atenuar os problemas recorrentes advindos a partir da aprendizagem, contextualização e aplicação prática dos assuntos abordados. O trabalho está organizado conforme a seguinte estrutura: na Seção 2, descreve-se a relevância da disciplina. São discutidas na Seção 3 as principais dificuldades dos alunos bem como, as técnicas e metodologias aplicadas durante a monitoria para garantir a aprendizagem eficiente. Na Seção 4, são descritos os resultados do projeto desenvolvido, e por fim na Seção 5 são apresentadas as conclusões e os agradecimentos.

2 ELETRÔNICA DIGITAL

Atualmente, o termo digital tornou-se comum em nosso vocabulário devido a habitual utilização de circuitos e técnicas digitais em quase todas as áreas como: computação, automação, robótica, telecomunicações, etc (TOCCI; WIDMER; MOSS, 2007). A melhoria contínua dos processos tecnológicos otimiza, principalmente, a rapidez na troca de informações e o dinamismo para propagá-las. No entanto, para realizar o processamento de quaisquer projetos que envolvam computação é necessário a efetivação dessas três principais etapas: obtenção das informações iniciais, tratamento dos dados e a saída do resultado final.

Inicialmente, os sinais da entrada do sistema são discretizados visto que, os sinais contínuos possuem infinitas amostras durante um intervalo de tempo, o que inviabiliza o seu armazenamento no computador. Em seguida, a manipulação destes dados é realizada pelos arranjos de blocos lógicos que executam funções lógicas para resolução de cálculos e testes. E por fim, o compartilhamento da saída final é realizado através de elementos de memória que tem a capacidade de armazenar informações em circuitos sequenciais.

Nessa perspectiva, é de suma importância assegurar uma formação sólida nos domínios sobre Circuitos Lógicos, visto que são indispensáveis na elaboração e funcionamento de projetos eletrônicos. Esta certificação em turmas de engenharia da computação, deve ser ainda maior, pelo fato dos estudantes aplicarem essas técnicas de processamento com elementos lógicos em disciplinas futuras e específicas em computação como: Circuitos lógicos II, Arquitetura de Computadores, Eletrônica e Microeletrônica. Desse modo, a disciplina de Circuitos Lógicos I é um requisito fundamental para a elaboração de projetos precisos e eficazes no contexto da computação.

3 METODOLOGIA

“No que se refere às competências do engenheiro, elas vão além de compreender fenômenos físicos e químicos por meio de modelos computacionais ou físicos, assim como ser capaz de implantar as soluções de Engenharia considerando os aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e ambientais.” (ABENGE, p. 11, 2018, *apud* OLIVEIRA, p. 2, 2018). De acordo com esta citação, torna-se evidente que o futuro engenheiro tem que apresentar domínio acerca de conhecimentos interdisciplinares com o propósito de se diferenciar dos demais através da sua versatilidade em solucionar problemas. Porém, do ponto de vista educacional, para poder dotar o estudante desta característica, é essencial a utilização de uma metodologia de ensino diferente da usual. Bruner (1973) reconhece que a aprendizagem deve-se basear na experimentação, recomendando todos os tipos de materiais didáticos existentes em laboratório, com objetivo de obter uma aprendizagem significativa por descobertas dirigidas.

Assim, a fim de construir uma aprendizagem colaborativa entre os alunos e motivar a construção de conhecimentos decorrentes de situações contextualizadas, foram proporcionadas aos alunos, aulas laboratoriais com o intuito de fixar o conhecimento, e colocar em prática todo o uso da cadeira de teórica. Ademais, foi realizado um projeto final nesta disciplina como nota parcial do terceiro estágio, no qual foi proposto a solução de quaisquer problemas reais como: a implementação de um sistema de controle de um estacionamento; casa inteligente e alarme de segurança. Porém, para possibilitar a multidisciplinaridade no curso, os alunos puderam utilizar técnicas de projetos de outras disciplinas como: auxílio de plataformas de prototipagem eletrônica (hardware utilizado na disciplina de Introdução à Engenharia da Computação), divisores de tensão e associação de resistores (conceitos relacionados à disciplina de Eletricidade I), etc.

Nesta perspectiva, foi utilizada uma metodologia recente de ensino de aplicação denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (do inglês, *Problem Based Learning - PBL*), em que é visado o aprendizado a partir da resolução de problemas contextualizados a fim de cobrir, o máximo possível, o conteúdo programático da disciplina (RIBEIRO, 2008). Desse modo, os alunos puderam analisar o cenário da situação-problema escolhida e definir as funções e utilidades do sistema projetado.

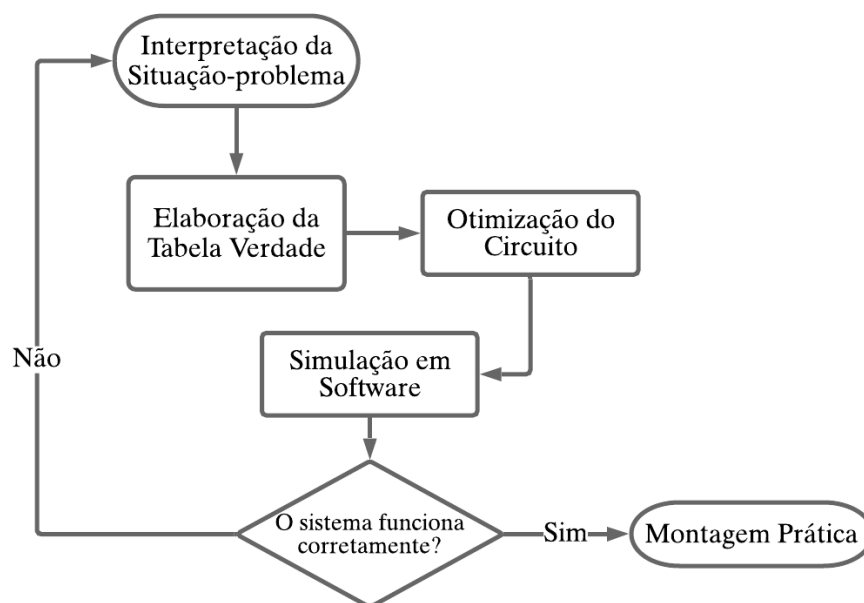
No contexto da Eletrônica Digital, todo projeto deve ter uma função lógica que determina o funcionamento do sistema. Esta é gerada através de uma Tabela Verdade que relaciona todas as possíveis combinações de sinais de entrada e saída do circuito. Contudo, apesar do rigor na definição da equação do sistema, o resultado gerado pela Tabela pode ser otimizado. Assim, para aperfeiçoar o dinamismo do sistema e diminuir a sua complexidade técnicas de simplificação como o Mapa de Karnaugh são aplicadas ao projeto. Deste modo, após esta etapa, o sistema projetado deve ser simulado em um software livre para verificação da sua coerência em relação ao projeto idealizado. De acordo com Canto Filho (2006):

Ao simular circuitos lógicos o aluno tem oportunidade de vivenciar de forma concreta os fenômenos relacionados ao retardo existente nas portas lógicas, proporcionando a análise do fenômeno segundo uma dinâmica diferente daquela proporcionada pela exposição teórica ou realização de exercícios de fixação.

Desta forma, se o projeto simulado não apresentar nenhum erro/defeito ele pode finalmente ser implementado de modo prático. Nesta disciplina, o esquemático da Figura 1 foi proposto aos alunos para a implementação dos projetos.

Com o intuito de melhorar o rendimento na construção e no decorrer da implementação dos projetos, o projeto de monitoria desenvolveu atividades para facilitar na definição de estratégias multidisciplinares a serem aplicadas ao projeto. Assim, os monitores propuseram a divisão dos alunos em grupos para que os assuntos pudessem ser debatidos por todos através de *brainstorming*.

Figura 1: Esquemático metodológico para resolução de problemas



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na disciplina de Circuitos Lógicos I os alunos têm o primeiro contato com a área de hardware e por isso, no decorrer da implementação prática dos projetos, uma dificuldade comum a maioria dos estudantes é a falta de experiência com a montagem de circuitos elétricos. Este fator é um dos principais aspectos que contribuem para o baixo desempenho acadêmico neste componente curricular. Além disso, a utilização de uma quantidade numerosa de fios, circuitos integrados e sua associação com componentes resistivos, indutivos e capacitivos provocam a ligação errada entre os componentes, o que torna inválida a implementação do projeto.

Para monitorar, suprir este déficit e maximizar a aprendizagem dos alunos, o projeto de monitoria prestou assistência em todos os estágios do ensino, tanto nas atividades teóricas com resolução de listas de exercícios em conjunto com a turma, atendimento individual nos horários estabelecidos e aulas de revisão. Quanto, nas atividades práticas através do acompanhamento no laboratório, suporte nas montagens e discussões sobre o projeto final. As Figuras 2-5 caracterizam alguns encontros realizados com os alunos para o estudo teórico da disciplina, enquanto nas Figuras 6-9 podem ser vistas atividades de cunho prático, como a montagem de projetos no laboratório da universidade.

Figura 2: Desenvolvimento do projeto final.



Figura 3: Resolução da lista de exercício.



Figura 4: Discussão do tema do projeto final.



Figura 5: Aula de Revisão



Figura 6: Suporte na aula prática.



Figura 7: Supervisão das aulas de laboratório.

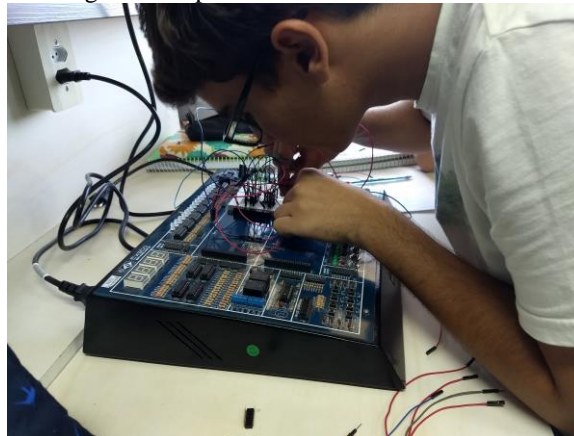


Figura 8: Análise das montagens na bancada.

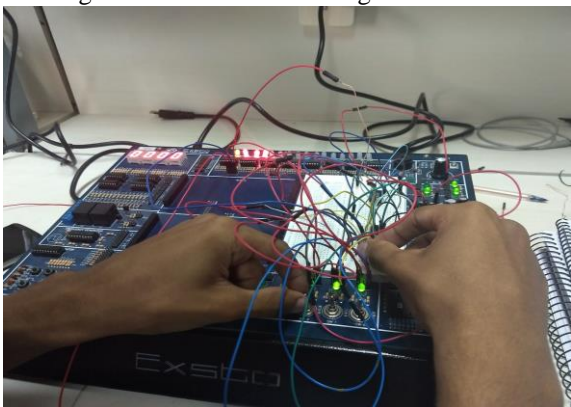


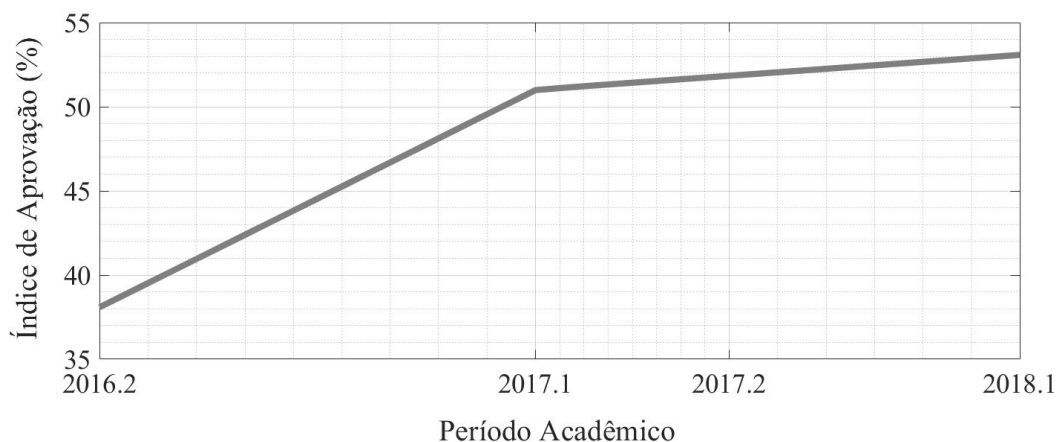
Figura 9: Auxílio nas aulas laboratoriais.



Em suma, o suporte prestado pela monitoria foi significativo para a efetivação da aprendizagem dos alunos, pois além do assessoramento prestado para às dúvidas levantadas em sala de aula/laboratório, o auxílio durante o desenvolvimento do projeto multidisciplinar foi fundamental para a certificação do conhecimento. Concomitante, aos alunos trabalharam para a elaboração das atividades para que desta forma, além de incentivar a interação entre eles fosse possível desenvolver aspectos de oratória, liderança e a capacidade de aprender de forma autônoma a lidar com situações e contextos desconhecidos.

A disciplina de Circuitos Lógicos I apresenta um elevado índice de reprovação, pelo fato de além ser realizada no primeiro período, o que contribui para o abandono e desistência da disciplina. Porém, esta situação está sendo contornada com o auxílio da monitoria e com a elaboração do projeto final de cunho interdisciplinar que ocorre ao final do semestre. A Figura 10 ilustra a taxa média de aprovação das turmas desta disciplina em relação ao período acadêmico. O período de 2016.2 apresentou um índice de reprovação elevado, pois dentre diversos motivos pode-se citar a ausência dos projetos interdisciplinares e das aulas laboratoriais. Entretanto, nos períodos consecutivos estas atividades foram adotadas e contribuíram para um aumento significativo na taxa de aprovação.

Figura 10: Gráfico de aprovação dos alunos na disciplina de Circuitos Lógicos I



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de monitoria, proporcionou aos alunos um fortalecimento na solidificação dos conhecimentos sobre Circuitos Lógicos através de resolução de lista de exercícios, atendimento individual aos alunos, aulas de revisão e o auxílio nas atividades laboratoriais.

A proposta de acompanhamento em todas as fases da aprendizagem (teórica e prática) contribuiu para o aumento na taxa de aprovação da disciplina e no engajamento dos alunos nas atividades, principalmente nos projetos interdisciplinares. Nos quais, o alunado pôde aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina para solucionar problemas contextualizados.

Além disso, o projeto de monitoria beneficiou também os monitores, através do desenvolvimento de habilidades interpessoais (do inglês, *soft skills*) que são progressivamente buscadas nos profissionais. Assim, a colaboração com o aprendizado do aluno contribui para melhorias nas abordagens didáticas, desenvolvimento da oratória e a capacidade de liderança dos monitores. Desta forma, o projeto de monitoria permite o crescimento de todos os integrantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto de monitoria intitulado Monitoria com Abordagem Interdisciplinar, do ano de 2018, e aos laboratórios de pesquisa LASID/UFPB e LMI/UFPB, que auxiliaram nas atividades laboratoriais.

REFERÊNCIAS

ABENGE MEI/CNI. **Inovação na educação em engenharia: proposta de diretrizes curriculares nacionais para o curso de engenharia.** p. 11, Brasília, 28 de janeiro de 2018.

BRUNER, J.S; *The process of education*. 12ª ed. Cambridge: Harvard University Press, 1973.

CANTO FILHO, A.; Susin A.; Liderança Situacional Aplicada ao Ensino. **Anais: XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE.** Passo Fundo/RS. 2006.

CARVALHO, S. A. T.; *et al.* Um ensino transformador: incitando os alunos às ciências exatas e difundindo o uso de fontes alternativas de energia. **Anais: XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE.** Salvador, 2018.

OLIVEIRA, J. M. C.; *et al.* Uma análise sobre o grau de influência de um programa de cursos de nivelamento na formação acadêmica e profissional dos seus ex-monitores. **Anais: XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE.** p. 2, Salvador, 2018.

RIBEIRO, Luis R. Camargo. **Aprendizagem baseada em problema (PBL): uma experiência no ensino superior.** São Carlos: EduFSCar, 2008

SOARES, M. A. A.; SANTOS, K. F. **A monitoria como subsídio ao processo de ensino- - aprendizagem: o caso da disciplina administração financeira no CCHSA - UFPB.**

Disponível em: www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xienid/monitoriaget/ANAIS/Area4/4C CHSADCSAMT04.pdf. Acesso em: 17 abr. 2018.

VALLE, A. A.; *et al.* O potencial de transformação e melhoria da graduação exercido pelos grupos pet. **Anais: XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE.** p. 1-2, Salvador, 2018.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações.** 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2007.

PRACTICAL AND INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS IN THE PROJECT OF MONITORING OF LOGIC CIRCUITS I DISCIPLINE FOR THE UNDERGRADUATE COURSE IN COMPUTER ENGINEERING.

Abstract: During the initial period of the course of Computer Engineering can be verified the difficulty of students in relation to hardware disciplines, especially, Logic Circuits I because it presents an eminent degree of abstraction in their subjects. Aiming to promote changes in this scenario, the monitoring project of this discipline gave support to students and the teacher in all phases of learning (theoretical and practical). In this way, the students met with the monitors to solve the list of exercises, attendance, and review classes. At the same time, the need to align the aspects of practical and theoretical knowledge in order to solidify the knowledge of the discipline was seen. Thus, in addition to the theoretical activities, laboratory practices and interdisciplinary projects were provided that solve everyday problems through the application of the knowledge acquired by the discipline of Logic Circuits I. The methodology presented was executed through the monitors and demonstrated its importance by increasing the number of approvals of students in this discipline.

Key-words: Logic Circuits I, Computer Engineering, Interdisciplinarity, Monitoring Project, Practical Activities.