



CURSOS EXTRACURRICULARES PARA COMPLEMENTAÇÃO DE COMPETÊNCIAS NA ENGENHARIA

Mariana Cândido Perassa – marianaperassa@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina
Rua Doutor João Colin, 2700
89221-703 – Joinville – Santa Catarina

Carlos Mauricio Sacchelli – carlos.sacchelli@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina
Rua Doutor João Colin, 2700
89221-703 – Joinville – Santa Catarina

Tatiana Renata Garcia – tatiana.rgarcia@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina
Rua Doutor João Colin, 2700
89221-703 – Joinville – Santa Catarina

Resumo: *Com apoio do Ministério da Educação (MEC) na prática de ensino, pesquisa e extensão universitária, o Programa de Educação Tutorial (PET), tem como um dos objetivos promover oportunidades de ensino qualificado para os estudantes da universidade. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar o curso introdutório de programação de computadores organizado pelo PET CEM - UFSC Joinville, como uma forma de complementação de competências necessárias para estudantes dos cursos de engenharia do campus Joinville da UFSC, discutindo formas alternativas de ensino, pois é importante durante a graduação obter competências variadas para uma melhor formação. O curso teve enfoque na introdução literal e aplicação da teoria em programas simples, porém, bastante utilizados durante a graduação. Ao final do curso um questionário foi aplicado, avaliando a importância do mesmo na formação e profissão do engenheiro para solução de problemas usuais e rotineiros.*

Palavras-chave: *PET, Engenharia, Ensino, Programação de computadores.*

1. INTRODUÇÃO

Em 1946, com a finalidade de auxiliar os Países na Segunda Guerra Mundial, o primeiro computador digital eletrônico foi desenvolvido. Possuindo 17.468 válvulas, 30 toneladas, ocupando 180 m² de área construída e com uma velocidade da ordem de 100 kHz, o Eletronic Numerical Integrator Analyzer and Computer (ENIAC) veio para substituir ábacos, tabelas e

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





gráficos. Além de possuir maior precisão, efetuava os comandos em massa e com alta velocidade, economizando tempo e otimizando o trabalho e a execução de projetos. A programação do ENIAC era feita através de 6 mil chaves manuais e, ao invés de ser feita através de teclas, a entrada de dados era realizada através de cartões perfurados que armazenavam operações em cada um. (WAZLAWICK, 2016)

Nas últimas décadas, os recursos tecnológicos avançam em ritmo acelerado e ocupam um espaço cada vez maior na Educação no que se refere a uma aprendizagem significativa e didática. Além disso, a resolução dos problemas complexos que um engenheiro enfrenta em seu dia a dia, para que seja realizada com sucesso, exige do profissional não apenas disciplina e atenção, mas também o uso e o desenvolvimento de aplicações em ferramentas específicas, tais como AutoCAD, Excel, Matlab, Codeblocks e outros softwares facilitadores.

Vivemos na “Era da Informação”, cercados por computadores e todos os tipos de aparelhos eletrônicos que se comunicam, fornecem informações e executam tarefas. Conforme Miyazawa (2001), “Um computador é uma coleção de componentes que realizam operações lógicas e aritméticas sobre um grande volume de dados”. Dessa forma, aprender a falar a língua dos computadores é estar preparado para usar da melhor maneira essa infinidade de recursos disponíveis.

Segundo o Portal MEC, com o intuito de acompanhar o desenvolvimento da tecnologia e a complexidade dos problemas enfrentados atualmente, vêm-se adotando uma série de medidas com vistas a melhorar a aplicabilidade e contemporaneidade dos conteúdos ministrados nos cursos. Dentre as várias preocupações existentes, estão os questionamentos a respeito das competências, habilidades e atitudes que um engenheiro deve apresentar para exercer adequadamente a profissão.

Em 11 de março de 2002, foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), a resolução 11/2002 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia. Dentre as muitas competências e habilidades gerais elencadas estão:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.

Além disso, 15% da carga horária estipulada tem enfoque em conteúdos profissionalizantes como: I - Algoritmos e Estruturas de Dados, V - Circuitos Lógicos, XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas e XXXVI - Paradigmas de Programação (CNE, 2002).

A formação do engenheiro com conhecimentos em programação é importante, pois auxilia o estudante a aprimorar sua habilidade em sistematizar soluções, ou seja, decompor problemas grandes em partes menores, a fim de obter uma organização de ideias e precisão de resultados.

Apesar de ser importante o aprendizado da programação, a carga horária obrigatória nos cursos de engenharia muitas vezes não é suficiente para capacitar de forma mais completa o estudante de engenharia ou é ministrada no início do curso e não utilizada nos semestres subsequentes. A lacuna gera dificuldades quando surge a necessidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos no início do curso. Uma maneira de amenizar este problema é aumentar o número de disciplinas nos currículos de engenharia ou oferecer cursos extracurriculares sobre programação.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Criado pela Coordenadoria de Apoio ao Pessoal de Ensino Superior (CAPES/MEC) a fim de promover uma educação de qualidade, o PET tem como objetivo promover oportunidade de ensino, pesquisa e extensão - pilares básicos que sustentam o saber universitário - para os estudantes da universidade e para a comunidade em geral.

Como exemplo de ensino, o PET ENGENHARIAS da Universidade de Alagoas – Campus do Sertão realiza o Curso Introdutório de Matemática para Engenharia (CIME) semestralmente desde 2010. Segundo Melo (2014), o curso buscou diminuir os índices de retenção nestas disciplinas da engenharia. Exposições de Engenharia e Tecnologia (ETEC) também são aplicadas pelo grupo no âmbito de extensão, com o intuito de divulgar os cursos do Campus por meio de ciência e tecnologia, despertando o interesse dos alunos pelas áreas de exatas.

Assim sendo, os estudantes participantes estão constantemente atentos às dificuldades enfrentadas pelos demais, buscando ministrar cursos de apoio, palestras e visitas institucionais.

A disciplina de Programação de Computadores está presente em todos os cursos de engenharia, e normalmente o paradigma trabalhado é o estruturado. As principais linguagens utilizadas são C, C++ (utiliza-se o compilador para resolver problemas estruturados), Python, Pascal, Fortran (ainda utilizado), Matlab e Scilab. A linguagem Python já foi ministrada nos cursos do Campus Joinville por ser uma linguagem cuja aprendizagem é mais rápida e a aplicação em problemas de engenharia aumenta a cada ano, existem diversas ferramentas que a customização da solução de problemas é baseada em Python. Entretanto, para atender requisitos de outras disciplinas a linguagem adotada atualmente é a linguagem C.

A alteração da linguagem de programação aumentou as dificuldades dos alunos, mas este problema já era sentido pelos alunos que estudaram Python e tiveram que se adaptar a linguagem C em disciplinas avançadas no curso. Além disso, alguns cursos abordam a mudança de paradigma de programação para orientação a objetos, o que dificulta ainda mais a compreensão dos problemas pelos alunos.

Os relatos de alunos quanto as dificuldade enfrentadas nas disciplinas da área de programação e o interesse em buscar alternativas para resolver este problema incentivaram o PET a organizar um curso extracurricular sobre o assunto. O objetivo deste artigo é apresentar a metodologia adotada e os resultados obtidos no curso realizado no ano de 2016.

2. CURSO EXTRACURRICULAR DE PROGRAMAÇÃO

A necessidade dos alunos de incrementar seus conhecimentos de programação levou o PET a ofertar um curso extracurricular de programação e a linguagem adotada foi o C/C++. A linguagem C foi desenvolvida por engenheiros e para engenheiros. Criada por Dennis Ritchie, “C foi originalmente projetado e implementado para o desenvolvimento do sistema operacional Unix” (TUCKER, 2010 apud NOONAN, 2010, p. 284). Sendo o primeiro a introduzir conceitos importantes como suporte a multiusuários, multitarefas e portabilidade, é considerado o pai de todos os sistemas operacionais.

Segundo Backes (2013) a linguagem C é uma das mais bem sucedidas linguagens de alto nível já criadas e é considerada uma das linguagens de programação mais utilizadas de todos os tempos. Entretanto, muitos consideram uma linguagem de difícil aprendizado, seja pela dificuldade de compreender certos conceitos, como os ponteiros que são largamente utilizados, seja pela rigidez da linguagem.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



A elaboração da proposta do curso foi iniciada com uma pesquisa junto aos alunos sobre conceitos gerais de programação e sobre a linguagem C. Os cursos consultados foram Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade, Engenharia Aeroespacial, Engenharia Automotiva, Engenharia Ferroviária e Metroviária, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Naval, Engenharia de Infraestrutura e Engenharia de Transportes e Logística. Dentre as 124 respostas obtidas todos se mostraram interessados em realizar o curso de programação. Diante disso, foi efetuada uma seleção de 30 alunos priorizando os que realizariam disciplinas nos semestres posteriores.

A grande dificuldade observada foi a adaptação a linguagem C, ou C++ sob a ótica estruturada ou procedural. Além da dificuldade inerente da linguagem C/C++ os alunos também apresentavam dificuldades quanto às estruturas de dados básicas. Outro ponto observado também foi uma confusão sobre conceitos do paradigma orientado a objetos, e provavelmente causado pelos conceitos utilizados nas disciplinas avançadas.

A proposta apresentada pelo PET foi um curso de programação em C/C++ de 16 horas/aula, distribuídas em 4 horas semanais durante um mês. Os participantes receberam uma apostila virtual com o conteúdo ministrado e os tópicos abordados foram compilação dos programas, alocação de variáveis, estruturas de controle de fluxo (teste, repetição), estruturas de dados vetores e matrizes, funções e ponteiros.

A metodologia adotada foi baseada em resolução de exercícios, utilizando o software CodeBlocks para editar e compilar os programas. Em cada encontro foram trabalhados três exercícios. Ao final do curso foi realizada uma revisão com enfoque nas dificuldades enfrentadas pelos alunos e foram emitidos certificados de conclusão para os alunos que obtiveram presença acima de 75% nas aulas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O curso iniciou e finalizou com 30 estudantes. No último encontro foi solicitado que os participantes respondessem um questionário com intuito de medir percepção e a importância do conhecimento apresentado no curso. O questionário foi elaborado com oito perguntas e apenas treze dos participantes responderam.

A primeira pergunta questionava a respeito do conhecimento geral dos alunos sobre Programação de Computadores antes da aplicação do curso. Na Figura 1 pode-se observar que das treze respostas obtidas, apenas um aluno afirmava possuir conhecimento médio sobre o assunto, sendo “Muito” uma das opções de resposta.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

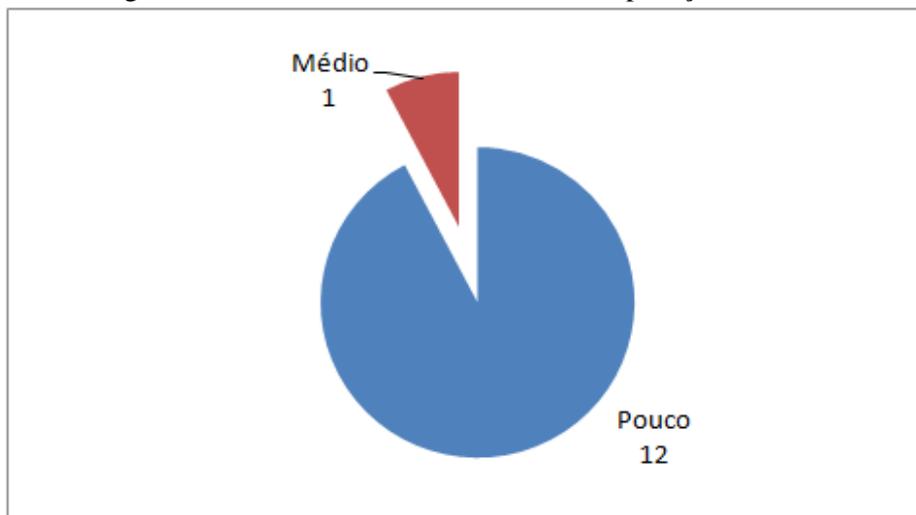
Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

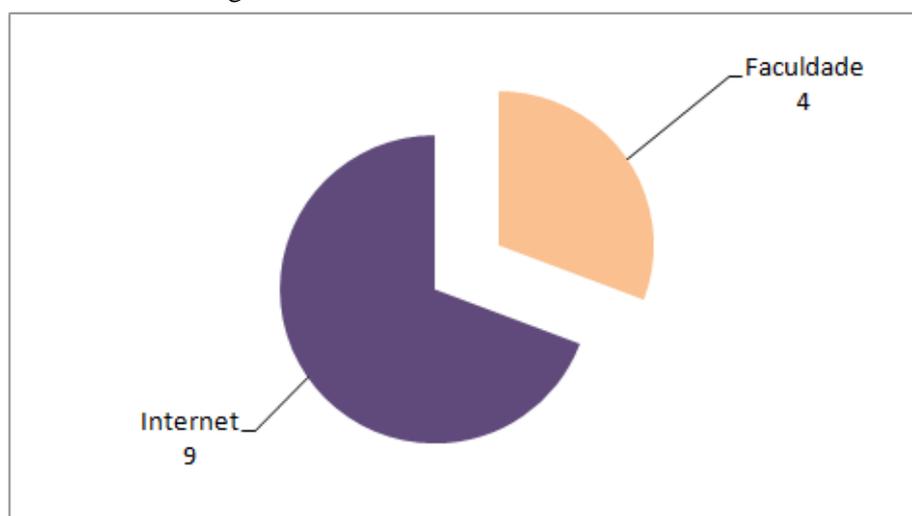


Figura 1 – Nível de conhecimento antes da aplicação do curso



Na sequência os estudantes foram questionados a respeito de onde obtiveram tal conhecimento, do total de respostas obtidas (Figura 2), quatro citaram ter ocorrido na faculdade, enquanto os outros nove obtiveram conhecimento por conta própria, pela internet. O estudante de conhecimento médio foi um dos respondentes da segunda opção, o que nos mostra novamente o conhecimento adquirido em sala de aula não ter sido suficiente para preparar os estudantes para a vida profissional que os espera.

Figura 2 – Onde foi obtido tal conhecimento



Outro ponto abordado foi a importância dos conceitos na formação de um engenheiro. A Figura 3 apresenta os resultados obtidos para o questionamento da importância do assunto na graduação.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



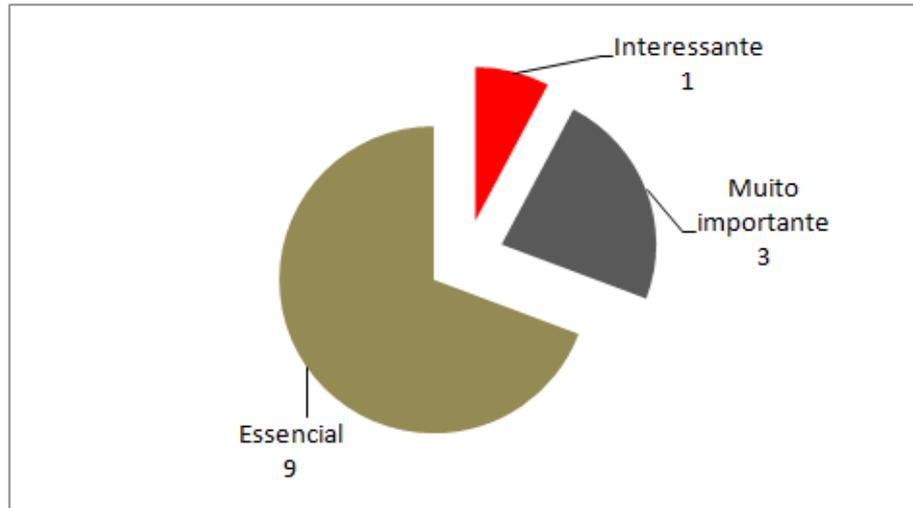
Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



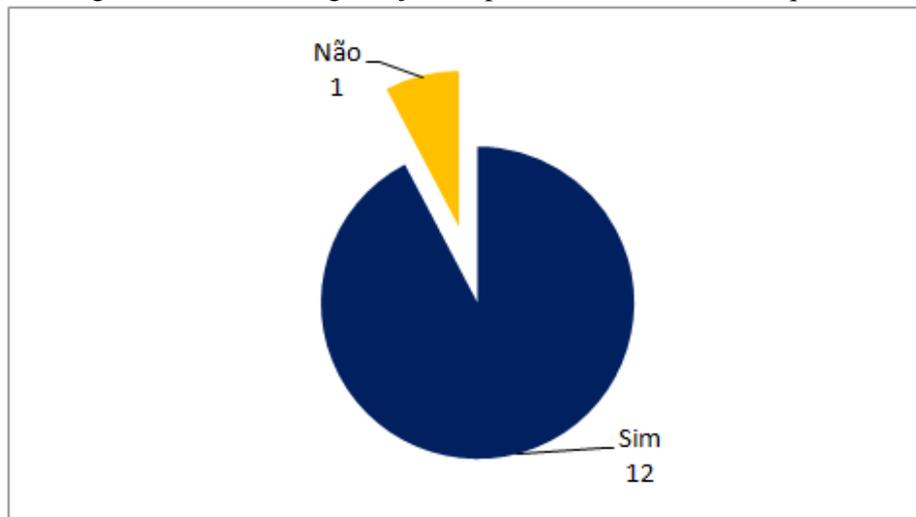
Figura 3 – Nível de importância do assunto na graduação



Observa-se que 69% dos alunos respondentes consideram Programação de Computadores essencial para a graduação. Os 4 demais alunos se distribuem em 23% que consideram o assunto muito importante a ser tratado e 8% que tem interesse a respeito.

Também foi questionado a respeito do conhecimento adquirido e o quão melhor preparado os participantes se sentiram após o curso. A Figura 4 nos mostra que 12 estudantes responderam que se sentem melhor preparados para aplicar o conhecimento.

Figura 4 – Nível de segurança em aplicar o conhecimento adquirido



Por último, foram questionados a respeito da motivação para continuar o aprendizado, no qual 100% dos alunos responderam que se sentem “Muito motivados”.

Após a análise geral das respostas, foi concluído que o curso alcançou o objetivo de auxiliar os alunos a sanar as principais dúvidas em relação à introdução à programação, principalmente por abordar a linguagem C que a grande maioria não tinha estudado na disciplina introdutória.

Organização



Promoção





4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É cada vez mais desejável que os profissionais que trabalham com tecnologia tenham conhecimentos da área da computação. Conceitos de computação, particularmente a aplicação de métodos algorítmicos para a resolução de problemas, são ferramentas importantes de trabalho em diversos contextos profissionais. Disciplinas de programação nunca foram exclusividade das grades curriculares dos cursos de computação, sendo encontradas em todos os cursos de engenharia. No ambiente profissional um engenheiro está em constante contato com ferramentas computacionais, muitas vezes tendo a necessidade de desenvolver aplicações, e o conhecimento básico de programação é essencial.

A falta de conexão entre os conhecimentos introdutórios ministrados nas disciplinas das primeiras fases dos cursos acarretam em dificuldades enfrentadas pelos alunos. Assim como as disciplinas da área da Física e Matemática possuem altos índices de reprovação, o mesmo acontece com as disciplinas de programação.

Analisando os resultados e feedbacks obtidos pelos alunos participantes, conclui-se que o curso serve principalmente como uma revisão dos conceitos de programação. O conteúdo administrado pela matéria possui uma ementa extensa, fazendo com que seja necessário um apoio didático extraclasse para sanar todas as dúvidas existentes entre os alunos.

O curso extracurricular de programação apresentado neste artigo mostra uma ação realizada pelo PET para ajudar os alunos com estas dificuldades. O planejamento do mesmo envolveu a divulgação, administração das salas/laboratórios a serem utilizados, preenchimento da documentação necessária, criação das apostilas e compromisso com os alunos em estar presente na hora e local estipulados. Possibilitou ao aluno ministrante o desenvolvimento de novas práticas e experiências pedagógicas, quebrando o isolamento em que o saber científico se mantém, além de toda responsabilidade envolvida.

Embora tenhamos nos detido no pilar de ensino, cabe salientar que as atividades do PET são indissociáveis, uma vez que buscamos englobar a tríade composta por ensino, pesquisa e extensão.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Educação (MEC) pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial da UFSC, assim como ao professor tutor Dr. Carlos Maurício Sacchelli, pelo suporte e incentivo que possibilitou o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, A. **Linguagem C completa e descomplicada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MELO, F. G.; ARAÚJO, I. S.; ARAÚJO, J. D; CIRILO, J. V. A. **Educação em Engenharia de Produção**: Contribuições das atividades de ensino, pesquisa e extensão do pet engenharias/ UFAL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 42., 2014, Juiz de Fora.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Apresentação** – PET. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pet>> Acesso em: 09 maio. 2017.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



MIYAZAWA, F. K; KOWALTOWSKI, T. **Notas de Aula de Algoritmos e Programação de Computadores.** Disponível em: <http://www.ic.unicamp.br/~fkm/lectures/introcomp.pdf> Acesso em: 09 maio. 2017.

TUCKER, A. B.; NOONAN, R. E. **Linguagens de Programação.** São Paulo: McGraw Hill, 2010.

VASCONCELOS, A. B. **Introdução a Arquitetura dos Computadores.** Disponível em: <http://producao.virtual.ufpb.br/books/edusantana/old-arq/livro/livro.chunked/ch01s08.html> Acesso em: 05 jun. 2017.

WAZLAWICK, R. S. **História da Computação.** 1ª Edição – Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

EXTRACURRICULAR COURSES FOR COMPLEMENTATION OF COMPETENCES IN ENGINEERING

Abstract: *With the Ministry of Education (MEC)'s support in the practice of teaching, researching and extension, the Tutorial Education Program (PET) has as one of the objectives promote qualified teaching opportunities for university students. Thus, the present article aims to present the introductory course of computer programming organized by PET CEM - UFSC Joinville, as a complementation of competences form for students of the engineering courses of the campus UFSC Joinville, discussing alternative forms of education because it is important during graduation obtain varied skills for a better graduation. The course focused on the literal introduction and the theory application in simple programs, however, quite used during graduation. At the end of the course a questionnaire was applied, evaluating the importance of the course in the graduation and engineer profession to solve usual and routine problems.*

Key-words: *PET, Engenharia, Teaching, Computer programming.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

