



A IMPORTÂNCIA DAS DISCIPLINAS DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO NA ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE POSITIVO

Leonardo Gomes Tavares – leonardo.tavares@up.com.br
Luciano Carstens – luciano.carstens@up.com.br
Ana Cristina Fermino Deschamps – ana.fermino@up.com.br
Bruna Fanchin – bruna.fanchin@hotmail.com
Eduardo Bueno Ferreira – eduardobuenof@gmail.com
Jéssica Szymanski do Carmo – jessicaszymanski@hotmail.com
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia Elétrica
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300
81280-330 – Curitiba – Paraná

Resumo: Um tema antigo e recorrente nas salas de aula dos cursos de engenharia é a importância de determinadas disciplinas/conteúdos para a formação do engenheiro. Entre essas estão as disciplinas de Algoritmos e Programação. Neste artigo são apresentados os resultados obtidos em um trabalho realizado pelos alunos das primeiras séries do curso de Engenharia Elétrica a respeito do Trabalho de Conclusão de Curso do ano de 2011 e sua dependência das disciplinas de Programação.

Palavras-chave: Algoritmos e Programação, Trabalho de Conclusão de Curso, Painel da Engenharia Elétrica.

1. INTRODUÇÃO

Desde 2006, o curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Positivo organiza perto do término de cada ano letivo um evento chamado Painel da Engenharia Elétrica (FELICE & PUSTILNICK, 2011). Nesse evento os concluintes têm a oportunidade de compartilhar seus trabalhos de conclusão de curso (TCC) com seus professores, familiares e convidados. Os *stands*, espaços próprios para montagens dos projetos, são designados para visitação e também para realização de avaliações pelos professores com o objetivo de atribuírem uma nota que será incluída na média final na disciplina de TCC de cada aluno.

No ano de 2011, os alunos das primeiras séries do curso de Engenharia Elétrica receberam a tarefa de investigar os trabalhos dos concluintes a fim de promover uma reflexão sobre a importância das disciplinas de programação na implementação dos mesmos.

Neste artigo, a partir das observações e questionários realizados com os concluintes, são colocadas algumas considerações sobre o tema.

Realização:



Organização:





O artigo está dividido em três seções, sendo que a primeira apresenta a maneira como são abordados os temas fundamentais de programação na Engenharia Elétrica da Universidade Positivo. A segunda mostra como foi realizada a pesquisa entre os concluintes e por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. AS DISCIPLINAS DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

No curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Positivo as disciplinas de Algoritmos e Programação estão situadas nas duas primeiras séries. Cada uma das disciplinas, denominadas "Algoritmos e Programação I" e "Algoritmos e Programação II", possui carga horária total de 80 horas.

O primeiro semestre da disciplina de Algoritmos e Programação I tem um caráter introdutório. Nesse semestre são apresentados os conceitos iniciais de arquitetura de computadores, representações de bases numéricas e fundamentos necessários para o desenvolvimento da lógica de programação.

Nessa etapa os alunos são estimulados a aprender a pensar (DIJKSTRA, 1972), ou seja, a colocar "ordem no pensamento" de forma a possibilitar a descrição de ações na forma de algoritmos (FORBELLONE & EBERSPÄCHER, 2005).

Durante o primeiro semestre a única linguagem de programação utilizada na descrição dos algoritmos é o português estruturado, conhecido também como *portugol*. Ao utilizar uma linguagem mais flexível, como o *portugol*, o aluno pode se concentrar mais nas características importantes da solução e ignorar os detalhes de uma linguagem de programação mais rígida. Esta opinião é compartilhada por autores como (HENDERSON, 1986), (KOLIVER, DORNELES E CASA, 2004) e (WINSLOW, 1996).

Seguindo a mesma opinião de (PIVA JR, 2012), que é utilizar um ambiente de desenvolvimento que seja o mais simples (em recursos) e o mais didático possível, foi adotado o *software* Visualg (SOUZA, 2009) para a primeira parte da disciplina. Segundo (PIVA JR, 2012) quanto menos interferência ocorrer no ambiente de desenvolvimento, mais o aluno concentra-se nos conceitos e na linguagem propriamente dita.

O Visualg (SOUZA, 2009) é um aplicativo que fornece aos iniciantes em programação ferramentas para digitar, executar e depurar o pseudocódigo (em *portugol*) para resolver problemas propostos nas aulas. Também possui vários recursos didáticos extras tais como execução passo a passo, visualização do conteúdo das variáveis, exame da pilha de ativação no caso de subprogramas, contador de execuções de cada linha do programa, etc.

No segundo semestre de Algoritmos e Programação I é introduzida a Linguagem C. Nesse momento os alunos já estão bastante familiarizados com os conceitos de estrutura sequencial, estruturas de seleção e repetição. Sendo essa etapa destinada, então, à revisão desses conceitos, agora usando a Linguagem C e outros conteúdos.

O ambiente de desenvolvimento escolhido para essa fase é o Dev-C++. Esse ambiente foi escolhido por apresentar basicamente as mesmas características citadas para o Visualg, ou seja, simplicidade, interface intuitiva e também por ser livre de licenças. Nesse caso, os alunos podem baixar o aplicativo e praticar nos computadores pessoais.

Nenhum conceito de orientação a objetos é apresentado nessa etapa. De acordo com vários autores como (PEREGO, 2002) e (BURTON & BRUHN, 2003), não há evidências de que a introdução ao paradigma da orientação a objetos nos cursos introdutórios facilite o aprendizado.



A orientação a objetos é apresentada apenas na última fase da disciplina de Algoritmos e Programação II, quando o aluno já possui, pelo menos, 120 horas em Linguagem C. Nessa etapa é apresentado o C++, sendo que o ambiente de desenvolvimento utilizado passa a ser o Borland C++ Builder. Esse ambiente foi escolhido, principalmente, por disponibilizar um método de desenvolvimento de interfaces gráficas bastante intuitivo.

3. METODOLOGIA

Durante os dias em que aconteceu o VI Painel da Engenharia Elétrica, os alunos das duas primeiras séries foram incumbidos de investigar a respeito da utilização dos conteúdos abordados nas disciplinas de Algoritmos e Programação na implementação dos projetos de TCC.

Foram formadas equipes de até quatro alunos, sendo que cada equipe teria autonomia para realizar essa investigação da maneira que julgasse mais adequada.

A maior parte das equipes optou pela estratégia de entrevistar pessoalmente as equipes nos próprios *stands*. Nesse caso, as equipes elaboraram previamente seus questionários de forma a que pudessem conduzir à reflexão sobre a importância das disciplinas de programação e seus conteúdos.

Inúmeras questões foram formuladas no questionário inicial, sendo os itens mais relevantes:

- a) título do projeto;
- b) linguagem de programação utilizada;
- c) ambiente de desenvolvimento (IDE) utilizado;
- d) número total aproximado de linhas de código;
- e) porcentagem do projeto que se refere à programação.

Para as 18 equipes de TCC durante o ano de 2011 que foram entrevistadas, os itens mais relevantes estão apresentados na Tabela 1.

Título do Projeto	Linguagem	IDE	Número de Linhas de Código	Percentual de Programação
Sistema Especialista para Gerar Lógicas de Pequenas Centrais Hidrelétricas	Labview	Labview	0	100%
Sistema de Geração de Energia Utilizando o Gás Metano obtido em Biodigestores a partir de Dejetos Suínos	Ladder	Zélio	0	20%
Dosador Automático de Bebidas	C	MPLab/CCS	1300	50%
Gerenciador de Medicamentos	C#	Visual Studio 2008	2000	20%
Sistema de Detecção de Defeitos em Motores de Indução Trifásicos através de Fluxo Magnético	VBA	Excel	0	10%
Sistema Inteligente de Economia de Energia de Standby utilizando Protocolo X10	C	PCW	1500	50%
Monitoramento Inteligente de Vagas em Estacionamento	C++	C++ Builder	750	90%
Sistema Automático para Planejamento de Manutenção	C++	C++ Builder	1060	50%
Dispositivo para Controle de Tráfego Automotivo com Rede Wireless	C++, C# e PHP	C++ Builder e Visual Studio	1000	75%
Analizador Preditivo Wireless	C++	C++ Builder e Visual Studio	1000	80%
Central Meteorológica com Monitoramento via Internet	C e PHP	MPLab e Adobe Flex	800	80%
Casa Inteligente Controlada via DTMF	C	MPLab	1000	50%
Sistema de Visão Computacional para Reconhecimento Automático de Carrocerias Automotivas	C++	C++ Builder	300	100%



Título do Projeto	Linguagem	IDE	Número de Linhas de Código	Percentual de Programação
Sistema de Coleta de Dados de Produção e Parada de Máquinas	C e C++	MikroC e C++ Builder	2000	90%
Sistema de Gerenciamento de Permanência em Estacionamentos Particulares utilizando RFID e Interface WEB	C, HTML e ASP	Dynamic C e Frontpage	300	70%
Monitor Multiparamétrico	C e C#	Visual Studio e PICC Compiler	350	40%
Monitor de Temperatura Corporal Neonatal sem Fio	C e C++	PICC Compiler e C++ Builder	500	60%
Filtro Ativo Série Monofásico	C	MikroC	120	40%

Tabela 1 – Itens relevantes para os alunos em TCC em 2011

Fonte – Os autores, 2012

A primeira coluna mostra o título do trabalho. Nas demais colunas são apresentados respectivamente as linguagens de programação utilizadas, os ambientes de desenvolvimento utilizados, o número aproximado de linhas de código produzidas pelos alunos e, por último, o percentual do trabalho total que corresponde às atividades relacionadas à programação. Nesta última coluna é notado o fato de que dois TCCs apontam que 100% do seu trabalho está relacionado à atividades de programação, isto é, não foram desenvolvidos nenhum tipo de *hardware*.

No Gráfico 1 são apresentadas as linguagens de programação mais utilizadas nos TCCs de 2011. É notável a preferência pelas linguagens C e C++, em relação as demais. Isso se deve principalmente ao fato de que estas linguagens são realmente as mais indicadas para as aplicações propostas. Outro fato a ser observado é a ocorrência de equipes que utilizaram linguagens de programação que não fazem parte da ementa das disciplinas de programação da Engenharia Elétrica.

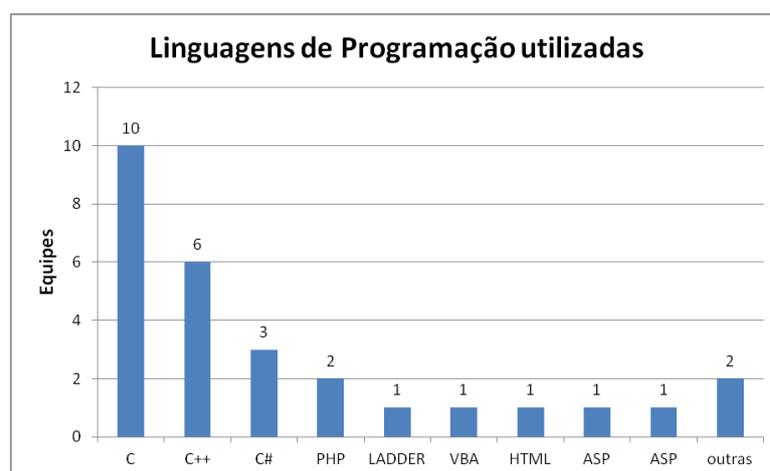


Gráfico 1 – Linguagens de programação utilizadas

Fonte – Os autores, 2012

No Gráfico 2 são apresentados os ambientes de desenvolvimento mais utilizados pelas equipes de TCC. Nota-se uma pequena preferência pelo Borland C++ Builder em relação ao



Microsoft Visual Studio. Isso provavelmente se deve ao fato de o Borland C++ Builder ser utilizado como ferramenta básica em Algoritmos e Programação II, e de o Visual Studio não ser adotado em nenhuma disciplina do curso.

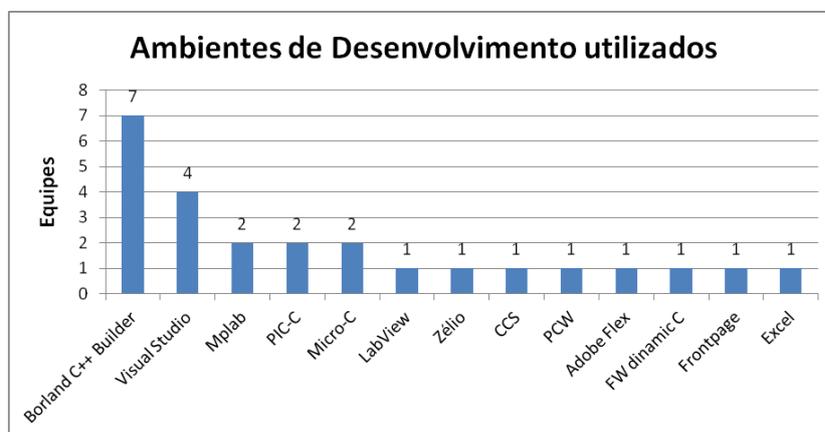


Gráfico 2 - Ambientes de desenvolvimento utilizados
Fonte – Os autores, 2012

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o advento tecnológico em que o tratamento das informações ocorre em tempo real e com múltiplos usuários, a aplicação de linguagens de programação têm se tornado cada vez mais importante. Portanto, é fundamental que os futuros engenheiros tenham esse conhecimento para que possam explorar de maneira mais efetiva todos os recursos disponíveis com as novas tecnologias.

Em virtude disso as disciplinas de Algoritmos e Programação desempenham um papel estratégico na formação dos Engenheiros Eletricistas, configurando-se como uma ferramenta essencial de trabalho. As informações obtidas a partir da pesquisa realizada com as equipes em TCC durante 2011 demonstram que todas utilizaram uma linguagem de programação e um ambiente de desenvolvimento no seu projeto.

REFERÊNCIAS

- BURTON, P. J.; BRUHN, R. E. Teaching Programming in the OOP Era. **SIGCSE Bulletin**, 2003, 35(2), p.111 - 114.
- DIJKSTRA, E.W. Notes on Structured Programming. London: Structured Programming, Academic Press, 1972. p. [1] - 82.
- FELICE, F.; PUSTILNICK, S. V Painel do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Positivo – Divulgação dos Trabalhos de Conclusão de Curso de 2010. Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2011), Blumenau, 2011.
- FORBELLONE, A.L.; V. EBERSPÄCHER, H.F. Lógica de Programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.



HENDERSON, P. B. Anatomy of an Introductory Computer Science Course. Proceedings of the seventeenth SIGCSE technical symposium on Computer science education, ACM Press, 1986, p. 257 - 264.

KOLIVER, C.; DORNELES, R.V.; CASA, M. E. Das (muitas) dúvidas e (poucas) certezas do ensino de algoritmos. XII Workshop de Educação em Computação (WEI'2004). Salvador, Brasil, 2004.

PEREGO, C.; LISBOA, M.; BERTAGNOLLI S. A Migração de Pascal para Java: Problemas e Propostas de Solução. X Workshop de Educação em Computação (WEI'2002), Brasil, 2002.

PIVA JR, D.; NAKAMITI, G.S.; ENGELBRECHT, A.M.; BIANCHI, F. Algoritmos e Programação de Computadores. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SOUZA, C. M. Visualg – Ferramenta de Apoio ao Ensino de Programação. **Revista TECCEN**, Vassouras, v. 2, n. 2, 2009.

WINSLOW, L. E. Programming Pedagogy – A Psychological Overview. **ACM SIGCSE BULLETIN**, v. 28, n. 3, 1996.

THE IMPORTANCE OF ALGORITHMS AND PROGRAMMING TECHNIQUES IN THE DEVELOPMENT OF CONCLUSION WORK OF COURSE AT POSITIVO UNIVERSITY

Abstract: *An old and recurring theme in the classrooms of engineering courses is the importance of particular content for the formation of engineer. Among these are Algorithms and Programming Techniques. This article presents the results obtained in a study conducted by students of the first series of the Electrical Engineering course about the conclusion work of course in 2011 and its dependence on the disciplines of programming.*

Key-words: *Algorithms and Programming, Conclusion Work of Course, Panel of Electrical Engineering Program.*