



ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES PARA CURSOS DE ENGENHARIA: UM DESAFIO A SER SUPERADO

João P. L. da Silva – joaopaulolimads@hotmail.com

Laboratórios de Engenharia & Inovação
Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília,
Área Especial 2 Lote 14 Setor Central
72405-610 – Gama – Distrito Federal

André Barros de Sales – andrebbdes@unb.br

Laboratórios de Engenharia & Inovação
Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília,
Área Especial 02 Lote 14 – Setor Central Gama - DF
72405-610 – Gama – Distrito Federal

Resumo: *Este trabalho tem por objetivo melhorar o ensino de programação nos cursos de engenharia. Para isso foi realizada uma pesquisa com os alunos da disciplina de Introdução a Ciência da Computação do primeiro semestre de 2012 da Universidade de Brasília avaliando os recursos didáticos tradicionais utilizados para o ensino de técnicas de programação e a perspectiva dos alunos no que diz respeito à contribuição da disciplina no desenvolvimento acadêmico de cinco cursos de engenharia da Universidade de Brasília. A pesquisa revelou que os alunos desejam ter mais contato com lista de exercícios e exemplos resolvidos e que nem sempre a forma que as aulas vêm sendo lecionadas e como vem sendo utilizado os recursos didáticos tradicionais se mostram efetivos. O retorno do aluno é imprescindível, pois assim podem ser acrescentados novos recursos didáticos e modificado o incentivo dos alunos de acordo com suas necessidades.*

Palavras-chave: *Ensino, Programação, Recursos, Escola nova.*

1. INTRODUÇÃO

A partir do momento em que a tarefa de educar passou a ser teórica, a metodologia na qual o conteúdo é passado vem sendo estudada e aprimorada, pois influencia diretamente no processo de aprendizagem. Na pré-história os conhecimentos sobre caça, crenças e mitos eram passados de geração para geração através das pinturas paleolíticas presentes nas paredes das cavernas e através da troca de experiências familiar (WHITROW, 1993). Isso acontecia a cerca de vinte mil anos atrás, no período paleolítico superior, sem que nenhum processo fosse empregado. A evolução humana e a convivência em sociedade foram exigindo do homem que se compreendesse a natureza e passasse a utiliza-la a seu favor. Dessa exigência surgiu à ciência que se tem conhecimento hoje (SANTOS, 2005).

Por volta do décimo milênio a. C. os seres humanos deixaram de ser nômades e passaram

Realização:



Organização:





a se organizar em sociedade, domesticar animais e a praticar agricultura, esse período foi chamado de período neolítico. Ao iniciar o processo de convivência conjunta, começou a surgir níveis hierárquicos, formas primitivas de comércio e economia. As formas de ensino ainda eram muito primitivas sem o surgimento de uma instituição especializada.

O surgimento da instituição escola, como formadora de opinião e que tem seus moldes seguidos até hoje se deu na Grécia antiga como *paidéia*, para a educação de homens livres, e *duléia* que era a educação de escravos (SAVIANI, 2007).

Durante os séculos XV e XVI ocorreu uma grande mudança na forma de observar a natureza surgindo então milhares de escritos que deram introdução a toda informação tecnológica que se tem até hoje. Esse período foi chamado de "revolução científica" (RONAN, 2001).

No início do século XVII surgiram as máquinas de somar, um dos desenvolvedores da época foi o francês Blaise Pascal. Em 1736, Vaucanson desenvolveu um autômato capaz de simular o movimento dos lábios e de dedos com uma precisão suficiente para se tocar uma flauta (LOPES, 1997). A velocidade do desenvolvimento da tecnologia ocorreu de forma quase exponencial, chegando ao que se tem hoje: laptops, celulares, simulações avançadas de processos e produtos, tudo isso de uma forma bastante acessível à população.

Ao analisar a evolução do ensino e da tecnologia em paralelo, fica clara a necessidade de se incluir técnicas de programação nos cursos de graduação de ciências e engenharia. O engenheiro é visto como o indivíduo que busca continuamente ampliar seus conhecimentos, destrezas e aptidões técnicas, a fim de contribuir com o desenvolvimento global da sociedade em harmonia com o meio ambiente (COLENCI, 2000). Com o advento do computador, os processos antes realizados a mão, como cálculos e simulações de construções, carros e indústrias se tornaram mais precisos, baratos e gastam menos tempo.

Dentro desse contexto foi criado um Campus no Gama da Universidade de Brasília, para ensino de cinco engenharias a priori: Aeroespacial, Automotiva, Eletrônica, Energia e Software. O aluno ingressa na faculdade através do vestibular da Universidade selecionando a opção engenharia. Depois de cursar um conjunto de disciplinas comum a todos os cursos, o aluno se encontra apto a escolher a engenharia que melhor lhe agrada. A disciplina Introdução a Ciência da Computação, que aqui será tratada como ICC, está presente neste conjunto de disciplinas comum. Essa disciplina consiste em introduzir ao engenheiro a visão sistêmica que se deve possuir para exercer a profissão com o auxílio de ferramentas computacionais. Para tanto os alunos conhecem inicialmente um pouco da história do computador e para desenvolver a prática em programação, aprendem a linguagem de programação C.

Os altos índices de evasão e reprovação da disciplina (ESPOSTE & SALES, 2011), fizeram sempre levantaram uma série de questionamentos e dois deles serão tratados a seguir: Se o interesse na disciplina é relevante e se os recursos didáticos utilizados hoje são apropriados para o aprendizado de programação.

A Universidade de Brasília para se inserir no Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, feito pelo Governo Federal, propôs dentre outras medidas incentivar práticas que reduzam os altos índices de evasão e reprovação das disciplinas iniciais nos cursos de graduação das ciências e engenharias. A disciplina ICC se encaixa nesse perfil e um projeto de pesquisa foi criado para responder as perguntas acima e criar soluções para as mesmas.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa para saber o interesse dos alunos quanto aos novos e velhos recursos didáticos, além do desempenho e interesse do mesmo na disciplina. A



partir disso começou a ser desenvolvida uma série de materiais complementares ao ensino. Esses materiais são:

- Manual de Exercícios Resolvidos para Aprender a Programar em C (ESPOSTE & SALES, 2011);
- Manual de soluções de erros comuns cometidos por iniciantes em programação;
- E-learning, através de vídeos de resolução de exercícios;
- Um portal para armazenar e disponibilizar todo esse conteúdo.

O projeto citado acima se encontra dentro de um processo evolutivo de implementação. Os recursos já estão sendo utilizados e avaliados por parte dos alunos.

O presente artigo propõe, assim como na Escola Nova (ALVES, 2003), deslocar o foco do ensino do professor e passar para o aluno, buscando atender suas necessidades e interesses. Essa pesquisa realizada com os alunos da disciplina busca identificar essas necessidades e interesses. A partir desses resultados, tomar medidas para melhorar o desempenho dos alunos de engenharia no aprendizado da programação.

2. METODOLOGIA

Essa pesquisa tem por objetivo identificar os desejos dos alunos quanto a recursos didáticos e a motivação e desempenho dos alunos até então na perspectiva dos mesmos. A amostra dessa pesquisa é de noventa e nove alunos da disciplina ICC do primeiro semestre do ano corrente de um total de trezentos e trinta e seis alunos matriculados.

A coleta de dados foi realizada logo após a primeira prova aplicada pelos professores da disciplina para que os alunos já tivessem conhecimento do conteúdo abordado e da dificuldade da mesma.

Os autores levantaram por meio das praticas anteriores com disciplina quais seriam os itens relevantes para a pesquisa, quais os recursos didáticos utilizados atualmente e inserir na avaliação como seria a suposta aceitação aos novos materiais que estão sendo criados por meio do projeto REUNI. Além disso, foi levantada a hipótese dos alunos acharem que a programação não é relevante para a formação profissional deles, o que poderia afetar diretamente no desempenho e interesse dos mesmos.

O questionário abrange questões como o curso de engenharia desejado e avaliasse alguns itens com as notas: um, três, cinco, sete e dez. Esses itens foram:

Quanto à importância dos recursos didáticos:

- Aula presencial;
- Listas de exercícios;
- Livros;
- Internet;
- Apostila com Exercícios Resolvidos;
- Apostila com a solução dos erros comuns cometidos por iniciantes em programação;
- Vídeo de resolução de exercícios;
- Vídeos explicando os comandos de compilação e instruções básicas de programação.

Quanto à participação e ao interesse:



- Rendimento na disciplina;
- Interesse pela matéria;
- A importância da matéria para o futuro acadêmico e profissional.

3. ANÁLISE

Os alunos que responderam a pesquisa estão divididos de uma maneira bem uniforme entre os cursos como pode ser observado na Figura 1:

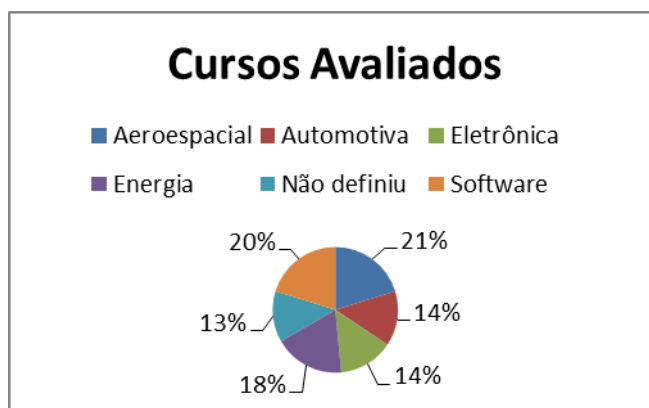


Figura 1 – Porcentagem de alunos abrangidos na pesquisa em função de seus cursos.

O número de alunos que estão como "Não definiu" ainda é elevado, pode ser o fato que essa disciplina se encontra no primeiro semestre do curso e que os alunos podem definir seu curso apenas no quarto semestre cursado.

No que diz respeito à relevância da disciplina os alunos de Engenharia de Software se demonstraram muito mais interessados e motivados a aprender a disciplina apresentando assim, melhores resultados.

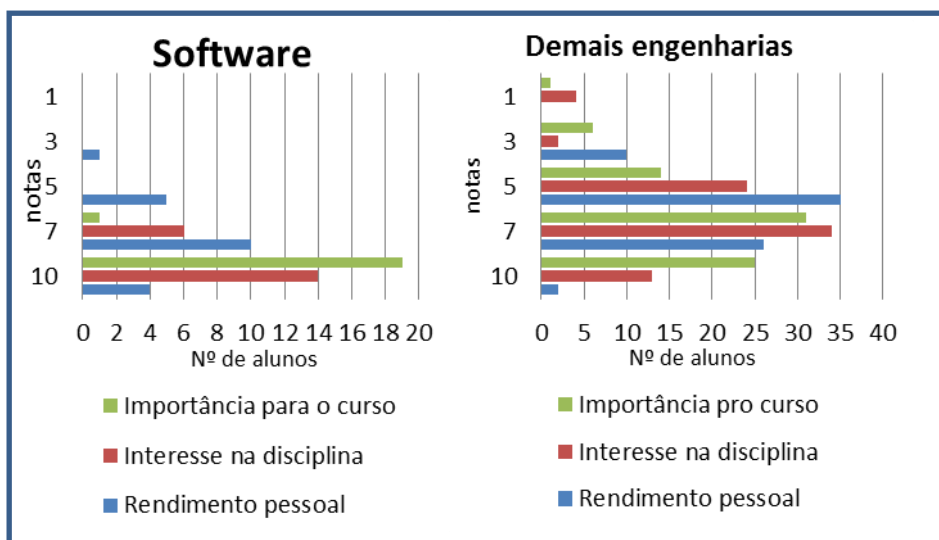


Figura 2 – Notas em função do número de alunos para cada nota dada a três itens: Importância para o curso, Interesse da disciplina e rendimento pessoal.



Os valores contidos na Figura 2 demonstram que os alunos dos demais cursos de engenharia pensam que essa disciplina não é muito importante para o curso. Em consequência disso o rendimento pessoal é menor em comparação dos alunos de Engenharia de Software.

Quanto aos recursos didáticos, os resultados entre os cursos foram bem igualitários e a melhor forma de avalia-los é colocando o somatório de todas as notas dos recursos novos em paralelo com as notas dos recursos tradicionais.

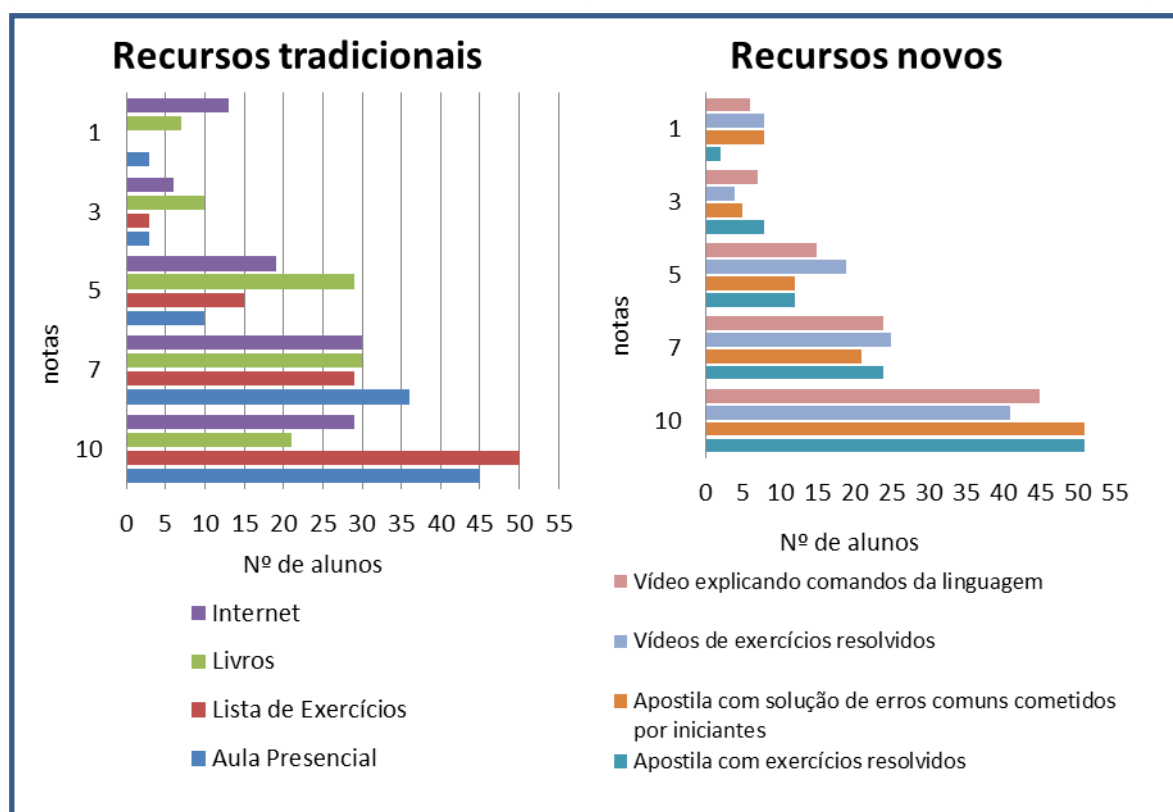


Figura 3 – Gráfico comparando as notas dos recursos novos e dos recursos tradicionais.

A Figura 3 contém a frequência das notas dadas com relação aos recursos, mas não mostra com clareza qual recurso obteve a melhor avaliação. Para melhorar observar os resultados foi realizada uma media ponderada das notas pelos seus pesos.

$$nota = \frac{f1*10+f2*7+f3*5+f4*3+f5}{99} \quad (1)$$

Onde $f1$ é o numero de vezes que foi dada a nota 10, $f2$ é o numero de vezes que foi dada a nota 7, $f3$ é o numero de vezes que foi dada a nota 5, $f4$ é o numero de vezes que foi dada a nota 3 e $f5$ é o numero de vezes que foi dada a nota 1. Já o número noventa e nove é o número de alunos que forneceram dados para a pesquisa. Assim torna-se muito mais visível o resultado da pesquisa.



Tabela 1 – Ranking com as notas dadas a cada recurso didático

	Recursos Didáticos	Média Ponderada
1º	Lista de Exercícios	7,95
2º	Apostila com exercícios resolvidos	7,72
2º	Aula Presencial	7,72
3º	Apostila com solução de erros comuns cometidos por iniciantes	7,47
4º	Vídeos explicando comandos da linguagem	7,27
5º	Vídeos com exercícios resolvidos	7,07
6º	Internet	6,32
7º	Livros	6,08

Analisando a Tabela 1 fica claro que os alunos preferem estudar através de listas de exercícios e as aulas presenciais são indispensáveis. As apostilas com exercícios resolvidos e com solução de erros comuns cometidos por iniciantes entraram no processo de ensino com um papel importante. Observa-se que os alunos se interessam em estudá-las no mesmo nível em que se interessam em assistir as aulas dos professores. Os vídeos entram como um material a frente da internet e dos livros.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Coletar e tratar as necessidades dos estudantes torna muito mais simples o processo de aprendizagem, pois não mantém o processo unidirecional, onde o professor não consulta o aluno sobre sua metodologia e sim um processo dinâmico dentro da sala, onde ambos estão dispostos a aprender. A sala de aula é muito importante, mas a pesquisa revela que para o processo de aprendizagem de programação os alunos querem fazer exercícios, ver exemplos e analisar exercícios resolvidos. Com o resultado dessa pesquisa, concluí que deve-se oferecer aos alunos esses recursos que mais os interessam, além de elaborar esses recursos utilizando as novas tecnologias de maneira a despertar mais ainda o interesse dos alunos a estudar. Outra maneira pode ser em mostrar exemplos práticos e direcionais a seus cursos, como simulação de estruturas ou cálculos complexos de eficiência energética.

Agradecimentos

Agradecemos todo o apoio ao projeto Vídeos de Ensino da Linguagem C – VEC do Núcleo de Laboratórios de Engenharia e Inovação (LEI) e do Decanato de Ensino de Graduação, em especial, aos alunos de Graduação Arthur Moura Del Esposte e Vinícius Vieira.

5. REFERÊNCIAS/CITAÇÕES

SANTOS, César Sátiro dos Santos. Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica. Campinas: Ed. Autores Associados. 2005. 88p.

WHITROW, Gerald James. O tempo na história: concepções de tempo da pré história aos nossos dias. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar. 1993. 244p.

LOPES, Arthur Vargas. Introdução à programação com Ada 95. Canoas: Ed. ULBRA. 1997. 424p.



RONAN, Colin A. História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge: da Renascença à revolução científica. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar. 2001. 168p, v.3.

MORAIS, Regis de. Sala de aula: Que espaço é esse?. Campinas: Ed. Papirus. 1994. 136p.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152-180, 2007.

DETERS, J. I.; SILVA, J. M. C. da; MIRANDA, E. M. de; FERNANDES, A. M. da R. O Desafio de Trabalhar com Alunos Repetentes na Disciplina de Algoritmos e Programação. **Anais: XIX – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Fortaleza: UFC, 2008.

ESPOSTE, A. M. D.; SALES, A. B. de. Desenvolvimento e avaliação de um manual de exercícios resolvidos para ensino de programação baseado no design centrado no usuário. **Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Blumenau: FURB. 2011.

ALVES, W. F. Educação Física e as ideias pedagógicas no Brasil: uma breve análise das concepções que embalaram o século XX e suas repercussões na formação do professor. **Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista digital**. Ano 9, n.61, 2003.

COLENCI, Ana Teresa. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Escola de engenharia de São Carlos. O ensino de engenharia como uma atividade de serviços: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica. 2000, 141p. Dissertação (Mestrado).

Ministério da Educação. **O que é o reuni?**. Disponível em: <http://reuni.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=28> Acesso em 10 mai. 2012.

EDUCATION OF COMPUTER PROGRAMMING FOR ENGINEERING COURSES: A CHALLENGE TO BE OVERCOME

Abstract: *This study aims to evaluate the resource materials used for teaching traditional programming techniques and the perspective of students with regard to the contribution of the course Introduction to Computer Science in the academic development of five engineering courses at the University of Brasilia, and may therefore propose improvements in how the course is taught at the university adding new teaching resources and increasing the incentive for students.*

Keywords: *Teaching, Programming, Resources, Progressive Education.*