

## **PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DE SOFTWARE LIVRE NO ENSINO DE ENGENHARIA ATRAVÉS DE LIVE CD**

**Vinicius Maciel Pinto** – profviniciusmaciel@gmail.com

Universidade Severino Sombra - USS

Centro de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Natureza - CECETEN

Avenida Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280

27700-000 – Vassouras – RJ

**Edisio Alves de Aguiar Junior** – edisio\_junior@yahoo.com.br

Universidade Severino Sombra - USS

**Carlos Vitor Alencar de Carvalho** – cvitorc@gmail.com

Universidade Severino Sombra – USS

Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA

Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325,

27240-560 - Volta Redonda – RJ

Instituto Superior de Tecnologia de Paracambi – FAETEC/IST

Rua Sebastião Lacerda, s/n,

26600-000 - Paracambi - RJ

**José Thomaz de Carvalho** – jose.thomaz@uss.br

Universidade Severino Sombra - USS

***Resumo:** Este artigo tem por objetivo caracterizar uma proposta de metodologia de ensino, utilizável tanto em sala de aula, como pelos alunos em qualquer situação onde um computador esteja disponível. Para tal, será avaliado o uso de software livre e do recurso conhecido como Live CD. Estando fundamentada em software livre, alguns aspectos referentes a este tipo de programa serão discutidos, como: a motivação da escolha, a proposta da metodologia, os softwares aplicáveis, uma breve análise da viabilidade, a metodologia de implantação e teste, os impactos esperados e os próximos trabalhos a serem realizados nesta linha.*

***Palavras-chave:** Software Livre, Live CD, Metodologia de Ensino.*

### **1 INTRODUÇÃO**

A discussão e troca de conhecimentos e experiências de ensino no ramo da engenharia é tema atual e recorrente no meio acadêmico. Há constantes estudos e pesquisas em busca de novos métodos, capazes de acelerar o processo, e aumentar cada vez mais a participação do estudante, fato evidenciado pela criação da Associação Brasileira de Ensino em Engenharia (ABENGE) e regular realização do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE).

Atualmente, o uso de técnicas de ensino que envolve a tecnologia da informação vem aumentando consideravelmente, o que leva a uma discussão acerca da nova postura esperada de professores e alunos, assim como estimula também a busca por novas metodologias de ensino capazes de aproveitar-se desta tecnologia (BRENT & FELDER, 2004).

Analisando esta nova postura, pode-se verificar que o professor deixa de ser apenas um expositor de conteúdo, evolui para um profissional que busca formas de modificar suas

práticas, incentivando os estudantes na busca contínua do aperfeiçoamento e uso de novas ferramentas, como é o caso de ferramentas computacionais (especialmente os pertencentes à categoria de simuladores) e kits didáticos (RUGARCIA et al, 2000). Quanto aos estudantes, deixam de ser receptores passivos das informações, para dar lugar a colaboradores ativos do processo de construção do conhecimento.

Os educadores que tomam para si esse desafio de utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) devem refletir sobre o processo de ensinar, sobre procedimentos de avaliação, sobre caminhos percorridos por alunos e professores, na construção do conhecimento (CARVALHO et al, 2009). Com isso, os educadores entram na chamada zona de risco (Borba, 2005) onde nem todos os aspectos são previsíveis e controláveis.

Diante desta necessidade de aperfeiçoar as técnicas de ensino que envolvam as Tecnologias da Informação e comunicação, este trabalho vem discutir uma nova metodologia para utilização, inicialmente, no Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Severino Sombra, e também no ensino das respectivas ciências básicas, como é o caso de cálculo e física. Tal metodologia envolve o uso de ferramentas computacionais baseadas em software livre, utilizadas pelo professor, durante o conhecimento construído em sala de aula, porém também disponível aos estudantes, para uso em quaisquer outros lugares.

## 2 SOFTWARE LIVRE

Os softwares chamados de “livres”, referidos na literatura como FOSS (free open source software), foram definidos pela free software foundation (GNU SOFTWARE, 2011) como qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado e redistribuído sem restrições. Este conceito é o oposto ao considerado mais tradicional, de software proprietário. Ainda de acordo com a free software foundation, existem quatro graus de liberdade para um software:

- A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade 0);
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade 2);
- A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade 3). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.

Um dos grandes projetos de software livre e mais populares é o Linux. Trata-se de um sistema operacional livre para distribuição e modificação. O desenvolvimento deste tipo de software vem do esforço individual, ou seja, cada usuário é incentivado a realizar suas próprias mudanças no programas, mas também de compartilhar as mesmas com a comunidade, levando o conhecimento adiante.

Estão disponíveis para uso no Linux diferentes pacotes, desde aplicativos de escritório, por exemplo o pacote Open Office, até programas de cunho técnico, das mais diversas áreas como a matemática, a física e a engenharia. Personalizando-se o pacote Linux original, observa-se a propagação de várias “distribuições”, cada uma com determinado enfoque.

Atualmente, no Brasil, através do decreto de 29 de outubro de 2003 (GOVERNO FEDERAL, 2011), instituiu o software livre com uma política de estado, visando ampliar o processo de inclusão digital e também aplicação de software livre em empresas públicas, como por exemplo, no Banco do Brasil e no âmbito do Exército Brasileiro. Estes aspectos apresentados até aqui são alguns dos grandes motivadores neste estudo.

### 3 METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia de ensino, no âmbito deste artigo, está definida como sendo um conjunto de subsídios técnicos e ferramentas computacionais empregados com finalidades didáticas.

Baseado nos quatro graus de liberdade do software livre, definidos na seção anterior, pretende-se explorá-lo e modificá-lo de acordo com necessidades específicas. No caso da metodologia proposta, buscando-se por um recurso que pudesse ser explorado, foi identificado que o sistema operacional Linux disponibiliza o recurso chamado Live CD. Esta ferramenta possibilita a execução do sistema operacional em questão (Linux) em um computador qualquer, sem realizar a sua instalação no disco rígido, mas utilizando-se da técnica chamada RAMDISK, que consistem em utilizar um bloco de memória RAM como se este fosse um dispositivo de armazenamento não-volátil (GHAFARIPOUR, 2011).

Apesar da nomenclatura, o Live CD pode ser empregado através de qualquer mídia removível. Para computadores que contam com leitores de CD ou DVD, pode ser empregado este tipo de mídia. No caso de computadores menores, como por exemplo, os netbooks, pode-se utilizar um pen drive, bastando para tal que o computador possa realizar o processo de boot através de disco removível conectado a porta USB.

O Live CD é como uma versão que pode ser testada sem compromisso de instalação ou alteração do software já instalado no computador, podendo inclusive ser utilizado como uma ferramenta de transição para novos usuários, interessados em migrar para o Linux.

Para uso neste estudo, foi eleita a distribuição Ubuntu (UBUNTU-BR, 2011), especialmente por ser uma das mais utilizadas, contando com uma ampla base de usuários, e conseqüentemente, vários fóruns de discussão ativos.

A mídia removível, contendo o sistema operacional, pode ser personalizada. Deste modo, pretende-se anexar ao sistema base (Ubuntu Linux) programas de interesse da área de engenharia elétrica, e também material didático pertinente, como transparências, apresentações, exercícios resolvidos, listas de exercícios, manuais, apostilas e códigos fonte.

Pode-se dizer que haverá uma parte “fixa”, composta pelos pacotes básicos, como por exemplo os aplicativos de escritório (Open Office) e navegador internet (Firefox), e uma parte “variável”, que será o conteúdo agregado pelo professor, composto do seu material didático pertinente, de softwares típicos da área da Engenharia Elétrica (alguns exemplos são apresentados a seguir) e ainda modelos de relatórios, sugestões de pesquisas e leituras complementares, visando incentivar o aluno a explorar o potencial da ferramenta. Este esquema de personalização é apresentado na Figura 1.



Figura 1. Personalização do Live CD.

Ao agregar o material disponível no Live CD, e utilizar o mesmo em sala, o professor estará incentivando aos alunos que façam uso do mesmo. Mesmo após o encerramento da disciplina, o estudante contará com material de referência, e poderá aprofundar-se nos assuntos, ampliando a continuidade de sua formação.

O trabalho do professor, em agregar conteúdo, reforça seu papel citado na introdução do trabalho, de incentivar os estudantes na busca contínua do aperfeiçoamento e uso de novas ferramentas, neste caso ferramentas computacionais. O desenvolvimento de conteúdo,

agregando a possibilidade de uso de elementos dinâmicos, representações gráficas e maior interação dos alunos com as ferramentas, é uma possibilidade importante e capaz de conduzir a novas heurísticas (MASSUKADO & SCHALCH, 2007).

## 4 SOFTWARES APLICÁVEIS

Uma breve avaliação das principais áreas de estudo para o Curso de Engenharia Elétrica, revela que há diferentes programas, da área científica, com implementações em Linux que podem ser avaliadas, como é exemplificado na tabela 1 (SAL, 2011).

Tabela 1. Exemplos de softwares técnicos aplicáveis.

Área	Nome dos Aplicativos
Cálculo e Física	Scilab, Octave
Circuitos Elétricos	Geda,
Sistemas de Controle	Scicos, Scicraft
Microcontroladores e Microprocessadores	GPSIM
Eletrônica Industrial	ScicosPowerLab
Eletrônica Digital	Tkgate
Desenho Técnico	Qcad

Além dos softwares nativos do sistema operacional Linux, enquadrados na categoria de software livre, alguns programas de uso comum tem disponíveis versões gratuitas direcionadas a estudantes. Visando ampliar o escopo da metodologia, pode ser proposta uma implementação que inclua um emulador do sistema operacional Windows, verificando-se a possibilidade de execução de ferramentas como o Pscad, Homer, Pspice, entre outros.

## 5 ANÁLISE DA VIABILIDADE

A metodologia proposta neste estudo, conforme apresentado anteriormente, é baseada no uso de software livre, o que acarreta em economia com relação a necessidade de aquisição de licenças, tanto para a universidade quanto para os estudantes. Sob esta abordagem, pode-se inclusive apontar esta metodologia como uma ferramenta de mitigação da pirataria.

Entretanto, deve ser considerada a cultura predominante do uso de softwares pagos, como é o caso do Windows, do Microsoft Office e do Matlab, todos de uso comum na engenharia. Para a implantação desta metodologia, será necessário o envolvimento dos professores, no sentido de migrar o material didático para softwares livres.

Com os materiais de estudos das disciplinas disponíveis em software livre, seu uso em Live CD permitirá aos alunos acessar tais conteúdos sem necessidade de realizar qualquer tipo de mudança imediata em seus computadores pessoais, podendo inclusive executar tarefas em qualquer outro computador.

Considerando-se ainda a questão do Live CD como uma ferramenta de transição, deve-se incluir softwares que, apesar de não-técnicos, são de uso comum na informática, como o Open Office, que realiza tarefas de escritório e o Firefox, para navegação internet.

A formação de profissionais com o conhecimento destas ferramentas gratuitas é vista como positiva, pois agrega um diferencial ao Curso de Engenharia Elétrica da Instituição, e possibilita ainda a divulgação destes programas em empresas, o que está de acordo com a iniciativa proposta pelo Governo Federal.

## 6 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

Para realizar a implantação desta metodologia, será definido um pacote básico, que consistirá na distribuição Ubuntu Linux, pelos motivos expostos anteriormente. Serão agregados ao Live CD alguns dos programas aplicáveis na área de engenharia elétrica. Na primeira experiência, o conteúdo será aquele ministrado na disciplina “Análise de Sistemas Físicos”, em cuja ementa está o conteúdo de elementos de sistemas de controle, o que permitirá explorar conceitos tanto da engenharia elétrica como de cálculo e física. Estarão presentes no CD:

- Slides
- Listas de Exercícios
- Apostila
- Software específico

Será então disponibilizada, aos alunos, a imagem para gravação em CD ou pen drive. Este mesmo CD será usado pelo professor, de modo que o conhecimento apresentado em sala estará automaticamente disponível aos alunos. Uma possibilidade interessante, visando um acompanhamento, é realizar uma pesquisa, junto aos alunos, a respeito da facilidade de uso da ferramenta, e ao final do curso, investigar o quantitativo que realizou migração para Linux, no caso dos que ainda não eram usuários.

## 7 ANÁLISE DO IMPACTO

A adoção de uma metodologia baseada em software livre apresenta alguns impactos. Pode-se destacar o maior incentivo aos estudantes de utilizarem ferramentas computacionais em seus estudos, sem nenhum tipo de custo pelo seu uso, democratizando a informação.

No mercado de trabalho atual do engenheiro, o uso de ferramentas computacionais é fundamental, porém, seu alto custo torna inviável para universidade adquirir vários softwares. Utilizando-se software livre, a economia propiciada pode ser investida em outros tipos de melhorias. Quanto aos profissionais, serão a porta de entrada deste tipo de software nas empresas e indústrias, agregando grande valor a sua formação.

## 8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O estudo e levantamento inicial apontam boas perspectivas para implementação e testes de uma metodologia baseada em software livre e Live CD. Há disponibilidade do sistema operacional (Ubuntu Linux) e de aplicativos que podem ser empregados.

Os softwares apresentados ao longo deste trabalho são soluções conhecidas, e algumas delas inclusive estão sendo utilizadas em trabalhos acadêmicos e publicações. Assim sendo, o papel do professor como usuário destas ferramentas será fundamental para sua utilização no curso de engenharia.

Deverão ser realizados mais testes, especialmente utilizando-se software livre na solução de problemas clássicos, como no caso de controle pode ser apontado o sistema “massa-mola-amortecedor”.

A oportunidade futura é ampliar o escopo da metodologia para outras áreas da engenharia, como circuitos elétricos e eletrônica industrial. Também há possibilidade de avaliar o uso de emuladores para o sistema operacional Windows, o que permitiria aproveitar versões da categoria estudante e gratuitas de softwares não-nativos de Linux.

### *Agradecimentos*

O terceiro autor agradece ao CNPq pelo apoio financeiro através da Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora – DT.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRENT, R.; FELDER, R. M., The ABC of Engineering Education. **Anais: ABET**, Bloom Taxonomy, Cooperative Learning, and so on: American Society for engineering education Annual Conference, 2004.

BORBA, M. C. e PENTEADO, M. G., **Informática e Educação Matemática**, 3.ed., 1.reimp., Belo Horizonte: Editora Autêntica – Coleção Tendências em Educação Matemática, 2005.

CARVALHO, C. V. A.; PAIVA, A. M. S. de; CARVALHO, J. V.; SÁ, I. P. de; COSTA, L. P.; FAINGUELERNT, E. K. Uma proposta pedagógica para o aprendizado da trigonometria através de software educacional. **Anais: 10º SIMPOSIO DE EDUCACION MATEMATICA**. Investigación en Didáctica de la Matemática. Chivilcoy: Universidad Nacional de Luján, 2009. v. 1. p. 1554-1564.

GHAFFARIPOUR, R.; **UBUNTU LINUX**, Disponível em: <<http://www.rezagh.com/docs/ubuntu.pdf>> acesso em: 09 de junho de 2011.

GNU PROJECT; **The Free Software Definition**, Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>> acesso em: 09 de junho de 2011.

GOVERNO FEDERAL; **Portal Software Livre**, Disponível em: <<http://www.softwarelivre.gov.br>> acesso em: 09 de junho de 2011.

MASSUKADO, L. M.; SCHALCH, V.; Simulação no Ensino de Engenharia – Avaliando a Aplicação do Software SIMGERE sob o Paradigma do Aprender a Aprender. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 26, n. 2, 40-46, 2007.

RUGARCIA, A.; FELDER, R. M.; Woods, D. R.; STICE, J. E. **The Future of Engineering Education I. A Vision for a New Century**. Chem. Engr. Education, 34(1), 16–25 (2000).

SAL, Scientific Applications on Linux, Disponível em: <<http://sal.jyu.fi/index.shtml>> acesso em: 09 de junho de 2011.

UBUNTU-BR; **Portal do sistema operacional Ubuntu Linux**, Disponível em: <<http://www.ubuntu-br.org>> acesso em: 09 de junho de 2011.

## PROPOSED METHODOLOGY FOR APPLYING FREE SOFTWARE IN ELECTRICAL ENGINEERING TEACHING THROUGH LIVE CD

**Abstract:** *This article aims to characterize a proposed teaching methodology, usable both in the classroom, as by students in any situation where a computer is available. For this purpose, the use of free software and the feature known as Live CD will be evaluated. Being based on free open source software, some aspects related to this type of program will be discussed: motivation for choice, the proposed methodology, the applicable software, a brief feasibility analysis, the implementation and testing methodology, expected impacts and the next works that can be done in this area.*

**Key-words:** Free Software, Live CD, Teaching Methodology.