

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

## **Análise do uso da tecnologia no ensino e aprendizagem da disciplina de Sistemas Operacionais**

José da Silva Azanha Neto<sup>1</sup>, Antonio Sergio Abrahão Monteiro Bastos<sup>2</sup>

**Resumo** – Este artigo é fruto de uma pesquisa com alunos do ensino superior nos cursos de Ciência da Computação, Sistema de Informação e Tecnologia em Redes de Computadores, em que o uso da tecnologia na Educação envolve novos métodos de ensino e aprendizagem. Tendo em vista que o aprendizado de sistemas operacionais é complexo, daí a importância da aplicação de tecnologias virtuais permitindo aos alunos realizem exercícios práticos, pois podem praticar o GNU/Linux em qualquer lugar e a qualquer momento. Neste contexto, pretende-se analisar se, com a utilização das tecnologias houve melhora no aprendizado dos alunos da disciplina de Práticas em Sistemas Operacionais.

**Palavras-chave:** Tecnologia na Educação, Sistemas Operacionais, GNU/Linux, Máquinas Virtuais.

**Abstract** – This paper is the result of a survey of higher education students in science courses in Computer Science, Information Systems and Technology in Computer Networks, where the use of technology in education involves new teaching and learning methods. Given that learning operating systems is complex, hence the importance of the application of virtual technologies allowing students to perform practical exercises, you can practice the GNU / Linux anywhere and at any time. In this context, we intend to examine whether, with the use of technology was no improvement in student learning of Practice discipline in Operating Systems.

**Keywords:** Technology in Education, Operating Systems, GNU/Linux, Virtual Machines.

---

<sup>1</sup> Universidade Nove de Julho; jose.azanha@uni9.pro.br

<sup>2</sup> Universidade Nove de Julho; prof.ab@uni9.pro.br

## Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.

### 1. Introdução

A adoção de novas tecnologias no ensino, aprendizagem e pesquisa em universidades é um fenômeno reconhecidamente importante para a criação, transferência e evolução do conhecimento teórico-prático. O processo de ensino-aprendizagem pode ser aplicado por diferentes teorias de ensino que envolve, primordialmente, na relação professor-aluno e na maneira como aluno aprende e/ou busca o conhecimento. Esta busca pode ocorrer através da aprendizagem por descoberta ou por pesquisa. Este processo é fortemente marcado pelo cognitivismo-construtivismo, pois leva o aluno a buscar o próprio conhecimento motivado pela curiosidade e a necessidade de resolver problemas (Vasconcelos, Praia, Almeida, 2003).

O aprendizado na disciplina de Práticas em Sistemas Operacionais (PSO) não envolve, obrigatoriamente, a utilização da interface gráfica com o usuário, mas através da interface de linha de comando ou terminal de comandos. A interface gráfica foi criada nos anos 60 pelo pesquisador Doug Engelbart do Stanford Research Institute, e desenvolvida pela Xerox PARC, utilizando janelas, ícones, menus e mouse, denominada por *Graphical User Interface* (GUI) (Tanenbaum, 2010).

Uma vez que alunos tiveram a sua iniciação e contato com sistemas operacionais a partir da GUI presentes em todos os computadores pessoais, observou-se que esses mesmos alunos, possuíam dificuldades de aprendizado quando se deparam com a *Command-line Interface* (CLI). Por exemplo, temos o comando “pwd” que é um acrônimo de *Print Work Directory*. Este comando representa, na prática, a exibição do conteúdo do diretório (pasta) corrente do usuário.

Diante deste cenário, esse artigo tem como objetivo analisar se com a utilização de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), Máquinas Virtuais (MV), Dual Boot, discos com Live USB/CD ou ConnectBot, apresenta melhora no aprendizado dos alunos de 3º semestre na disciplina de PSO nos cursos de Ciência da Computação (CC), Sistema de Informação (SI), Tecnologia em Redes de Computadores (TRC).

### 2. Referencial Teórico

Estudos envolvendo Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, no Brasil e no mundo apresentam algumas alternativas de abordagens para o seu ensino e para as pesquisas, e uma delas é o mapa conceitual, é análogo a um fluxograma, incluindo relações bidirecionais e é constituído por figuras gráficas onde se inscrevem os conceitos e linhas (ligações) que concebem as relações entre os conceitos, por meio de proposições. Entende-se como representações, que agregam princípios pedagógicos construtivistas e constituem um caminho

### **Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

para a aprendizagem significativa. São vistos como um recurso para detectar e analisar o que os alunos já sabem e como apoio aos recursos de aprendizagem.

De acordo com Ausubel (2003) os mapas conceituais são relevantes para a aprendizagem significativa, em que os materiais de aprendizagem devem ser bem organizados, as novas ideias e conceitos devem ser "potencialmente significativos" para o aluno, e ao absorver novos conceitos nas estruturas cognitivas já existentes do aluno fará com que os novos conceitos sejam lembrados, transformando-o em conhecimento sistematizado, constituindo ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes que ele já possui.

Neste sentido que as ferramentas apresentadas neste artigo promovem e despertam o autoconhecimento por parte do aluno a partir destes estilos de aprendizagem. Desta forma, a instalação das ferramentas e dos SOs, das configurações e do uso das mesmas, produzirá um rico conhecimento e um aprendizado mais estimulante ao aluno.

#### **2.1. Sistema operacional**

Os alunos que desejam a formação nas áreas da computação devem dominar as técnicas de análise, projeto e desenvolvimento de novas soluções em Tecnologia da Informação (TI). Para que estas sejam realizadas, faz-se necessário conhecer a estrutura e a administração do Sistema Operacional (SO). O SO é o software básico que dá vida a todo o sistema computacional, que é entendido por uma arquitetura formada por um ou mais processadores, memória principal, disco rígido (hard disk - HD), teclado, mouse, monitor, placas e rede e dispositivos de entrada e saída (Tanenbaum, 2010).

Estes computadores em sua grande maioria foram adquiridos com o SO Microsoft Windows pré-instalado de fábrica. Para a utilização do SO GNU/Linux pelo aluno, não será necessário substituir o Microsoft Windows pelo GNU/Linux, pois este possui uma licença de software livre, ou seja, gratuito. Assim, é possível fazer a instalação juntamente com o Microsoft Windows através da criação de uma máquina virtual (*virtual machine* - VM), ou pode-se optar pela inicialização do computador por mais de um SO utilizando-se das ferramentas tecnológicas: dual boot (DB), *live* CD e *live* USB. Outra opção é o aplicativo ConnectBot que pode ser instalado em dispositivos móveis como os *smarthphones* ou *tablets*.

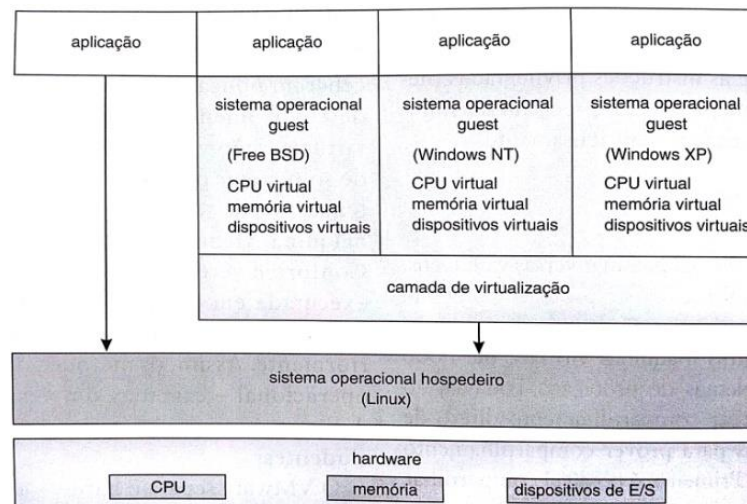
Estas configurações servem como ferramentas para o estudo desta disciplina, mas também, geram novos conhecimentos propiciando ao aluno conhecer as diretrizes para o autoconhecimento (Rezende; Dias, 2010).

## Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.

### 2.2. Máquina virtual

O conceito de virtualização ou simulação é amplamente difundido em diversas áreas da pesquisa, e largamente utilizado na indústria e empresas. A virtualização está presente nas áreas da aviação, navegação marítima, treinamento, sistemas de segurança, gestão de riscos etc. A proposta da virtualização é separar o hardware do computador (CPU, memória, unidades de disco, placas de interface de rede etc.) em vários computadores virtuais diferentes, criando a ilusão de que cada computador virtual está executando o seu próprio SO, utilitários e aplicativos. A justificativa para criar estes computadores ou ambientes virtuais está relacionada à capacidade de compartilhar o mesmo hardware físico, otimizando a infraestrutura física (equipamentos, espaço físico, rede elétrica e de dados etc.). E, pensando no aluno, o mesmo aprende a trabalhar com diversos sistemas ao mesmo tempo, vislumbrando diferentes SOs simultaneamente (Silberschatz; Galvin; Gagne, 2008). Na Figura 1, vemos que o Linux está sendo executado como SO hospedeiro.

**Figura 1 - Arquitetura do VMWare**



**Fonte:** Silberschatz; Galvin; Gagne, 2008

O VMware é um software para virtualização de SOs e possui uma versão denominada por Player com licença gratuita, logo não pode ser usada para fins comerciais. Apesar disso, o aluno poderá criar quantas VMs desejar e para propósitos diferentes.

### 2.3. Live CD, Live USB e Dual boot

Quando ligamos o computador, logo verificamos que os *leds* (luzes) dos dispositivos como o teclado, CD ou DVD-ROM e o disco rígido (*hard disk*) são

### **Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

acessos. Na maioria dos computadores com dispositivos de disco, existe uma hierarquia de disco de inicialização (boot disk). Adicionalmente, outros dispositivos removíveis podem ser usados para inicializar um SO e, desta forma, o aluno poderá utilizar um dispositivo removível como um Pen-Drive (PD) contendo um SO e, a partir deste inserido numa porta USB, inicializará o SO GNU/Linux (Tanenbaum, Whoodhull, 2008).

#### **2.4. Emulador de terminal**

O terminal de comandos é uma interface CLI utilizada nos primeiros SOs denominados por sistemas de tempo compartilhado (time-sharing system) ou mais popularmente conhecidos por mainframes (El-Rewini; Abd-El-Barr, 2005). Como a arquitetura de processamento (CPU, memória, disco e dispositivos de entrada e saída) era centralizada, os operadores utilizavam uma interface de terminal conhecida por terminal burro. Esse foi dado pelo fato do dispositivo somente ter um teclado e vídeo. A partir dele, operadores de computador executavam os seus programas ou comandos para processamento no computador central (mainframe).

#### **2.5. Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem**

O avanço da tecnologia da informação trouxe contribuições importantes em todas as áreas de conhecimento e na educação de um modo geral. Na última década, muitas escolas complementam ou mesmo substituem as atividades tradicionais em sala de aula, e que passam a serem desenvolvidas nos laboratórios didáticos, de engenharia, informática ou em estudo de campo, por outras realizadas apenas no computador. Assim, surge um novo meio, capaz de ser utilizado como ferramenta de pesquisa e aprendizado na construção e interação que, no caso das simulações digitais, substitui o real pelo virtual (Bauer; Pucci, 2008). Logo, a tecnologia do AVEA se torna uma extensão do laboratório de informática, onde o aluno poderá interagir com o docente fora da sala de aula e ainda ter acesso a um material disponibilizado pelo professor na tela do computador. O professor, ao ler a respectiva resposta e enviar um feedback e, assim, estarão interagindo assincronamente num novo modelo de ensino e aprendizagem (Fruet, Bastos, 2010).

### **3. Método**

A pesquisa apresentada no presente trabalho é de caráter qualitativo e se justifica pela necessidade de aproximação e familiarização com os sujeitos e com a situação a ser desenvolvida. Utilizou-se do método exploratório onde os alunos compuseram quatro grupos para análise.

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

Utilizamos o conceito de VM em que, temos o SO hospedeiro (Microsoft Windows 7) como responsável pelo gerenciamento do hardware e aplicações de usuário. Dentro do VMWare, temos o SO Ubuntu que é o mais popular entre os diversos SOs que executam o núcleo GNU/Linux.

A estratégia de propor aos alunos o VMWare (ou o VirtualBox) e o Ubuntu é que são ferramentas de tecnologia que estão alinhadas com três fatores importantes:

- ✓ Técnico: Estas ferramentas são fáceis de instalar, pois possuem GUIs amigáveis.
- ✓ Econômico: Estas ferramentas não geram custo de aquisição ao aluno. Logo, os mesmos não têm que se preocupar com gastos de licença de uso.
- ✓ Acesso: Estas ferramentas são fáceis de localizar, pois mantém uma página na Internet para download. Além disso, existem outros sites que também disponibilizam estas ferramentas.

A Figura 2 mostra o menu que é apresentado antes da inicialização do SO. Assim, o aluno deverá escolher entre o Ubuntu e o MS-Windows 7 para inicializar o computador. Ao escolher o Ubuntu, o SO utilizará todos os recursos do computador, diferentemente do que acontece com a VM.

Esta possibilidade permite que o aluno compare o desempenho de ambos os SOs coma utilização do mesmo hardware do computador.

**Figura 2 -** O menu do DB contendo o Ubuntu e o Microsoft Windows 7.



**Fonte:** Autor

A adoção da tecnologia AVEA se dá por intermédio do software *Modular Object-Oriented Dynamic Learning* (MOODLE) hospedado pelo site

### Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.

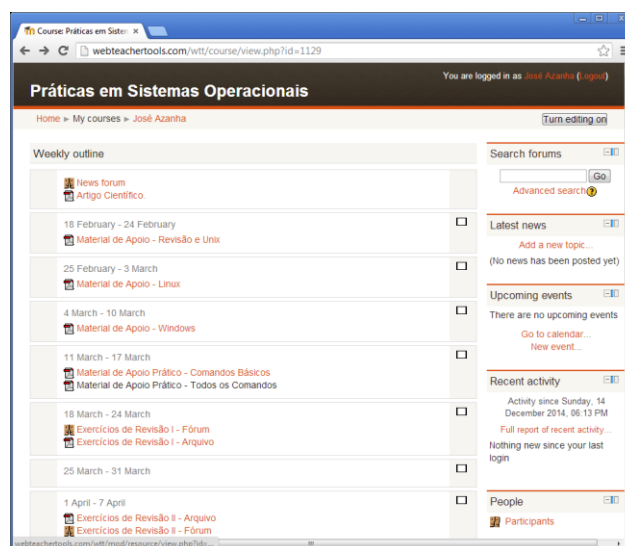
WebTeacherTools<sup>3</sup>. No WebTeacherTools foram mantidos todos os materiais de apoio, listas de exercícios, fóruns de dúvidas e discussões e as avaliações. Assim, somente os alunos matriculados no curso puderam acessar o conteúdo.

A proposta da P1 (Avaliação 1) pelo site WebTeacherTools é que seja aplicada no mesmo ambiente do laboratório de informática que o aluno assiste as aulas. Além disso, o aluno poderá utilizar o computador e a VM do Ubuntu para tentar resolver cada questão. Ao achar a solução, o mesmo vai para o WebTeacherTools e coloca a resposta. Assim, as questões podem ser respondidas e alteradas a qualquer momento através da rolagem da página ou do quiz navigation que apresenta a numeração cada questão. Além disso, o aluno saberá o tempo restante para o término da P1 através do contador regressivo denominado por *time left*. Ao zerar o contador ou quando o aluno finaliza a P1, o resultado é apresentado, ou seja, o aluno saberá como foi o desempenho na P1 e obterá um feedback do professor na forma presencial.

Outra questão importante é que o aluno poderá acessar a P1 resolvida por ele e com os comentários do professor a qualquer momento e de qualquer lugar. Isso vale também para a P2 (Avaliação 2).

A Figura 3 apresenta a lista de alguns itens que são exibidos aos alunos para a prática da disciplina.

Figura 3 - Página principal do WebTeacherTools.



Fonte: Autor

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.webteachertools.com/wtt/my>. Acessado em 08/08/2014 às 16:30hrs.

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.****4. Resultados e Discussão**

Recordando, o desenvolvimento da pesquisa se deu a partir do método exploratório onde os alunos compuseram quatro grupos para análise conforme descritos a seguir:

Grupo 1: Os alunos que adotaram o GNU/Linux e o AVEA durante as aulas da disciplina de PSO.

Grupo 2: Os alunos que adotaram apenas o GNU/Linux durante as aulas da disciplina de PSO.

Grupo 3: Os alunos que adotaram apenas o AVEA durante as aulas da disciplina de PSO.

Grupo 4: Os alunos que não adotaram nenhuma das ferramentas de tecnologia dentre as propostas durante as aulas da disciplina de PSO.

Os dois grupos foram analisados a partir da aplicação das provas 1 e 2 (P1 e P2) para compor a nota final, denominada por Avaliação 1 (AV1). O valor da AV1 considerou a maior nota entre as provas P1 e P2.

A análise foi realizada a partir de dados obtidos de questionários aplicados a 109 alunos matriculados nos cursos CC, SI e TRC no ano de 2014. Assim, os dados apresentados na Tabela 1 referentes ao uso das ferramentas WebTeacherTools e GNU/Linux mostraram significância estatística, pois em ambos os casos o valor de p ficou abaixo de 0,005. Este resultado mostra que os alunos que resolveram os exercícios propostos na ferramenta WebTeacherTools (AVEA) e praticaram no GNU/Linux obtiveram notas melhores (8,4), em média, que os alunos que não resolveram os exercícios (5,5) e não praticaram com nenhuma ferramenta. Para o uso do GNU/Linux, o resultado mostrou um desempenho na média de 7,2 aos alunos que utilizaram a tecnologia, contra 6,4 para aqueles que usaram somente o WebTeacherTools (AVEA).

**Tabela 1** - Distribuição de voluntários do estudo em relação à média da AV1 com o curso, o uso de ferramenta AVEA e GNU/Linux.

<b>Grupo de Análise</b>	<b>Resultados</b>	<b>Valor p<sup>4*</sup></b>
GNU/Linux/AVEA	Total: 55	
média ± desvio padrão	8,4 ± 1,61	<0,0001
mediana (IC – 95%)	9,0 (7,9 – 8,8)	

<sup>4</sup> Para a análise estatística foram utilizados os testes ANOVA, sendo significante quando o valor de p < 0,005.



**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

GNU/Linux	Total: 15	
média ± desvio padrão	7,2 ± 1,3	<0,0001
mediana (IC – 95%)	7,0 (6,4 – 7,9)	
AVEA	Total: 24	
média ± desvio padrão	6,4 ± 2,3	<0,0001
mediana (IC – 95%)	6,3 (5,4 – 7,4)	
Não utilizou ferramentas	Total: 15	
média ± desvio padrão	5,5 ± 2,6	<0,0001
mediana (IC – 95%)	5,5 (4,0 – 6,9)	
Total analisado independentemente da ferramenta	109	
média ± desvio padrão	7,3 ± 2,2	<0,0001
mediana (IC – 95%)	7,7 (6,9 – 7,8)	

**Fonte:** Autor

Além dos dados apresentados na Tabela 1, realizamos outras análises estatísticas a partir de sexo, idade, curso e período. Desta forma, observamos que, em todos os casos, os resultados não apresentaram significância estatística alguma, pois os valores de p ficaram acima de 0,005. Entende-se que esse fato se deve ao bom desempenho do aluno na disciplina, não estar relacionado ao sexo, idade ou curso em que está matriculado. Assim, observamos que os alunos de bacharelado e de tecnologia tiveram um desempenho semelhante nos resultados da AV1.

## 5. Considerações finais

A análise dos dados levantados por esta pesquisa buscou mostrar se, com o uso das tecnologias AVEA e GNU/Linux, auxiliaram no aprendizado dos alunos na disciplina de PSO. Assim, os resultados dessa pesquisa mostraram-se favoráveis à utilização de tecnologias de VM, DB, *Live* USB/CD, ConnectBot e AVEA, pois o desempenho dos alunos foi melhor quando adotaram uma ou duas tecnologias comparado com aqueles que não as adotaram. Além disso, discutimos sobre a importância de o aluno conhecer as diretrizes para o autoconhecimento adquirido a partir da adoção das ferramentas de tecnologia. Outra observação importante sobre os resultados, é que não há diferenças significativas no desempenho entre os alunos que estudam nos períodos da manhã e noite, por sexo, e pelo fato dos alunos estudarem em cursos com grade de disciplinas e com objetivos diferentes.

Assim, os resultados apresentados mostraram a importância das ferramentas

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

de tecnologia na educação e como elas podem mudar a forma de aprender e ensinar.

### **Referências**

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 1ª Edição, 2003.

BAUER, Carlos, PUCCI, Luís F. S. Tecnologia Educacional no Ensino de Física e de Ciências da Natureza, nos Depoimentos de Pesquisadores Protagonistas: Construtivismo versus Instrucionismo, Concreto versus Virtual. *EccoS Revista Científica*, 10(2):361-378, 2008.

FRUET, Fabiane S.O; BASTOS, Fabio da P. *Interação mediada por computador: Hipermídia educacional nas atividades de estudo a distância*. *Conjectura: filosofia e educação*, 15(2):81-98, 2010.

REZENDE ,Wanderley M.; DIAS, Ana Isabel de A. S. Educação a Distância e Ensino Presencial: Incompatibilidade ou Convergência? *1(1):7–16*, 2010.

EL-REWINI, Hesham; ABD-EL-BARR, Mostafa. *Advanced computer architecture and parallel processing*. John Wiley & Sons, 2005.

SILBERSCHATZ, Abraham, GALVIN, Peter B., GAGNE, Greg. *Sistemas Operacionais com Java*, Elsevier, Rio de Janeiro, 7ª Edição Revista e Atualizada, 2008.

TANENBAUM , Andrew S. *Sistemas Operacionais Modernos*, Pearson, São Paulo, 3ª Edição, 2010.

TANENBAUM , Andrew S., WHOODHULL, Albert S. *Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação*, Bookman, Porto Alegre, 3ª Edição, 2008

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João F.; ALMEIDA, Leandro S. *Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem*. p. 12, 2003.