O impacto do open source nas plataformas LMS

Carla Mota

cfamota@gmail.com

Sónia Rolland Sobral
sonia@upt.pt
Universidade Portucalense, Porto

Resumo

Este artigo visa clarificar conceitos relacionados com o software livre e software proprietário. Nele é descrito a participação do software livre na evolução desde a web1.0 até aos nossos dias e analisa o impacto que a web 2.0 está a ter na conceção e dinamização de documentos pedagógicos elaborados com base nas ferramentas da Web 2.0, nomeadamente blogs, wikis e plataformas LMS.
São apresentadas diferentes alternativas de plataformas de gestão de aprendizagem, dando especial enfoque as que são open source, assim como são expostas algumas vantagens e desvantagens da plataforma MOODLE.

Palavras-Chave Software livre, Software proprietário, LMS

Introdução

Será que podemos poupar dinheiro utilizando software livre? Será que esta é principal vantagem?

Numa altura de crise financeira importa entender se os sistemas de gestão da aprendizagem (LMS: Learning Management Systems) open source são tecnicamente eficientes e se têm a flexibilidade para construir ambientes de aprendizagem pedagogicamente estimulantes.

Neste artigo começa-se por analisar os conceitos de software livre e de software proprietário. Numa segunda fase aborda-se o nascimento da era do software livre e a sua influência no desenvolvimento da web 2.0 e como esta está a influenciar a conceção e a dinamização de documentos pedagógicos. A seguir são apresentadas diferentes alternativas de plataformas de gestão de aprendizagem, dando especial atenção as que são open source.

Por último, apresentam-se as vantagens e as desvantagens da utilização da plataforma MOODLE e faz-se uma análise sobre o número de organizações que optando por uma plataforma Open source como o MOODLE, quantas é que efetivamente fizeram alterações ao seu código fonte.

Método da revisão da literatura

Foram analisados seis artigos que nos pareceram úteis por razões diferentes.

O artigo *"Blog e Wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0"* (Coutinho & Junior, 2007) foi citado 44 vezes, foi apresentado no do 9º simpósio internacional de informática educativa de uma Universidade de referência, a Universidade do Minho.

"Desafios para a indústria de software" (Kubota, 2006) já foi citado 20 vezes, foi um texto que foi levado a discussão a nível governamental no Brasil.

"Reviews" (Mobbs, 2010) pertence a um jornal de referência na área o "British Journal of Education Tecnology" é recente (2010) e já tem 41 volumes.

"Can Open Source Software Save School Libraries Time and Money? (Buchanan, 2005)por ter 5 citações e por conter informação relevante.

"Perceptions of Open Source versus Commercial Software: Is Higher Education Still on the Fence?" (Rooij, 2007) pertence a um jornal de referência no meio já com 39 volumes publicados.

"Vantagens competitivas com softwares livres: o caso de uma instituição de ensino", (Crnkovic, 2010) não tem citações, mas é do ano de 2010 e refere o tema em questão.

Software livre vs Software proprietário

Segundo a *Free Software Foundation* (Free Software Foundation, 2012) o conceito de software livre não passa pelo preço mas sim pela liberdade. O Software livre proporciona aos utilizadores a liberdade de executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software. O autor (Kubota, 2006) refere que "o movimento pelo software livre foi criado por Richard Stallman, em 1984, então membro do laboratório de Inteligência Artificial do Massachussets Institute of Technology (MIT)."

E, para que o software possa ser considerado livre tem de oferecer as seguintes liberdades aos utilizadores:

- Liberdade de utilizar o programa para qualquer propósito.
- Liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo conforme as necessidades; para isso, o acesso ao código é uma pré-condição.
- Liberdade de redistribuir cópias de modo a ajudar outros programadores.
- Liberdade de melhorar o programa e publicar melhorias para o público, de modo que toda a comunidade se beneficie. Mais uma vez, o acesso ao código é precondição.

Se o software não oferecer estas liberdades, se for necessário comprar licenças de utilização, se estiver protegido contra cópias e distribuição, então estamos perante software proprietário.

Ao aceitarmos a licença que acompanha este tipo de software estamos a concordar com as limitações impostas relativamente as liberdades acima referidas, sujeitando-nos as coimas ou penas de prisão em caso de infração.

Software livre e Software aberto

Existe no entanto uma grande confusão entre software livre e software aberto. Esta confusão advém da origem da palavra inglesa "free" que tanto pode ter o significado de gratuito como livre.

Freeware é um software gratuito que pode ser utilizado sem custos de aquisição mas que não obedece as quatro liberdades acima mencionadas para que possa ser considerado software livre. Aliás este tipo de licença permite que seja vendido ou comercializado.

O software livre desenvolve-se através de trabalho cooperativo (Kubota, 2006). Os programadores envolvidos no desenvolvimento deste tipo de projetos disponibilizam o código fonte a toda a comunidade. Desta forma conseguem atrair novos colaboradores que de forma voluntária sugerem modificações ao código e testam-no. Este é um novo paradigma de desenvolvimento de software onde os programadores participam no desenvolvimento do projeto sem serem compensados monetariamente (Rooij, 2007).

Outra mais valia prende-se com o facto de não existirem prazos de entrega, o que permite a realização de testes profundos através do grande número de colaboradores voluntários. O que quer dizer que quando o produto sai para distribuição já foi testado por um grande número de utilizadores, facto que atribui uma grande confiabilidade ao produto.

Normalmente, o software livre é distribuído com licença GPL (General Public Licence) que para além de oferecer as quatro liberdades essenciais do software livre, estabelece orientações relativamente a possibilidade de cópia e distribuição (Crnkovic & Moretti, 2010). Inicialmente esta licença foi desenvolvida para o projeto GNU.

A história do movimento GNU está ligada ao desenvolvimento do sistema operativo Unix nos anos 60. Este foi desenvolvido em conjunto pela AT&T Bell Labs, o MIT e a General Eletric (Kubota, 2006). Anos depois, a AT&T cedeu o código fonte por um preço simbólico a Universidade de Berkeley na Califórnia. Esta desenvolveu o BSD (Berkeley Software

Distribution), simultaneamente a AT&T já comercializava o Unix como software proprietário, originando conflitos.

Richard Stallman sai do MIt e desenvolve um sistema operativo compatível com o Unix, o GNU de forma a puder substituí-lo facilmente nos computadores dos utilizadores que tinham Unix.

O projeto GNU foi crescendo de tal forma que acaba por despertar interesse de outros programadores, dando início a Free Software Foundation em 1985. Segundo a GNU (GNU, 2012), hoje em dia existem milhões de utilizadores que utilizam o sistema operativo GNU/Linux e que incorretamente é vulgarmente designado só por Linux.

Em 1998 Eric Raymond, distancia-se do Sistema operativo GNU/Linux e cria o conceito de Fonte Aberta (Open Source). A Open Source Development Labs, criada em 2000, contou com a participação de grandes empresas como a IBM, a HP, a Computer Associates, Intel e NEC (Kubota, 2006).

Segundo Stallman, o distanciamento de Eric Raymond procurou "tornar o software livre amigável às corporações, estabelecendo diferentes critérios para licenças, de modo que um programa pode ser aberto, mas não livre, e vice-versa"(Kubota, 2006).

A IBM, a Sun e a HP segundo (Buchanan & Krasnoff, 2005) são corporações que já adotaram este modelo de desenvolvimento de software porque os resultados são o de um software bem testado e robusto.

O software livre na evolução da web 1.0

A primeira vaga da Internet, a web 1.0, caracterizava-se pela quantidade de informação que podíamos aceder mas tendo o utilizador um papel meramente passivo (Coutinho & Bottentuit Junior, 2007). O utilizador tinha uma postura não participativa, em que não podia contribuir para o crescimento, ou melhoria da informação que estava a aceder e que estava interessado. Não tinha autorização para editar o seu conteúdo, mesmo que fosse contribuir positivamente para o desenvolvimento deste. O utilizador era apenas consumidor de informação, muito devido as dificuldades intrínsecas da programação da altura que não eram tão "user-friendly" e exigia softwares proprietários para a criação de páginas ou conteúdos para a web.

Nesta altura, a web era bastante dispendiosa na medida em que, para se ter um sítio na Internet era necessário pagar o espaço num servidor. Hoje em dia, possuir um endereço de correio

eletrónico é gratuito e temos como garantia uma imensidão de espaço disponível para guardar informação. Na altura da web 1.0, pagava-se para garantir esse espaço.

Chao refere no seu livro, *"Utilizing open source tools for online teaching and learning Information Science"*, que este estado de abertura chegou com os programadores open sources, indo ao encontro da essência do que deveria ser a internet, segundo os seus criadores (Mobbs & Hawkridge, 2010).

A segunda vaga da Internet, a web 2.0, distingue-se pelo facto do utilizador não ser apenas consumidor de informação mas também ele produtor de documentos e informação que facilmente pode publicar na internet (Coutinho & Bottentuit Junior, 2007). Esta mudança deve-se a facilidade com que se pode fazê-lo sem exigir conhecimentos de programação, ou softwares proprietários e sem custos para o utilizador ao nível do armazenamento da informação num servidor.

A existência de vários softwares livres ou abertos, que estão disponíveis na internet gratuita e facilmente utilizáveis, permitem ao utilizador manter os seus conteúdos on-line com segurança de forma pública ou restrita, consoante a sua pretensão ou utilidade.

Durante a vaga da web 1.0 a ideia vigente era que a informação das empresas e instituições académicas tinha de residir fisicamente dentro da empresa, suportando ela os custos do equipamento e manutenção. Uma vez quebrado o dogma de que a prestação de serviços tinha de decorrer dentro de portas as atenções viraram-se para os serviços prestados na "nuvem", hospedados por terceiros na Internet. (Mobbs, 2010)

Os blogs, os Wikis, as redes sociais, os LMS são exemplos de ferramentas web 2.0 e de serviços prestados na "nuvem", hospedados por terceiros na Internet.

Da mesma forma que a web evolui no sentido do utilizador ser um mero consumidor de informação (passivo) também os nossos alunos evoluíram no sentido de não serem meros recetores de informação por parte do professor e eles próprios passarem a produtores de informação. "um novo paradigma de comunicação na Internet em que o aluno consumidor passa a ser também produtor de informação"(Coutinho & Bottentuit Junior, 2007).

Blogs, wikis e plataformas LMS

"O Blog é provavelmente a ferramenta da Web 2.0 mais conhecida e utilizada em contexto educativo" (Coutinho & Bottentuit Junior, 2007). Os investigadores afirmam que a utilização de

blogs em contexto educativo encoraja o pensamento crítico e a participação na construção social do conhecimento.

Estes podem ser utilizados como: portfólio digital, espaço de intercâmbio e colaboração, espaço de debate e espaço de integração (Coutinho & Bottentuit Junior, 2007).

Os Wikis funcionam através de um sítio na internet, através de trabalho colaborativo de um grupo de autores. Em termos de interface com o utilizador é muito semelhante a um blog, só que aqui o grupo de autores pode editar, apagar e acrescentar informação mesmo que tenha sido criada por outros. Os wikis podem ser utilizados pelos alunos para construírem dicionários e glossários de termos usados numa dada disciplina ou matéria. Esta ferramenta permite "gerar estruturas de conhecimento partilhado, colaborativo que potencia a criação de comunidades de aprendizagem" (Coutinho & Bottentuit Junior, 2007).

As Plataformas LMS disponibilizam aos alunos ferramentas web para complementar ou substituir uma aula presencial (Rooij, 2007). Estas plataformas apareceram inicialmente ligadas ao ensino universitário, como software proprietário e na vaga da web 1.0.

Segundo Chao, a tendência é para existirem cada vez mais materiais de aprendizagem disponíveis on-line. (Mobbs, 2010)

Diferentes alternativas LMS

Uma vez quebrado o paradigma de que a prestação de serviços tinha de decorrer dentro da própria organização as atenções viraram-se para os serviços prestados na "nuvem", hospedados por terceiros na Internet. As atenções viraram-se para os sistemas de gestão da aprendizagem, os LMS. Nesta altura existiam apenas meia dúzia de fornecedores cuja reação foi demasiado lenta para a exigência de mais "aplicações sociais". A maior parte do Software recente nesta área é livre de utilizar, modificar e melhorar. (Mobbs, 2010) Bem-vindos ao mundo do Open source.

A tabela abaixo apresenta quatro soluções de plataformas de gestão de aprendizagem, cujo software é proprietário.

LMS proprietários
SCORM
Blackboard
Adobe connect pro
JoomlaLMS

Tabela 1- Exemplos de LMS proprietários

A tabela que se segue apresenta doze softwares LMS open source. (Sampson, 2009)

LMS open source
MOODLE
Docebo
eFront
Dokeos
Claroline
ATutor
ILIAS
OLAT
Sakai
LRN
openelms
Ganesha

Tabela 2- Exemplos de LMS open source

MOODLE

O MOODLE apareceu em 2003, pelas mãos de Martin Dougiamas é um projeto inacabado, uma característica do software open source, porque está sempre a ser melhorado através de contributos da comunidade. Martin Dougiamas foi quem iniciou o projeto muito devido aos problemas e frustrações que estava a ter enquanto administrador de sistemas do Blackboard na Curtin University of Technology. (Moodle.org, 2006)

Esta plataforma de gestão de aprendizagem foi crescendo e em meados de 2005 foram apontadas algumas desvantagens que a MOODLE categorizou como sendo mitos. (Moodle.org, 2008)

O primeiro mito, “Assim que o MOODLE estiver estável, deixará de ser livre e terá uma licença proprietária. Se fosse bom, seria pago.” (Moodle.org, 2008) O MOODLE na figura de Martin Dougiamas respondeu afirmando que esta plataforma será sempre livre e com uma licença GPL.

Isto quer dizer que mesmo que o MOODLE deixasse de ser livre a comunidade poderia utilizar a ultima versão do código GPL que foi código aberto, open source, e continuar a desenvolve-lo, a melhora-lo. Como aconteceu com o Unix mais tarde dando origem ao GNU/Linux, acontecimento já acima mencionado.

Outra crítica apontada, o “MOODLE precisa de um programador PHP” (Moodle.org, 2008) a tempo inteiro na organização que o adote ou então terá que depender de muito suporte técnico para executa-lo nessa mesma organização. Ou “Não é fácil instalar e usar o MOODLE – a instalação do MOODLE básico não é tão sofisticada”. (Moodle.org, 2008) Já Lee Chao refere no seu livro que os LMS têm requisitos de rede e de conectividade exigentes. Lee Chao relata ainda a difícil tarefa de instalação, gestão do servidor, da autenticação, administração e segurança. (Mobbs, 2010) Mas efetivamente o MOODLE não rebate tão afincadamente esta afirmação. Menciona que existem várias instituições que têm o MOODLE instalado sem terem um programar PHP, desde que o estejam a utilizar sem qualquer tipo de customização, alteração ao código fonte. Segundo o MOODLE, é necessário “alguma capacidade técnica para rodar qualquer programa na web com segurança” e eis que estes sugerem os serviços de hospedagem nos servidores das empresas que são Moodle Partners. Empresas MOODLE partners são empresas fornecedoras de serviços que estão certificadas pelo MOODLE.

Terceiro comentário negativo, “o MOODLE não será compatível com outros sistemas/softwares”. (Moodle.org, 2008) O MOODLE é compatível com diferentes sistemas operativos (Linux, Mac OS e Windows), bases de dados e permite a integração de conteúdos em diversos formatos. O facto de esta plataforma ser open source e estar documentada permite fazer as alterações ao código de forma a ir ao encontro das necessidades específicas de cada organização. Para isso existem duas opções ou a empresa desenvolve essas alterações internamente ou contrata os serviços de uma empresa MOODLE partner. (Moodle.org, 2008)

Quarta apreciação, o “MOODLE simplesmente não tem a experiência empresarial que nós procuramos”. Apesar de esta plataforma ter sido desenvolvida para facilitar e aperfeiçoar a interação entre alunos e professores. “Hoje ele é usado tanto por instituições de ensino quanto por empresas e órgãos públicos que desejam implementar processos de educação a distância robustos e eficientes.” (Digitalsk) “Uma evidencia muito forte da aplicação comercial do MOODLE está no facto da Microsoft Corporation ter financiado a modificação do MOODLE para funcionar com a sua plataforma SQL” (em vez do mySQL)” e também com o crescimento

constante de recursos que vão desde "clustering" até mecanismos de cobrança embutidos." (Moodle.org, 2008) A Citroen, a L'Oréal, a HSBC, a Volvo, a Renault, a Electrolux, a CPFL são exemplos de empresas que utilizam o MOODLE. (Digitalsk)

Outra reprovação apontada, foi não existir documentação relativa à plataforma, à formação e ao suporte técnico, chegando mesmo a afirmar que quem adotasse o MOODLE estaria sozinho. Esta afirmação não poderia ser tão facilmente contrariada, a plataforma neste momento tem cerca de 58,207,409 utilizadores em 216 países, tendo 66,793 sites registados, sendo Portugal o sétimo país com mais sites registados. O facto de a plataforma ser open source permite que neste momento existam 102,597,544 mensagens nos fóruns, estejam disponibilizados 55,296,815 recursos e já existam 110,870,671 questionários de perguntas disponibilizados. (moodle.org, 2012) Algumas das vantagens apontadas por Kubota relativamente a adoção de softwares livres são a garantia da continuidade do produto, pois não existe o risco de a empresa proprietária se retirar do mercado. Outra vantagem é a elevada qualidade do software, nos casos em que exista um grande número de colaboradores e de empresas envolvidos no desenvolvimento, o que é precisamente o caso do MOODLE como já foi referido. E por último, uma maior segurança da plataforma, pois como o código desta é aberto, esta é verificada por um grande número de programadores, o que reduz as possibilidades de erros de código e quebras de segurança. (Kubota, 2006) No entanto Chao alerta que embora o software seja livre, a escolha de uma solução Open Source esconde complexidades e custos no recrutamento e na formação de pessoal. (Mobbs, 2010)

Outra análise feita ao MOODLE foi que custo total de propriedade desta plataforma no final seria igual ao de com uma plataforma proprietária. (Moodle.org, 2008) Patrick Lane no seu Blog "Open-Source or Proprietary Software? A Difficult Decision" relata a sua experiência pessoal quando a empresa onde trabalhava estava a decidir se optar por um LMS proprietário, o Adobe connect pro ou pelo LMS open source, MOODLE. Patrick Lane destaca que a consideração mais óbvia é o custo. O software proprietário tem custos para a configuração inicial. O Connect Pro custaria milhares de dólares só para começar. "Também precisaríamos de uma licença adicional de US $ 500 para cada 20 utilizadores. Se temos 10.000 alunos a aceder ao LMS, ele iria ficar caro." (Lane, 2010) Em contrapartida, o MOODLE como é de fonte aberta não tem custos de licenciamento. Basicamente o dinheiro que se economiza nas licenças pode ser usado para fazer alterações específicas ao código fonte de modo a ir ao encontro das necessidades da organização, nos serviços de hospedagem da plataforma caso não se opte por ficar na própria instituição ou para investir na formação dos utilizadores. (Moodle.org, 2008)

Por outro lado, o software proprietário requer taxas de licenciamento anuais. Que se podem "calcular em média de 18 a 22% dos custos iniciais de software, conforme relatado por Trellon, uma empresa de software." (Lane, 2010)

Outra das preocupações apontadas eram relativas as organizações que já tinham adotado um LMS, geralmente do tipo proprietário e tinham resistência a mudança para o MOODLE apesar da mais-valia da poupança das licenças. Mas esta apreensão foi facilmente ultrapassada nomeadamente pelas Instituições universitárias, as primeiras a adotar LMS, seguidas das escolas devido a redução de financiamento que estiveram e estão atualmente sujeitas. O MOODLE para além de economizar nas licenças cobradas pelos softwares proprietários, fornecia a instituição a flexibilidade para construir ambientes de aprendizagem pedagogicamente estimulantes e tecnicamente eficientes. (Rooij, 2007) Para além de que o MOODLE permite fazer a importação de conteúdos em diversos formatos padronizados, incluindo SCORM, Blackboard e WebCT.

Outra crítica indicada, é se o MOODLE é um software livre ele não pode ser tão bom quanto um LMS produzido por uma empresa que fatura milhões por ano em licenças. O que caracteriza o MOODLE é o facto de ser open source, isto quer dizer que este é desenvolvido segundo trabalho cooperativo. Este tipo de software é desenvolvido e submetido a toda a comunidade, que o estuda, oferece as suas críticas e o utiliza para novos desenvolvimentos. Como não há datas-limite que condicionem o desenvolvimento, existe a possibilidade de se realizarem exaustivos testes e depuração com um grande número de colaboradores, o que tende a conferir maior confiabilidade ao produto. "Não há previsões sobre disponibilidade de novas versões, mas, o grande número de colaboradores permite o desenvolvimento a uma velocidade e um grau de qualidade superiores aos normalmente apresentados por uma empresa de software." (Kubota, 2006)

Alterações ao código fonte do MOODLE

Analisar quantos sites estão registados, número de países, disciplinas, professores, inscrições, mensagens nos fóruns, recursos ou questionários existentes no MOODLE é uma tarefa relativamente fácil pois está disponibilizado no seu site. (moodle.org, 2012)

Investigar sobre o número de organizações que optando pelo MOODLE, quantas é que fizeram alterações ao seu código fonte, foi uma tarefa bastante mais árdua.

A estratégia passou pelo envio de emails para o suporte da MOODLE, MOODLE HQ, para o MOODLE partner que existe em Portugal e ainda para o responsável da "MOODLE Research

Conference 2012", conferência que se irá realizar em setembro deste ano na Grécia. Mas todos os emails foram infrutíferos.

MOODLE HQ é o nome vulgarmente utilizado para MOODLE Pty Ltd - a principal empresa por trás do projeto MOODLE, liderada pelo fundador Martin Dougiamas. Esta equipa é a responsável pelo desenvolvimento e manutenção do software MOODLE núcleo e de todos os sites de comunidades oficiais da internet em moodle.org. Também são responsáveis pela certificação de Parceiros do Moodle e da proteção da Marca MOODLE. Ora nenhum deles tinha a informação pretendida. A resposta dada foi "We don't track this information." A insistência levou que através de um telefonema estabelecido com o MOODLE partner em Portugal, a ed-rom, me informassem que os únicos dados relativos a organizações que tinham concretizado alterações ao código fonte do MOODLE eram os seus clientes cujos nomes constavam no seu site.

Na tabela abaixo, constam unicamente os clientes da ed-rom onde se realizaram alterações ao código fonte. (ed-rom, 2012)

Portfólio ed-rom com alterações ao código fonte
M.A. Escola de Formação Técnica
Predimed
UnyLeya
Consulting House
Holmes Place Training Academy
Academia PME do IAPMEI
Águas do Douro e Paiva
DFK Portugal
DGACCP - Ministério dos Negócios Estrangeiros
Associação Portuguesa dos Técnicos Oficiais de Contas (APOTEC)
Instituto de Meteorologia
Iscte Business School
Factor3e

UAL
IFBM
e-INDEG
ABMS
Ed-Rom
Universus, S.A.
CNS- Companhia Nacional de Serviços;

Tabela 3-Organizações Portuguesas com alteração ao código fonte do MOODLE

Conclusão

Segundo as estatísticas do MOODLE em Portugal existem 2087 sites registados. No entanto as 20 organizações que constam na ed-rom com alterações ao código fonte não são sites registados no MOODLE, logo não fazem parte das estatísticas do MOODLE, não estando incluídas nos 2087 sites registados. (moodle.org)

De facto como o código fonte do MOODLE é open source, uma licença GPL, depois de descarregado qualquer pessoa pode fazer as alterações não tendo de informar o MOODLE da alteração que fez. Só se a organização ou se o programador quiser é que disponibiliza as suas alterações/aperfeiçoamentos com a comunidade.

Bibliografia

(17 de Setembro de 2006). Obtido em 2 de Junho de 2012, de Moodle.org: http://docs.moodle.org/all/pt_br/Hist%C3%B3ria_do_Moodle

(25 de Maio de 2008). Obtido em 2 de JUnho de 2012, de Moodle.org: http://docs.moodle.org/all/pt_br/Moodle:_10_mitos

Buchanan, K. &. (Fevereiro de 2005). Can Open Source Software Save School Libraries Time and Money ? *Knowledge Quest*.

Coutinho, C., & Junior, J. B. (2007). Blog e Wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0. *IX Simpósio Internacional de Informática Educativa SII*, (pp. 199-204). Braga.

Crnkovic, L. H. (20 de Maio de 2010). Vantagens competitivas com softwares livres: o caso de uma instituição de ensino. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa-RECADM*, pp. 5–18.

Digitalsk. (s.d.). Obtido em 6 de Junho de 2012, de http://www.digitalsk.com.br/v5/tecnologias/moodle/

ed-rom. (2012). *http://www.ed-rom.com*. Obtido em 31 de Maio de 2012, de http://www.ed-rom.com/?pt=portfolio_moodle

Free Software Foundation. (2012). Obtido em 2 de Junho de 2012, de http://www.fsf.org: http://www.fsf.org/about/what-is-free-software

GNU. (2012). Obtido em 2 de Junho2 de 2012, de http://www.gnu.org/

Kubota, L. (2006). *Desafios para a industria de software.*

Lane, P. (13 de Maio de 2010). Obtido em 2 de Junho de 2012, de http://itpro.comptia.org/tce/b/weblog1/archive/2010/05/13/open-source-or-proprietary-software-a-difficult-decision.aspx

Mobbs, R. &. (2010). "Reviews". *"British Journal of Education Tecnology"*, 58-66.

moodle.org. (Maio de 2012). *http://moodle.org/*. Obtido em 7 de Junho de 2012, de http://moodle.org/stats/

moodle.org. (s.d.). *http://moodle.org*. Obtido em 6 de Junho de 2012, de http://moodle.org/sites/

Rooij, S. v. (2007). Perceptions of Open Source versus Commercial Software: Is Higher Education Still on the Fence? *Journal of Research on Technology in Education*, 433-453.

Sampson, B. (8 de Abril de 2009). Obtido em 31 de Maio de 2012, de http://barrysampson.com/2009/04/open-source-lms-10-alternatives-to-moodle/