

AVALIAÇÃO DE SOFTWARES MATEMÁTICOS QUANTO A SUA FUNCIONALIDADE E TIPO DE LICENÇA PARA USO EM SALA DE AULA

EVALUATION OF MATHEMATICAL SOFTWARES AS THEIR FUNCTIONALITY AND TYPE OF LICENSE FOR USE IN THE CLASSROOM

Rosana dos Santos

Universidade Federal de Pelotas, Curso de Licenciatura em Matemática,
rosamat@bol.com.br

Aline Brum Loreto

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Informática, aline.loreto@ufpel.tche.br

Juliano Lucas Gonçalves

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Informática, julianolg@gmail.com

Resumo

Devido à grande disponibilidade de softwares matemáticos na Internet, surgem alguns problemas como: identificar aqueles que possuem ou não custos para sua aquisição, verificar se um determinado software prove recursos a um determinado conteúdo de matemática e se este é indicado para ser utilizado em uma determinada série de ensino. Neste contexto, o presente artigo possui como objetivos: apresentar conceitos dos diferentes tipos de softwares e licenças – para que o profissional envolvido no processo educacional possua condições de diferenciar os tipos de softwares existentes na Internet, escolhendo aquele que não apresente custos e que ainda possua recursos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem na área de matemática – realizar a identificação e classificação de softwares de matemática – destacando os que se enquadram nas categorias de código aberto, gratuitos ou livres – e indicar as séries de ensino e conteúdos de matemática de cada software classificado.

Palavras chaves: Ensino de Matemática, Internet, Licença de Software, Software, Software Livre.

Abstract

Due to the wide availability of mathematical software on the Internet, there are some problems such as: identify those who possess or not cost to purchase, check whether a given software provides resources to a particular math content and this is indicated for use in a particular series of education. In this context, this article has as its objectives: to present concepts of various types of software and licenses - for the professional involved

in the educational process has a position to differentiate the types of existing software on the Internet, choosing one that does not present costs and still have resources to assist in the teaching and learning in the field of mathematics - to achieve identification and classification of software for mathematics - emphasizing those that fall into the categories of open source, free or free - and indicate the series of teaching and content of mathematics each software rated.

Keywords: Teaching Mathematics, Internet, Software License, Software, Free Software.

Introdução

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular a criatividade e capacidade de resolver problemas, assim como procurar alternativas para aumentar a motivação pela aprendizagem, desenvolver a organização, concentração e a atenção dos estudantes em sala de aula. Para tanto, tem-se a disposição novas tecnologias, especificamente os Softwares Matemáticos, que visam oportunizar a motivação e apropriação do conteúdo estudado em sala de aula (ROMERO, 2006). Na atualidade escolar em que se vive, observa-se que é crescente a dependência do uso de computadores, bem como a utilização de Softwares Educativos.

Segundo D'Ambrósio (2003), é preciso substituir os processos de ensino que priorizam a exibição, que levam a um receber passivo do conteúdo, por processos que estimulem os alunos a participação como, por exemplo, a utilização de técnicas lúdicas: jogos, brinquedos e brincadeiras direcionadas pedagogicamente em sala de aula que podem vir a estimular os alunos na construção do pensamento lógico-matemático de forma significativa e na convivência social, pois o aluno, ao atuar em equipe, supera, pelo menos em parte, seu egocentrismo natural. É preciso que eles deixem de ver a Matemática como um produto acabado, cuja transmissão de conteúdos é vista como um conjunto estático de conhecimentos e técnicas.

Explorar bem o imenso potencial das novas tecnologias, particularmente os Softwares Educativos nas situações de ensino-aprendizagem, segundo Fernandes (2006), pode trazer contribuições tanto para os estudantes quanto para os professores. Algumas das possíveis contribuições para os estudantes, que o uso dos softwares pode promover, são, por exemplo, a de instigá-los a desenvolver capacidades intelectuais, estimular e contribuir para a busca de mais informações sobre um determinado assunto, promover a colaboração, bem como a interação entre os mesmos. Para os professores citam-se algumas contribuições, como por exemplo, a sua interação em maior grau com os alunos em sala de aula, o aumento dos seus conhecimentos a partir das pesquisas realizadas para utilizar na elaboração e execução de suas aulas, e a possibilidade de rever caminhos de aprendizagem percorridos pelo seu aluno, facilitando assim a detecção de entendimento, bem como de dificuldades que este se deparou.

Nas aulas da disciplina de Matemática, assim como em outras disciplinas, deve-se rever não só os valores e métodos do modelo de ensino-aprendizagem utilizado, como também, avaliar como os Softwares são utilizados atualmente no ensino. É fundamental que o profissional de Educação Matemática utilize as novas tecnologias hoje existentes

na área da educação com pleno domínio, e que adquiram a consciência de sua importância como mediador de conhecimentos, já que o computador virá para adicionar mais recursos pedagógicos em seu trabalho docente, o que poderá contribuir para que o aprendizado se torne mais atraente e motivador para o aluno.

Neste contexto, o presente artigo possui como objetivo apresentar conceitos dos diferentes tipos de licenças e softwares, com a finalidade de auxiliar, o profissional envolvido no processo educacional, na escolha de softwares matemáticos que não possuem custos para sua aquisição. Além das descrições dos conceitos, o trabalho elabora uma lista de softwares contendo a classificação quanto a ser gratuito, código aberto ou livre, a indicação de série de ensino e os conteúdos que podem ser ministrados e indicações de endereços para sua aquisição, instalação e obtenção de tutoriais e manuais. Salienta-se que não é foco do trabalho discutir as potencialidades, estratégias de uso ou metodologias em sala de aula para cada software apresentado, e sim, sugerir softwares para serem explorados e avaliados quanto a sua potencialidade.

Na seqüência deste artigo são descritas, na seção Conhecendo Tipos de Softwares e Licenças, definições informais de programa, softwares, tipos de softwares e tipos de licenças. A partir dessas informações os professores poderão decidir sobre quais Softwares Matemáticos utilizar e como poderão obtê-los para aplicar em suas aulas de Matemática. Na seguinte seção, que trata de Softwares de Código Aberto, Softwares Gratuitos ou Softwares Livres de Matemática, apresentam-se os softwares que não possuem custos para sua aquisição, identificam-se as séries de ensino e os conteúdos de matemática em que estes softwares podem ser utilizados. Por fim, na seção Considerações Finais, relata-se possíveis expectativas de resultados que se pretende prover a partir do estudo de softwares matemáticos que não apresentem custos para sua aquisição, utilização e também que atuem como facilitadores no processo de ensino e aprendizagem na área de matemática.

Conhecendo os Tipos de Softwares e Licenças

Nesta seção, descrevem-se definições informais de programa, softwares, tipos de softwares, licença e tipos de licenças. O conhecimento de tais definições é essencial e importante para a realização da identificação e classificação quanto aos tipos de softwares e licenças dos softwares matemáticos disponíveis na internet.

Adicionalmente, para o profissional envolvido no processo educacional, saber diferenciar programa de software o auxiliará na escolha e decisão por um software com custo zero para sua instituição de ensino, documentado com informações de instalação, utilização e recursos disponíveis.

Programa

Um computador tem duas partes diferentes que trabalham juntas: o hardware composto pelas partes físicas e o software composto pelos programas. Quando se desenvolve um software para realizar um determinado tipo de processamento de dados, deve-se escrever um programa ou vários programas interligados. Um programa é a

codificação de um algoritmo em uma determinada linguagem de programação, é composto por uma seqüência de instruções, que é interpretada e executada por um processador ou por uma máquina virtual. Em um programa correto e funcional, essa seqüência segue padrões específicos que resultam em um comportamento desejado (ASCENCIO, 2002).

Um programa pode ser executado por qualquer dispositivo capaz de interpretar e executar as instruções de que é formado.

Software

Sommerville (2007) define software como sendo programas de computador e todos os dados de documentação e configuração associados, necessários para que o programa opere corretamente. Um sistema de software consiste, geralmente, de um conjunto de programas separados; arquivos de configuração, que são utilizados para configurar esses programas; documentação do sistema, que descreve a estrutura do sistema; a documentação do usuário, que explica como usar o sistema; e sites web por meio dos quais os usuários obtêm informações recentes sobre o produto.

O software é o produto e, ao mesmo tempo, o veículo para entrega do produto. Como produto ele disponibiliza o potencial de computação presente no hardware do computador ou, mais amplamente, por uma rede de computadores acessível pelo hardware local. Quer resida em um telefone celular, quer opere em um computador de grande porte, o software é um transformador de informações – produzindo, gerindo, adquirindo, modificando, exibindo ou transmitindo informações que podem ser tão simples como um único bit ou tão complexas quanto uma apresentação multimídia. Como veículo usado para entrega do produto, o software age como base para o controle do computador (sistemas operacionais), para a comunicação da informação (redes) e para a criação e o controle de outros programas (ferramentas e ambientes de software) (PRESSMAN, 2006).

Os softwares podem ser classificados em duas grandes categorias:

1. Software de sistema que inclui o *firmware* (O BIOS dos computadores pessoais, por exemplo), *drivers* de dispositivos, o sistema operacional e tipicamente uma interface gráfica que, em conjunto, permitem ao usuário interagir com o computador e seus periféricos.
2. Software aplicativo, que permite ao usuário fazer uma ou mais tarefas específicas. Aplicativos podem ter uma abrangência de uso de larga escala, muitas vezes em âmbito mundial; nestes casos, os programas tendem a ser mais robustos e mais padronizados. Programas escritos para um pequeno mercado têm um nível de padronização menor.

Ainda é possível usar a categoria Software embutido ou Software embarcado, indicando software destinado a funcionar dentro de uma máquina que não é um computador de uso geral e normalmente com um destino muito específico (SOMMERVILLE, 2007).

Tipos de Softwares

Os Softwares também são classificados em diferentes tipos, dentre os quais se destacam os seguintes:

Softwares Livres: Segundo a definição criada pela *Free Software Foundation*, fundado por Richard Stallman em 1985, Software Livre é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem nenhuma restrição. A maneira usual de distribuição de Software Livre é anexar a este uma licença de Software Livre, e tornar o código fonte do programa disponível.

Código fonte é o conjunto de palavras ou símbolos escritos de forma ordenada, contendo instruções em uma das linguagens de programação existentes, de maneira lógica. Existem linguagens que são compiladas e as que são interpretadas (PUGA, 2009).

Um Software é considerado livre quando atende aos quatro tipos de liberdade definidos pela *Free Software Foundation* (GNU, 2009):

1º) A liberdade para executar o programa, para qualquer propósito, ou seja, a liberdade para qualquer tipo de pessoa física ou jurídica utilizar o Software em qualquer tipo de sistema computacional, para qualquer tipo de trabalho ou atividade, sem que seja necessário atender a alguma restrição imposta pelo fornecedor;

2º) A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades. Acesso ao código fonte é um pré-requisito para esta liberdade;

3º) A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;

4º) A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie;

A liberdade de redistribuir o programa compilado, em formato binário, necessariamente inclui a obrigatoriedade de disponibilizar seus códigos fonte. Caso o software venha a ser modificado e o autor da modificação queira distribuí-lo, gratuitamente ou não, será também obrigatória a distribuição do código fonte das modificações, desde que elas venham a integrar o programa. Não é necessária a autorização do autor ou do distribuidor do software para que ele possa ser redistribuído, já que as licenças de software livre assim o permitem.

Para que essas liberdades sejam reais, elas devem ser irrevogáveis. Caso o desenvolvedor do software tenha o poder de revogar a licença, o software não é livre.

A licença mais utilizada para softwares livres é a GNU GPL, licença idealizada por Richard Stallman no final da década de 1980, e será discutida, com mais detalhes, na seção Tipos de Licença de Software.

Softwares de Código aberto ou *Open source*: Neste tipo de Software o usuário tem acesso ao código fonte, podendo assim alterá-lo da maneira que quiser. A diferença deste com o Software Livre é que ele não atende todas as quatro liberdades citadas.

Softwares Gratuitos ou *Freeware*: São disponibilizados gratuitamente, mas diferente dos Softwares Livre e de Código aberto, pois não se tem acesso ao seu código fonte e

portanto, não pode ser alterado ou apenas estudado, somente pode ser usado da forma como ele foi disponibilizado. Estes softwares possuem licenças restritas, proibindo a cópia, a redistribuição não autorizada, a modificação, uso para fins não lucrativos, não comerciais, uso acadêmico, entre outros. Geralmente estão disponíveis na internet para *download* e a validade não expira. Pode conter *adwares*, que são programas que exibem publicidade de empresas que patrocinam o seu desenvolvimento e manutenção. É freqüente a utilização ser gratuita para pessoa física, havendo uma versão *shareware* para pessoa jurídica.

Software Shareware: Estes têm limitações de uso, podendo ser de tempo ou funcionalidades (não ter todas as funções). Gratuitos apenas para divulgação, após algum tempo perdem sua validade. Na realidade, é uma cópia de avaliação, possibilitando ao usuário a instalação gratuita e o conhecimento do que o software é capaz de fazer.

Demo: São Softwares para análise, ou seja, podem ser testados gratuitamente. O termo *Demo*, de *demonstration*, é aplicado particularmente a jogos. Geralmente os programas deste tipo são uma versão mais curta do jogo, onde é permitida a sua instalação e utilização, possibilitando que seja experimentado e que se decida por sua posterior compra.

Trial: É semelhante ao tipo *Demo*, mas se refere a aplicativos, em vez de jogos. Pode-se testar o programa em sua totalidade e por quanto tempo quiser, mas geralmente não poderá salvar ou exportar os trabalhos feitos, pois para isto é necessário fazer a sua compra.

Alguns programas *Trial* permitem salvar e exportar trabalhos por um tempo determinado pelo desenvolvedor, e após este tempo de uso a única opção é comprar o programa completo ou apagá-lo do computador.

Software Comercial: São aqueles desenvolvidos por alguma empresa para fins lucrativos. A maioria do Software comercial é proprietário, mas também existe Softwares Livres que são comerciais.

Software Proprietário: Também denominado programa "não livre", cuja cópia, redistribuição ou modificação são restringidas pelo seu criador ou distribuidor. Em geral, para se utilizar, copiar, ter acesso ao código fonte ou redistribuir um software desse tipo, deve-se solicitar permissão ao proprietário ou pagar pelo mesmo.

Licenças

Todo o software é publicado sob uma licença. Essa licença define (e até restringe) qual a forma que se pode utilizar o software (números de licenças, modificações, etc.). A licença de Software é definida como ações autorizadas ou proibidas no âmbito do direito de autor de um programador de Software de computador, concedidas ou impostas ao usuário deste Software. As licenças de muitos Softwares são desenvolvidas para restringir sua liberdade de compartilhá-lo e mudá-lo.

Tipos de Licenças de Softwares

Licença GNU General Public License: (Licença Pública Geral), **GNU GPL** ou simplesmente **GPL**, é a designação da licença para software livre idealizada por Richard Stallman no final da década de 1980, no âmbito do projeto GNU da *Free Software Foundation* (FSF).

A GPL é a licença com maior utilização por parte de projetos de software livre, em grande parte devido à sua adoção para o projeto GNU e o sistema operacional GNU/Linux.

Em termos gerais, a GPL baseia-se em 4 liberdades:

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

Com a garantia destas liberdades, a GPL permite que os programas sejam distribuídos e reaproveitados, mantendo, porém, os direitos do autor por forma a não permitir que essa informação seja usada de uma maneira que limite as liberdades originais.

Algumas características dos programas com licença GPL:

- Não há custos maquiados: sem restrições, não há qualquer preço a ser pago.
- Sem propagandas: não é requerido que se vejam propagandas para usar o programa.
- Sem programas espiões (*spyware*): não tentará coletar informações pessoais ou sobre o modo como usa o seu computador.
- Sem comportamentos intrusivos: não tentará instalar ou criar atalhos para Softwares parceiros, nem colocará mais atalhos em seus *Bookmarks* (Favoritos) para links não-requisitados de sites comerciais.

A GPL está redigida em inglês e atualmente nenhuma tradução é aceita como válida pela *Free Software Foundation*, com o argumento de que há o risco de introdução de erros de tradução que poderiam deturpar o sentido da licença. Deste modo, qualquer tradução da GPL é não-oficial e meramente informativa, mantendo-se a obrigatoriedade de distribuir o texto oficial em inglês com os programas (GNU, 2009).

Há vários tipos de licenças de Software Livre, a diferença entre elas está sobretudo na forma, *Copyleft*, *weak-Copyleft* ou *non-Copyleft*.

As mais populares licenças de Software Livre são a Licença GPL e a Licença BSD, originalmente criada na Universidade de Berkeley.

Software livre é diferente de software em domínio público. O primeiro, quando utilizado em combinação com licenças típicas (como as licenças GPL e BSD), garante a autoria do desenvolvedor ou organização. O segundo caso acontece quando se passam os anos previsto nas leis de cada país de proteção dos direitos do autor e este se torna bem comum. Ainda assim, um software em domínio público pode ser considerado como um software livre.

Licenças como a GPL contêm um conceito adicional, conhecido como *Copyleft*, que se baseia na propagação dos direitos. Um software livre sem *copyleft* pode ser tornado não-livre por um usuário, caso assim o deseje. Já um software livre protegido por uma licença que ofereça *copyleft*, se distribuído, deverá ser sob a mesma licença, ou seja, repassando os direitos.

Associando os conceitos de *copyleft* e software livre, programas e serviços derivados de um código livre devem obrigatoriamente permanecer com uma licença livre (os detalhes de quais programas, quais serviços e quais licenças são definidos pela licença original do programa). O usuário, porém, permanece com a possibilidade de não distribuir o programa e manter as modificações ou serviços utilizados para si próprio.

Licença MIT: É uma licença de código aberto que dá total liberdade de uso, cópia, modificação, publicação, distribuição e também a venda de cópias do programa. Este tipo de licença não se responsabiliza pelos possíveis danos que possa causar ao trabalho do usuário, assim como muitas outras licenças.

Licença BSD: É uma licença muito mais rigorosa do que a MIT, pois os direitos autorais e as condições da licença deverão ser incluídos na distribuição do código fonte. É uma licença de código aberto utilizada inicialmente nos sistemas operacionais do tipo *Berkeley Software Distribution* (derivado do Unix). Apesar de ter sido criada para os sistemas BSD, atualmente vários outros sistemas são distribuídos sob esta licença.

Esta licença impõe poucas restrições quando comparada aquelas impostas por outras licenças, como a GNU GPL ou mesmo as restrições padrão determinadas pelo *copyright*, colocando-a relativamente próxima do domínio público. (De fato, a licença BSD tem sido chamada de *copycenter*, ou "centro de cópias", em comparação com o *copyright* padrão e o *copyleft* da licença GPL: "Leve até o *copycenter* e faça quantas cópias quiser.

A licença BSD permite que o software distribuído sob a licença, seja incorporado a produtos proprietários. Também é possível que softwares sejam distribuídos pela licença BSD junto de outra licença.

Licença Apache: É uma licença muito similar as citadas anteriormente. É uma licença para Software Livre de autoria da *Apache Software Foundation* (ASF). Todo Software produzido pela ASF ou qualquer um dos seus projetos e subprojetos é licenciado de acordo com os termos desta licença.

A primeira versão do *Apache* segue as características da BSD, a segunda versão possui algumas diferenças substanciais com relação aos direitos de patentes e as

licenças derivadas deste sistema. As versões 1.0, 1.1 e 2.0 exigem a inclusão de aviso de *copyright* e *disclaimer*, mas não é uma licença *copyleft* – permite o uso e distribuição do código fonte tanto no Software *Open Source* (ou Código Aberto) como no Proprietário.

Licença Pública Mozilla: É uma licença para o software *Mozilla Firefox* de autoria da *Mozilla Foundation* e, possui a restrição de, caso um programador modifique e redistribua seus aplicativos, eles deverão usar outro nome (MPL, 2010). Em outras palavras, um Firefox modificado fora da *Mozilla Foundation* não pode ser chamado de Firefox. Essa política foi adotada para preservar o nome da empresa, visto que cópias modificadas por terceiros podem ser instaladas por terceiros, o que poderia prejudicar a credibilidade da Mozilla.

Licença Comercial: É normalmente associada a contratos de licenciamento de uso de Software. Os Softwares chamados comerciais são aqueles pelo qual o usuário paga uma taxa de licenciamento para poder utilizar.

É importante observar que, de acordo com o modelo de licenciamento de software comercial, o que o usuário adquire quando paga pelo software é o direito de utilizá-lo segundo as regras definidas por seu contrato de licenciamento de uso. As duas restrições mais comuns nas licenças comerciais são:

- O direito de redistribuição, por exemplo, realizar uma cópia dele e repassá-la para outro usuário. A cópia de softwares em desacordo com sua licença comercial é considerada uma cópia ilegal e esta prática é conhecida pelo termo pirataria.
- O direito de alterar o funcionamento do software, adaptando-o para um fim específico. Como o software comercial raramente é distribuído com seu código fonte, para alterá-lo seria necessário utilizar a prática da engenharia reversa, o que costuma ser terminantemente proibido por esse tipo de licença.

A Licença comercial define também, em muitos casos, os serviços que a empresa que vende o software disponibiliza para os usuários que adquirem seu direito de uso, tais como suporte, correção de erros de funcionamento, atualização periódica e acesso a documentação de uso e outros materiais - normalmente via Internet.

Softwares de Código Aberto, Gratuito ou Livre de Matemática

A presente seção tem como objetivo listar alguns softwares de código aberto, gratuitos ou livres de matemática disponíveis na Internet, ou seja, softwares que não possuem custos para sua aquisição. Para cada software listado descrevem-se suas características, endereços para instalação, links que disponibilizam documentação e manuais para sua utilização, indicações das séries de ensino (médio ou superior) e conteúdos no qual pode ser aplicado.

Segundo Gonçalves (2003), existem softwares para praticamente tudo que o professor precisa para trabalhar os seus conteúdos. Contudo, apesar da aparente quantidade de softwares educativos, a possibilidade de escolha dos professores é limitada. Em virtude desta limitação, os educadores envolvidos com o uso do computador

na escola devem escolher o software adequado para o tipo de conteúdo que se queira trabalhar. Gonçalves (2003) afirma ainda que, ao fazer a escolha do software é preciso fazer algumas considerações, como por exemplos:

- Quanto ao conteúdo, ou seja, se este atende às necessidades de seu objetivo curricular e se tem relevância pedagógica;
- Se o software permite modificações a fim de atender às necessidades individuais dos alunos, se é auto-suficiente ou ele precisa da intervenção do professor, se pode ser utilizado em várias situações de sala de aula (individual, pequeno ou grande grupo), se os softwares possibilitam diferentes formas de aprendizagem (visual, auditiva, numérica, verbal);
- Na operação do software, como é tratado o erro dos usuários, qual o controle que o usuário tem da operação do software, se existe um bom manual tanto para o professor como para o aluno e se o software usa as capacidades gráficas, sonoras e de cor.

Importante observar que existem alguns aspectos técnicos que devem ser considerados na escolha de um software (GONÇALVES, 2003):

- Apresentação clara de objetivos e indicação das possibilidades de uso;
- Adequação ao equipamento disponível nos respectivos ambientes de ensino;
- Facilidade de instalação e desinstalação;
- Interativo em relação a diferentes opções de manuseio;
- Oferecimento de recursos multimídias;
- Fornecimento do manual de utilização;
- Compatibilidade e integração com outros softwares e hardware;
- *Layout* que facilite a utilização do software;
- Atualização de conteúdo via Internet.

A seguir, enumeram-se alguns softwares matemáticos disponíveis na Internet onde se procura atender a maioria dos aspectos técnicos acima citados. Os softwares enumerados se enquadram nas categorias de código aberto, gratuitos ou livres (os quais não possuem custos para sua aquisição) segundo as definições dos tipos de softwares e licenças descritos na seção anterior.

- 1) **Calc 3D:** é um conjunto de ferramentas matemáticas disponíveis em duas versões – Calc 3D Standard e Professional. As funções são praticamente as mesmas, porém, somente a versão Standard está disponível em português. O Calc 3D Standard permite a manipulação de ponto, reta e plano, além de realizar cálculos vetoriais, matrizes, coordenadas, números complexos (CALC3D, 2010).

Endereço para download: <http://www.calc3d.com/pdownload.html> ou <http://www.calc3d.com/zip/Calc3D.exe>.

Instalação: Digitar o endereço para *download*, salvar o arquivo no disco rígido e em seguida clicar duas vezes sobre ele para iniciar a instalação. Clicar na opção *next* a medida em que for aparecendo até a conclusão da instalação. A primeira vez que iniciar o software, deverá ser feito o registro. No campo *username* colocar "Now Freeware", No campo *key*: digitar o código "6029-9275-8747-8359".

Séries: Ensino Médio e Superior.

Conteúdos: Álgebra Linear, Geometria Plana e Espacial.

Links sobre o software:

- Documentação e tutorial: <http://www.calc3d.com/help/en/pindex.html>.

- 2) **Geogebra:** é um software de matemática dinâmico para se utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne aritmética, geometria, álgebra e cálculo (GEOGEBRA, 2009). Projeta-se o desenho de figuras como pontos, vetores, curvas, parábolas e também é possível trabalhar com derivadas e represente funções matemáticas mediante gráficos.

Endereço para download: <http://www.geogebra.org>

Instalação: duas opções: a) Botão "Webstart" onde a instalação será automática, identificando o sistema operacional presente no computador ou b) Botão "Download" onde tem-se a opção de escolha do sistema operacional (Windows 95/98/98SE/Me/2000/NT/XP, MacOS X ou Linux) e a possibilidade de salvar o software em uma pasta para posterior instalação.

Séries: Ensino Médio e Superior.

Conteúdos: Geometria, Álgebra e Cálculo.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/geogebra/index.html>.

<http://geogebra.softonic.com.br/>.

http://mandrake.mat.ufrgs.br/~mat01074/20072/grupos/pri_igor/tutorial_geogebra.htm.

- Manuais: <http://didisurf.googlepages.com/>.

- 3) **Kmplot:** é um software livre para desenhar gráficos e funções. Pode ser usado para desenhar as funções cartesianas, paramétricas e as funções nas coordenadas polares. Para quem deseja salvar os resultados em arquivos no disco, o *Kmplot* trabalha com os formatos BMP, PNG e SVG (KM PLOT, 2010). Os cálculos de integração e derivação, de primeiro e segundo grau, são outra funcionalidade bastante interessante do programa. Após serem calculados, eles são impressos graficamente na tela.

Endereço para download: <http://tucows-linux.up.pt/files/kmplot-0.3.tgz> .

Instalação: Efetuar o *download* do pacote *.tgz*, realizando um duplo-clique sobre o arquivo para descompactá-lo e, logo em seguida, efetuar um duplo-clique para instalá-lo.

Séries: Ensino Fundamental e Médio.

Conteúdos: Estudo de funções e gráficos.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: http://www.kde.org/announcements/announce-4.0.3-pt_BR.php .

- Manual: http://docs.kde.org/stable/pt_BR/kdeedu/kmplot/index.html .

- 4) **Kseg**: pode ser usado em sala de aula para exploração de geometria. É um programa com fins educativos que traz várias ferramentas especiais para explorar o mundo da geometria euclidiana (BARAN, 1999).

Endereço para download: <http://www.mit.edu/~ibaran/kseg.html> ou

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10488>

Instalação: acessar o segundo link, ir até o final da página e clicar em “download”, escolher a opção “salvar” e indicar a pasta. O arquivo [kseg-0.401.zip](#) será salvo na pasta indicada. Em seguida, clicar no arquivo, descompactá-lo e clicar no arquivo executável, a instalação será imediata.

Séries: Ensinos Fundamental e Médio.

Conteúdos: Geometria Euclidiana.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10488>.

- 5) **Maxima**: trata-se de um sistema de álgebra computacional para manipulação de expressões simbólicas e numéricas, incluindo a diferenciação, integração, série de Taylor, transformações de La Place, equações diferenciais ordinárias, sistemas de equações lineares, polinomiais, séries, listas, vetores, matrizes (TORRES, 2009).

Endereço para download: http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=4933 .

Instalação: o código fonte pode ser compilado nos sistemas Windows, Linux e MacOSX. A instalação é simples, basta clicar no botão verde “Download Now *Maxima-5.20.1.exe*”. O software com a versão 5.20-1 será instalado automaticamente no computador. Se preferir escolher o sistema operacional, no final da página existem os arquivos para *download* referente a cada sistema.

Séries: Ensino Superior.

Conteúdos: Cálculo, Equações Diferenciais, Álgebra Linear.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://maxima.sourceforge.net/documentation.html> .

<http://www.ime.unicamp.br/~marcio/tut2005/maxima/042290Bruno.pdf>

- Manuais: <http://www.ime.unicamp.br/~marcio/ss2006/grupo10.pdf> .

- 6) **Octave**: programado inicialmente para cálculo numérico, fornece uma linha de comando para resolução de problemas lineares e não-lineares numericamente. Possui ferramentas extensivas para a resolução de problemas lineares numéricos de álgebra, cálculo aproximado de raízes de equações não-lineares, funções

ordinárias, polinômios, integrais, integração numérica, equações diferenciais ordinárias e diferenciais-algébricas (GNU, 2010).

Endereço para download: <http://www.gnu.org/software/octave/download.html> ou <http://octave.en.softonic.com/>

Instalação: acessando o segundo link, basta clicar no botão “Download” e escolher a opção “Salvar”, definindo uma pasta para salvar o arquivo Octave-3.2.2.exe. Após, clicar neste arquivo e a instalação será imediata.

Séries: Ensino Superior.

Conteúdos: Cálculo Numérico.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/>
- Manuais: <http://manual-de-instrucoes.com/marca-manual-de-instrucoes/OCTAVE>

- 7) **Régua e Compasso:** as construções feitas com o "Régua e Compasso" permitem que o aluno (ou o professor) possa testar suas conjecturas através de exemplos e contra-exemplos que ele pode facilmente gerar. Uma vez feita a construção, pontos, retas e círculos podem ser deslocados na tela mantendo-se as relações geométricas (pertinência, paralelismo, etc.) previamente estabelecidas (BORTOLLOSI, 2009). Também conhecido como C.a.R (Compasses and Ruler) foi criado por René Grothman.

Endereço para download: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/> ou <http://zirkel.sourceforge.net/>

Instalação: fazer o *download* e instalar o arquivo executável car.exe (4.6 Mb). Para fazer com que o programa rode sempre em português, basta baixar o arquivo zirkel.jar (1.4 Mb) e salvá-lo no diretório onde o C.a.R. foi instalado (tipicamente C:\Arquivos de Programa\JavaCar ou C:\Program Files\JavaCar), substituindo o arquivo de mesmo nome já existente.

Séries: Ensinos Fundamental e Médio.

Conteúdos: Geometria Plana.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://zirkel.sourceforge.net/>
<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>

- 8) **Scilab:** ambiente voltado para o desenvolvimento de software para resolução de problemas numéricos. O software permite manipulação com matrizes, polinômios, razões de polinômios, funções de transferência, equações de estados. Possui funções primitivas básicas para álgebra linear, soluções de Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs), otimização, controle automático, processamento de sinais, etc. Fornece ao usuário a possibilidade de criar e usar novas funções, possibilitando o desenvolvimento de programas especializados que podem se integrar no pacote do Scilab de forma simples e modular (PIRES, 2004).

Endereço para download: <http://www.scilab.org> .

Instalação: Botão “*Download Scilab 5.2.0*”, instala automaticamente a versão 5.2.0, identificando o sistema operacional presente no computador.

Séries: Ensino Superior.

Conteúdos: Álgebra Linear, Cálculo Numérico e Estudos de Gráficos.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://www.rau-tu.unicamp.br/scilab/read.php?tid=2>.
<http://scilabsoft.inria.fr/doc.html>.

- Manuais: <http://www.dca.ufrn.br/~pmotta>

<http://www.scribd.com/doc/23215202/Apostila-de-Scilab-Scicos-aplicada-a-problemas-de-engenharia-quimica-COBEQ-2004> .

9) **WinGeon:** permite a construção de figuras bidimensionais e tridimensionais. Foi desenvolvido por Richard Parris da *Phillips Exeter Academy* (RICHIT, 2008).

Endereço para download: <http://math.exeter.edu/rparris/winggeom.html> .

Instalação: ao acessar o link, clicar em “*Wingeon*”, escolher a opção “salvar” e identificar o destino para salvar o arquivo Wg32z.exe. Em seguida, clicar neste arquivo e a instalação começará imediatamente.

Séries: Ensinos Médio e Superior.

Conteúdos: Geometria Espacial.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://math.exeter.edu/rparris/winggeom.html> .

- Manuais: <http://math.exeter.edu/rparris/peanut/Explorando%20Winggeom%20-%20Vol%201.pdf>

<http://www.scribd.com/doc/6743419/Winggeom-basico-Univap>.

http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/atividades_diversas/ativ_wingeo1/winggeom.html.

10) **Winplot:** é um software livre elaborado por Richard Parris, da *Phillips Exeter Academy*. Possui a vantagem de ser simples, utiliza pouca memória, dispõe de vários recursos que o tornam útil para os diversos níveis de ensino-aprendizagem. É um software para plotar gráficos em 2D e em 3D de funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, funções hiperbólicas, funções definidas por várias sentenças, etc. (SOUZA, 2004).

Endereço para download: <http://math.exeter.edu/rparris> .

Instalação: Clicar em “Winplot”, em seguida abrirá uma janela para fazer o *download* do arquivo wppr32z.exe, basta salvá-lo em um diretório e a partir do gerenciador de arquivos, dar um duplo clique no referido arquivo, começando o processo de descompactação do arquivo. A versão em português pode ser obtida enviando um e-mail para Adelmo Ribeiro de Jesus - (adelmo.jesus@unifacs.br) autor da versão do software em português.

Séries: Ensinos Médio e Superior.

Conteúdos: Geometria Analítica (plana e espacial), Estudo de Funções e Gráficos.

Links sobre o software:

- Documentação e Tutorial: <http://www.gregosetroianos.mat.br/softwinplot.asp> .
- Manuais: <http://www.mat.ufpb.br/~sergio/winplot/winplot.html> .

A Tabela 1 apresenta todos os softwares de matemática enumerados, destacando as principais informações como categoria do software (código aberto, gratuito ou livre), sistema operacional requisitado para instalação, série de ensino (médio ou superior) e conteúdos. Salienta-se que esta tabela pode ser considerada e utilizada como uma lista de softwares disponíveis para instalação e utilização em escolas e instituições de ensino superior.

Tabela 1: Softwares de código aberto, gratuitos ou livres de Matemática.

Nome	Software	Sistema Operacional	Série de Ensino	Conteúdos
Calc 3D	Gratuito	Windows 95/98/ME/2K/XP	Médio e Superior	Álgebra Linear, Geometria Plana e Espacial.
Geogebra	Livre	Windows, MacOS X, Linux	Médio e Superior	Geometria, Álgebra e Cálculo
Kmplot	Livre	Linux com ambiente gráfico KDE	Fundamental e Médio	Funções e Gráficos
kseg	Código aberto	Windows, MacOS X, Linux	Fundamental e Médio	Geometria Euclidiana
Maxima	Livre	Windows, MacOS X, Linux	Superior	Cálculo, Equações Diferenciais, Álgebra Linear
Octave	Livre	Windows e Linux	Superior	Cálculo Numérico
Régua e Compasso	Gratuito	Windows, MacOS X e Linux	Fundamental e Médio	Geometria Plana
Scilab	Código aberto	Windows e Linux	Médio e Superior	Álgebra Linear, Cálculo Numérico, Gráficos
WinGeon	Gratuito	Windows 95, 98, ME, XP e Vista	Médio e Superior	Geometria Espacial
Winplot	Livre	Windows 95/98/ME/2K/XP/ Vista	Médio e Superior	Geometria Plana e Espacial, Funções e Gráficos

Fatores como cooperação, liberdade, custo e flexibilidade são estratégicos para a condução bem sucedida de projetos educacionais mediados por computador. O software livre tem com ética e princípio transmitir conhecimento e garantir aos usuários a liberdade de conhecer, na íntegra, o conteúdo do código fonte dos programas utilizados. Além de garantir maior segurança, privacidade e redução de custos, essa opção aposta no livre desenvolvimento da ciência e da tecnologia, sem as barreiras das licenças proprietárias.

Nas instituições de ensino público, segundo Rocha (2009), o software livre é uma alternativa viável e representa a única possibilidade de inclusão digital de professores e alunos. Para Silveira (2003) o emprego de software livre na educação é uma alternativa imprescindível a qualquer projeto educacional, tanto no setor público com privado, pois é uma maneira de se renovar as metodologias pedagógicas de ensino e desta forma qualificar o nível de aprendizagem.

Considerações Finais

Tendo em vista a dificuldade da escola em garantir a construção do conhecimento buscando estabelecer uma interface com o conhecimento cotidiano dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, não só na disciplina de matemática como também nas outras disciplinas, faz-se necessário à busca de alternativas pedagógicas que possibilitem a prática no ato educativo vislumbrando a possibilidade de aprendizagens significativas. Uma dessas alternativas seria a utilização de softwares em sala de aula, beneficiando tanto professor como aluno, pois promovem aulas mais interativas, instigam os estudantes a desenvolver maior interesse pelos estudos, capacidade intelectual, construção do pensamento crítico, criativo e autônomo, assim como possibilita ao professor rever os caminhos de aprendizagem percorridos pelo aluno a partir da detecção de entendimento e/ou dificuldades que o mesmo se deparou (SANTOS, 2009).

Segundo as OCEMs (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2006), no uso de tecnologia para o aprendizado da matemática, a escolha de um software para se trabalhar em sala de aula torna-se fator que determina a qualidade do aprendizado, ou seja, se este software ajuda a desenvolver ou não o raciocínio lógico dos alunos, bem como se ajuda a aumentar a organização, concentração e a atenção dos mesmos em sala de aula, levando-os assim a uma aprendizagem mais significativa. Deste modo, é importante lembrar que para o uso do software em sala de aula, o professor deve estar capacitado para sua utilização, tendo em vista o planejamento da aula e a escolha do software mais adequado para fazer-se satisfatória a aplicação das atividades pretendidas com sua exploração.

Na escolha do software, deve-se considerar que o aprender não está restrito ao software, mas a interação professor – aluno – software. O que deve ser analisado na escolha de um software para ser usado em situações educacionais é se ele favorece o processo da construção do conhecimento, oportunizando ao aluno, a exploração de conceitos de distintas áreas de conhecimento, bem como a aprendizagem de novos conceitos. É importante, também, que durante a interação, o aluno seja estimulado a estabelecer conexões entre o novo conhecimento em construção e outros conceitos de

seu domínio, empregando para tal a sua intuição. Para isto, será essencial que tais softwares educacionais favoreçam além de exploração e observação, também a experimentação, criação e aquisição de novos conhecimentos.

A partir das definições e classificações das diferentes licenças e softwares de matemática descritas no presente trabalho, pode-se verificar que existem poucos softwares livres de matemática, mas que podem ser utilizados para abordagem de diferentes conceitos matemáticos em sala de aula.

Espera-se que através deste trabalho, escolas e professores se motivem a conhecer melhor os diferentes softwares matemáticos disponíveis na rede mundial de computadores e conseqüentemente utilizem essas novas tecnologias em sala de aula, visando tornar as aulas mais dinâmicas e lúdicas, proporcionando o aumento do estímulo dos alunos no processo de ensino aprendizagem.

Referenciais

ASCENCIO, A. F. G., CAMPOS, E. A. V., **Fundamentos da programação de computadores**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BARAN, I., Kseg. Banco Internacional de Objetos Educacionais, Ministério da Educação. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10488>. Acesso em: 06 jan 2010.

BORTOLOSSI, H. B. Régua e Compasso, Software de Geometria Dinâmico e Gratuito. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/index.html>. Acesso em: 24 nov. 2009.

CALC 3D. Software Calc 3D. Disponível em: <http://www.calc3d.com>. Acesso em 24 jan. 2010.

CARVALHO, F. C. A., IVANOFF, G. B., **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com tecnologias de informação e comunicação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à pratica**. Campinas: Papyrus, 2003.

FERNANDES, C. A. F. **Softwares educativos matemáticos como recurso didático nas aulas**. Novembro/2006. Disponível em: <http://www.pdf-search-engine.com/softwares-educativos-pdf-6.html>. Acesso em: Jul. de 2009.

GEOGEBRA. Software Geogebra. Disponível em: <http://www.geogebra.org>. Acesso em: 21 nov. 2009.

GONÇALVES, I., **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação**. 2003. Disponível em: http://geocities.ws/ivanete20032002/aval-softword_iva.html. Acesso em: 05 nov. 2009.

GNU. *Free Software Foundation*. Disponível em: <http://www.gnu.org>. Acesso em: 10 out. 2009.

GNU. *Octave*. Disponível em: <http://www.gnu.org/software/octave/>. Acesso em 04 jan. 2010.

KMPLOT. Software *Kmplot*. Disponível em: <http://edu.kde.org/kmplot/>. Acesso em: 24 jan. 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, vol. 2, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 89, 2006.

MPL. Mozilla *Public License*. Disponível em: <http://www.mozilla.org/MPL/MPL-1.1.html>. Acesso em: 24 jan. 2010.

PIRES, P. S. M., **Introdução ao Scilab Versão 3.0**. Manual - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia de Computação e Automação, Natal, 2004. Disponível em: <http://www.dca.ufrn.br/~pmotta/sciport-3.0.pdf>.

PORTO, T. M. E., **Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas**. 1º ed., Araraquara: JM editora, p. 39, 2003.

PRESSMAN, R. S., **Engenharia de software**, 6ª. ed., São Paulo: MCGRAW-Hill, 2006.

PUGA, S., RISSETTI, G., **Lógica de programação e estrutura de dados, com aplicações em Java**, 2ª. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

RICHIT, A., TOMKELSKI, M. L., RICHIT, A., **Software WinGeon e Geometria Espacial: explorando conceitos e propriedades**, 2008. Disponível em: <http://www.limc.ufrj.br/hitem4/papers/26.pdf>. Acesso em: 06 jan 2010.

ROCHA, S. S. D., Formação de professores para o uso das tecnologias livres: caminhos a se trilhar. **Revista Espírito Livre**. Ano I, n.3, v. 1, 2009. Disponível em: www.revista.espiritolivre.org. Acesso em: 15 nov. 2009.

ROMERO, C. S., **Recursos Tecnológicos nas Instituições de Ensino: Planejar aulas de matemática utilizando softwares educacionais**. Novembro/2006. Disponível em: <http://www.inf.unioeste.br/~claudia/texto2.pdf>. Acesso em: Jan. de 2009.

SANTOS, Rosana; LORETO, Aline Brum. **Softwares livres de matemática: identificando e classificando para incentivar o seu uso**. Em: XVIII Congresso de Iniciação Científica. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 2009.

SILVEIRA, S. A., **Software Livre e Inclusão Digital**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003.

SOMMERVILLE, I., **Engenharia de Software**, 8ª. ed., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SOUZA, S.A., Usando o Winplot. 2004. Disponível em: <http://www.mat.ufpb.br/~sergio/winplot/winplot.html>. Acesso em: 23 nov. 2009.

TORRES, C., *et al.*, **Utilização do software Maxima**. Manual - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~marcio/ss2006/grupo10.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2009.