

Software educativos gratuitos para o ensino de Matemática

Tiago César Alves Nogueira
Maria Clara S. A. Cardoso
Aleandra S. Figueira-Sampaio
Faculdade de Gestão e Negócios
Universidade Federal de Uberlândia
aleandra@fagen.ufu.br

Eliane Elias F. dos Santos
Escola de Educação Básica
Universidade Federal de Uberlândia
elianelias@yahoo.com.br

Gilberto Arantes Carrijo
Faculdade de Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Uberlândia
Caixa Postal 593, Uberlândia, Brasil
gilberto@ufu.br

ABSTRACT

Computers have been gaining ground in the classroom as educational tools. Mathematics is a discipline that sometimes requires students to assimilate abstract theories. Thus, it is necessary to create an environment that fosters closer relationships between content and the daily realities of students' lives. Educational software can contribute favorably to teaching practices. However, choosing among the numerous software options for math education can be daunting. Therefore, we created a catalogue of free educational software for 6th to 9th grade math education, which classifies software based on how students interact with computers. We searched for software in digital and print bibliographic materials and only considered those that were free and downloadable. Valente was used to classify student-computer interaction. While still in development, the software list and suggested classification can assist teachers in choosing software that can help with the representation and/or visualization of specific math content.

RESUMO

Os computadores vêm conquistando espaço nas escolas onde podem ser utilizados como recursos pedagógicos. A Matemática é uma disciplina que possui, em alguns tópicos, teorias abstratas. Nesse caso, é necessário criar um contexto que favoreça a aproximação entre os conteúdos e a realidade dos alunos. Uma contribuição favorável pode estar no uso de *software* educativos nas práticas docentes. No entanto, são inúmeros *software* que podem ser utilizados para conteúdos de Matemática, e a escolha se torna difícil. Nessa perspectiva, o objetivo do trabalho foi elaborar um catálogo com *software* educativos gratuitos para o ensino de Matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, assim como classificá-los pela forma que o aluno interage com o computador. A busca dos *software* foi feita com base em materiais bibliográficos disponíveis no formato digital ou impresso. Foi considerado somente *software* gratuito em que o arquivo de instalação estava disponível para *download*. Para classificar a interação aluno-computador, optou-se pela proposta de Valente. Ainda em fase preliminar, a relação de *software* e a classificação sugerida podem auxiliar os professores na escolha dos *software* que possam suprimir a deficiência de criação de contextos para a

representação e/ou visualização dos acontecimentos relacionados à especificidade dos conteúdos de Matemática.

General Terms

Design

Keywords

Software gratuito, Matemática, ensino fundamental.

1. INTRODUÇÃO

Os computadores frequentemente vêm conquistando espaço no cotidiano das pessoas. Essa realidade aplica-se também às escolas onde tais máquinas podem ser utilizadas como recursos pedagógicos.

O número de professores que utilizam computadores para apresentar o conteúdo em sala de aula cresce cada vez mais. Pesquisas feitas pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (Cetic.br, 2012) com docentes de escolas públicas e particulares revelam que eles têm investindo na própria formação em tecnologia para desfrutarem dos benefícios que o computador pode oferecer.

Para as aulas de Matemática, o computador, por meio dos *softwares*, pode beneficiar seus usuários. Ele facilita o acesso a informações e auxilia no processo de construção do conhecimento (Gladcheff et al., 2001).

A Matemática é uma disciplina que possui, em alguns tópicos, teorias abstratas. Nesse caso, é necessário criar um contexto que favoreça a aproximação entre os conteúdos e a realidade dos alunos. Uma possível solução para esse problema pode ser encontrada nos *software* educativos que, como enfatizam Merlo e Assis (2010), é “[...] uma alternativa da informática que vem sendo muito utilizada pelas escolas como ferramenta de auxílio ao professor”.

Para fins conceituais, será considerado *software* educativo todo material que foi desenvolvido exclusivamente para uso na educação, algo que foi previsto desde o seu projeto e desenvolvimento (Oliveira et al., 2001; Bassani et al., 2006).

Há vários *software* de Matemática gratuitos e pagos disponíveis para os professores. No entanto, muitas escolas e docentes não dispõem de recursos financeiros para investirem na compra de *software* educativos. Nesse caso, os *software* gratuitos podem ser uma alternativa viável para a inserção da tecnologia na sala de aula. Eles são disponibilizados para *download* na internet sem nenhum custo e sem período de validade, mas possuem licenças

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Conference '10, Month 1–2, 2010, City, State, Country.

Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

que restringem os usuários a usá-los apenas na forma que o *software* foi baixado (Santos et al., 2010).

É grande o número de *software* desenvolvidos especialmente para a educação. Entretanto, o uso desses materiais não chega à sala de aula na mesma proporção. As dificuldades variam: há a seleção dos *software*, o domínio técnico da máquina, a articulação entre os tópicos de conteúdos, a maneira como os professores trabalham didaticamente com os alunos e as possíveis intervenções a serem feitas durante a sua utilização.

De acordo com Figueira-Sampaio et al. (2012), a maioria dos professores tem escolhido os materiais pela indicação de outros docentes que utilizaram o *software* em sala de aula. Na tentativa de facilitar a decisão na escolha e apresentar as opções de *softwares* gratuitos, o objetivo deste trabalho foi elaborar um catálogo com *software* educativos gratuitos para o ensino de Matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, assim como classificá-los de acordo com a forma que o aluno interage com o computador.

2. METODOLOGIA

Para o levantamento dos *software* educativos gratuitos, foi feita uma busca com base em materiais bibliográficos disponíveis no formato digital ou impresso. Foram considerados somente *software* para o ensino de Matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, totalmente gratuitos e com arquivos de instalação disponíveis.

Uma forma de apresentar os *software* educativos aos professores se refere às potencialidades desses materiais de acordo com certas classificações (Lyra, 2003). Neste trabalho, optou-se pela classificação segundo o nível de interação aluno-computador: Tutoriais, Exercício e Prática; Jogos, Simulação, Aplicativos, Programação e Multimídia e internet (Valente, 1993, 1999).

3. RESULTADOS

São inúmeros *software* que podem ser utilizados para conteúdos de Matemática com alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental (Tabelas 1 e 2). É importante destacar que este trabalho se encontra no estágio inicial de execução, tanto para o levantamento quanto para a classificação. Os *software* encontrados para *download* até o momento receberam uma classificação preliminar para a interação aluno-computador. No que tange à classificação definitiva, os *software* serão utilizados e explorados em sala de aula.

Não foi possível encontrar *software* gratuitos, na modalidade de classificação intitulada Tutoriais que possam auxiliar no ensino de Matemática. Além disso, o único *software* encontrado que se enquadra na modalidade Programação foi o *software* Super-Logo, versão moderna e inspirada na linguagem Logo que já possui sua fundamentação pedagógica e utilização para o ensino bastante discutida (Papert, 1985; Gregolin, 2012; Campos & Kistemann, 2013).

Na modalidade Jogos, foi possível encontrar oito *software* gratuitos (Tabela 1) que, segundo Valente (1999), desafiam o aluno, fazendo-o entrar em um estado de competição com a máquina. Há *software* como o Trilha Matemática, que possui a função multijogador e permite a competição e a interação entre os próprios alunos.

Tabela 1. *Software* educativos gratuitos nas modalidades Jogos, Exercício e Prática e Multimídia e Internet.

<i>Software</i>	Jogos	Exercício-e-Prática	Multimídia e Internet
A Magia dos Números	x	x	x
Círculo 0	x		
Shapari	x		
Torre de Hanoi	x		
Torus Games (Kali)	x		
Trilha Matemática	x	x	
TuxMath	x	x	
Winarc	x		

O *software* Trilha Matemática trabalha os conceitos de expressões matemáticas. Nesse jogo, os estudantes se deparam com um labirinto em que é preciso resolver algumas expressões para que se possa prosseguir no jogo. Vence o aluno que chegar primeiro ao destino final do labirinto (Lise & Brancher, 2004).

Os jogos estão ganhando espaço no que diz respeito à aplicação para o aprendizado da Matemática. Para Oliveira et al. (2013), eles possuem uma função importante no ensino dessa disciplina, posto que a compreensão dos conteúdos acontece de forma mais natural por parte dos alunos.

Foi observado que os *software* A Magia dos Números, Trilha Matemática e TuxMath possuem características da modalidade Exercício e Prática. A própria classificação indica que muitos dos *software* dessa categoria são apresentados na forma de jogos (Valente, 1993). O TuxMath também foi classificado em tal modalidade, na qual, de acordo com Martín (2007) e Rocha e Negreiros (2008), o aluno precisa resolver operações básicas de aritmética como subtração, soma, divisão e multiplicação para que bombas não atinjam as construções da superfície onde se encontra o personagem do jogo.

Não é segredo que, para aprender Matemática, é preciso dedicação e muito esforço por parte dos professores e alunos. Os *software* de Exercício e Prática são essenciais para o aprendizado dos alunos, pois essa modalidade de *software* engloba o aspecto de memorização, repetição de exercícios e revisão do material introduzido na sala de aula (Valente, 1993). Além disso, eles disponibilizam uma gama de exercícios que os alunos podem resolver de acordo com seu grau de conhecimento.

Diante das inúmeras possibilidades de aprender de maneira dinâmica e atrativa, para que se restringir em utilizar somente o quadro-negro, lápis e borracha? Nesse contexto, nota-se que o uso de multimídia como recurso didático vem se intensificando cada vez mais. Para Valente (1993), *software* na modalidade Multimídia e Internet são parecidos com os Tutoriais, mas apresentam os seguintes diferenciais: animações, textos chamativos e opções audiovisuais, sendo que o aluno tem a função de escolher dentre as alternativas apresentadas pelo *software*. Segundo Romanó (2004) com a junção de multimídia e interatividade, portas são abertas para a produção de materiais mais dinâmicos com potencial para gerar grandes experiências.

Tabela 2. Software educativos gratuitos nas modalidades Aplicativos e Simulação.

<i>Software</i>	Aplicativos	Simulação
C.a.R – Régua e Compasso	x	x
Dr Geo	x	x
GeoGebra	x	x
Geometry	x	
Geonext	x	x
GrafEq	x	x
iGeom	x	x
Jelic	x	
Kaleido Tile		x
Kali		x
MathGV		x
MatMaker	x	
MatTrab	x	
Graph	x	x
Polígonos	x	
Poly		x
Raízes	x	
Shape Calculator	x	
Sicre		x
Software Triângulo	x	
Trigonometria	x	
Winggeom		x
Winmat	x	x
WinPlot	x	x

O *software* A Magia dos Números é classificado também na modalidade Multimídia e Internet porque o aluno encontra animações 3D, edifícios e personagens que lembram a época de Pitágoras. Tal jogo oferece vários módulos independentes, entre eles o Teorema de Pitágoras que, segundo Martins et al. (2002), é um dos módulos em que os usuários consultam e exploram até o final. O jogo aplica esse Teorema em vários exercícios distribuídos em três diferentes níveis de dificuldade. Seu acesso pode ser *online* ou instalado nos computadores para utilização *offline*.

Foi possível identificar vários *software* nas modalidades Aplicativos e Simulação (Tabela 2). Para Valente (1993), *software* na modalidade Aplicativos “[...] são programas de processamento de texto, planilhas, manipulação de banco de dados, construção e transformação de gráficos, sistemas de autoria, calculadores numéricos”, ou seja, são programas que auxiliam por meio da manipulação de informações.

Para a modalidade Simulação, Valente (1993) coloca que são recursos nos quais os alunos podem manter contato com situações que normalmente não são seguras, que possam despende muito dinheiro e/ou tempo ou, ainda, ocasiões que são impossíveis de serem adquiridas, como desastres naturais.

Para o caso específico da Matemática, foram considerados como simulação também os *software* que concedem aos alunos a oportunidade de alterar (1) os parâmetros de funções simulando o comportamento do gráfico e (2) os elementos das figuras geométricas simulando propriedades. Essa funcionalidade disponibilizada nos *software* favorece a compreensão de regularidades que, com lápis e papel seriam muito difíceis de serem abstraídas pelo aluno.

A maioria dos programas aplicativos, como GeoGebra, MatTrab, Polígonos e Winmat, se baseia em construções gráficas e/ou calculadoras com várias funções como o cálculo de área e volume de figuras geométricas a partir da inserção de suas dimensões.

Nesses termos, a Geometria é de extrema importância para o crescimento do aluno na Matemática e na vida. Ajuda no desenvolvimento da percepção de espaço e contribui para realização de tarefas corriqueiras como interpretar um gráfico estatístico ou um mapa (Bolgheroni & Silveira, 2007).

Novos métodos para trabalhar com a Geometria são sempre bem vindos. A utilização dos *software* de Geometria Dinâmica para o ensino da Matemática é uma sugestão que pode ser bastante útil para facilitar no entendimento das propriedades de Geometria, pois “[...] permite que o aluno descubra relações que de modo tradicional (com régua e compasso) levaria muito mais tempo” (Dalmon et al., 2010).

O Geonext e GeoGebra são exemplos de *software* que trabalham com o conceito de Geometria Dinâmica. O *software* Geonext possui versões disponíveis para os principais sistemas operacionais encontrados no mercado e ainda pode ser utilizado *online* caso o usuário não tenha interesse de instalá-lo em seu computador (Oliveira et al., 2011). O GeoGebra possui as funções básicas encontradas em *software* de Geometria Dinâmica, além de características como relacionar variáveis e números e comandos de raízes e extremos (Costa & Tenório, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a tecnologia se desenvolvendo cada vez mais rapidamente, a inserção de recursos dinâmicos e interativos, para auxiliar o tradicional quadro e giz, vem se tornando cada vez mais comum no processo de ensino e aprendizagem.

O catálogo com as funcionalidades dos *software* e a classificação proposta podem orientar os professores e interessados no estudo da Matemática na escolha dos *software* que possam suprir a deficiência da criação de contextos para a representação e/ou visualização dos acontecimentos. A classificação tem o papel de fornecer as possibilidades de interação do *software* ao trabalhar determinado conteúdo, mostrando ao professor diversas maneiras de o aluno construir ou reforçar o conteúdo desejado.

Na próxima etapa do trabalho, com a utilização dos *software* nas salas de aula, será possível aperfeiçoar o catálogo e a classificação por meio de informações adicionais para que a seleção do *software* pelo professor seja feita conforme o produto mais adequado e para que o docente se sinta apto a utilizá-lo em sua prática docente.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

6. REFERÊNCIAS

- [1] Bassani, P. S.; Passerino, L. M.; Pasqualotii, P. R.; Ritzel, M. I. (2006). Em busca de uma proposta metodológica para o desenvolvimento de software educativo colaborativo. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Vol.4, N.1.
- [2] Bolgheroni, W.; Silveira, I. F. (2007). Análise e aplicação de software livre para o estudo de construções gráficas na geometria. In: *Graphica*, Curitiba.
- [3] Campos, A. R.; Kistemann Jr., M. A. (2013). Uma experiência na construção de polígonos com a linguagem Logo no ensino fundamental. In: *XI Encontro Nacional de Educação Matemática*, Curitiba.
- [4] Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação – Cetic.br (2012). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- [5] Costa, F. C. A.; Tenório, A. M. (2011). Uso dos softwares Geogebra e WxMaxima: como recurso metodológico no ensino da matemática. In: *VII Encontro Paraense de Educação Matemática*, Belém.
- [6] Dalmon, D. L.; Tanbellini, M. J. G. S.; Isotani, S.; Brandão, L. O. (2010). Desafios e novas perspectivas de aplicação de sistemas de Geometria Interativa: novas funcionalidades do iGeom. In: *V Simpósio de Iniciação Científica e Pós Graduação IME-USP*, São Paulo.
- [7] Figueira-Sampaio, A. S.; Santos, E. E. F.; Carrijo, G.; Cardoso, A. (2012). Survey of teaching practices with educational software for mathematics in Brazil. *Awer procedia Information Technology & Computer Science*, Vol. 2, Issue 2.
- [8] Gladcheff, A. P.; Zuffi, E. M.; Silva, D. M. (2001) Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. In: *Workshop de Informática na Escola*, Fortaleza.
- [9] Gregolin, V. R. (2009). Linguagem Logo: explorando conceitos. *Revista Tecnologias na Educação*, Vol.1, N.1.
- [10] Lise, D. M.; Brancher, J. D. (2004). Trilha Matemática: um jogo multiusuário para treinamento em matemática básica. In: *IX Taller Internacional de Software Educativo*, TISE, Santiago.
- [11] Lyra, A. R. L.; Leitão, D. A.; Amorim, G. B. C.; Gomes, A. S. (2003). Ambiente Virtual para Análise de Software Educativo. In: *Workshop de Informática na Escola*, WIE, Campinas.
- [12] Martín, F. V. (2007). TIC y Matemáticas. *Revista Unión Iberoamericana de Educación Matemática*, N.9.
- [13] Martins, G. V.; Paiva, J. C.; Silva, J. C. (2002). A Magia dos Números: Programa de apoio à aprendizagem da matemática. In: *VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*, Vigo.
- [14] Merlo, C. A.; Assis, R. T. (2010) O Uso da Informática no Ensino da Matemática. *Revista Unijales*. Vol.4, N.4.
- [15] Oliveira, C. C.; Costa, J. W.; Moreira, M. (2001) Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo. São Paulo: Papyrus.
- [16] Oliveira, F. K.; Pontes, M. G. O.; Santana, J. R.; Cunha, R. B. (2011). O ensino de Geometria por meio de Múltiplas plataformas: Uma experiência com o Geonext. *Revista REnCiMa*, Vol.2, N.1.
- [17] Oliveira, T. N.; Azevedo, A. N.; Pontes, A. C. F.; Costa, V. A. (2013). A Experiência na Formação Inicial com a Utilização de Jogos. In: *Encontro Nacional de Educação Matemática*, Curitiba.
- [18] Papert, S. (1985). LOGO: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense.
- [19] Romanó, R. S. (2004). Ambientes virtuais para a aprendizagem colaborativa no ensino fundamental. *Revista Athena*, Vol.2, N.2,
- [20] Rocha, S. S. D.; Negreiros, L. V. (2008) O uso do software livre na mediação pedagógica de alunos com dificuldades de aprendizagem: o projeto C@lculendo. In: *XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Fortaleza.
- [21] Santos, R.; Loreto, A. B.; Gonçalves, J. L. (2010) Avaliação de softwares matemáticos quanto a sua funcionalidade e tipo de licença para uso em sala de aula. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, Vol.1, N.1.
- [22] Valente, J. A. (1993). Diferentes usos do computador na educação In: Valente, J. A. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: NIED/UNICAMP.
- [23] Valente, J. A. (1999). Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: Valente, J. A.(Org.) *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: NIED/UNICAMP.