

Editor Matemático: ferramentas matemáticas no MOODLE, escrita matemática e SAC

Elizabeth M. Rocha¹, Luís Cláudio L. de Araújo², Tomás da S. M. Godoi², Luana O. Elias¹,
Leonardo Henrique N. Rosa¹

¹Educação a Distância – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Caixa Postal 322 – CEP: 79.825-070 – Dourados – MS – Brasil

²Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)
CEP: 70.790-075, Asa Norte – Brasília – DF - Brasil

elizabethrocha@ufgd.edu.br, {luisclaudio.mat, tomasegcp, luanaelias10,
leonardohnr1@gmail.com} @gmail.com

Abstract. *This paper presents the tool, under development, called Math Editor (EM). It is integrated with Moodle and it aims to promote, initially, the synchronous and asynchronous virtual writing of the mathematical language of Arithmetic and Algebra. With it the symbols and rules can be entered naturally by the student and the teacher. The EM uses, seamlessly, several technologies, all of which are Open Source: MAXIMA, CodeCogs and MathJax.*

Resumo. *Este artigo apresenta a ferramenta, em desenvolvimento, Editor Matemático (EM), integrada ao Moodle, que visa favorecer a escrita virtual, síncrona e assíncrona, inicialmente, da linguagem matemática da Aritmética e Álgebra, de modo que os símbolos e regras possam ser digitados com naturalidade pelo aluno e pelo professor. O EM utiliza, de forma integrada, várias tecnologias, sendo todas open source já existentes: MAXIMA, CodeCogs e MathJax.*

1. Introdução

Este artigo apresenta a ferramenta, em desenvolvimento, Editor Matemático (EM), que é integrada ao Moodle. Ela é fruto de pesquisa iniciada em 2011, envolvendo pesquisadores de duas Instituições de Ensino Superior, uma pública, situada no Mato Grosso do Sul e outra, particular, situada em Brasília. A ferramenta Editor Matemático tem sido desenvolvida com o intuito de favorecer a escrita virtual, síncrona e assíncrona, inicialmente, da Aritmética e Álgebra, de modo que os símbolos e regras possam ser digitados com naturalidade pelo aluno e pelo professor.

O Editor Matemático vem em resposta aos anseios do uso das tecnologias digitais incorporadas na educação básica e superior, na perspectiva da cognição distribuída [HENRIQSON, SAURIN, BERGSTROM, 2010], que tende a se inserir no espaço educacional com força compatível à da pedagogia da transmissão [SANTOS e SILVA, 2009]; [KARSENTI, 2008].

O EM está sendo desenvolvido para atender, inicialmente, a ferramenta Chat do MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), por permitir a comunicação escrita, em tempo real, entre professores e alunos. Posteriormente, será integrada ao Fórum do Moodle.

2. Aplicação educacional do Editor Matemático

A grande contribuição dessa tecnologia ao campo educacional consiste em favorecer o estudo da matemática no próprio espaço do Moodle, de modo que possa ser editada, resolvida e corrigida sem precisar de envio de arquivo por parte do aluno ou do professor. Isso evita perda de tempo, aumento comunicacional e maior interação por parte dos sujeitos.

Na Figura 1, tem-se uma situação de uma lista de exercícios de um curso de Lógica que precisa ser resolvida *off-line* e enviada posteriormente pelo ambiente. Igualmente, o professor corrigirá e enviará o documento comentado ao aluno pelo ambiente, gerando muita demanda de tempo nessa atividade.

The screenshot shows a Moodle course page with a breadcrumb trail: "Página inicial > Cursos > t1RL > Tópico 2 > Envio de Arquivo Único do Módulo 1 - Tópico 3". Below the breadcrumb is a message to students: "Caros cursista, Na atividade desta semana vocês deveram resolver o exercício abaixo e enviar a solução por meio de um arquivo único. Este arquivo deverá ser feito exclusivamente à mão, escaneado e enviado. Exercício: De acordo com a lógica matemática, simbolize as seguintes proposições: 1. Dante escreveu os Lusíadas ou $5 + 7 < 2$; 2. Não é verdade que $1 + 1 = 3$ ou $20 = 1$; 3. Jair é esperto e Antônio é tolo; 4. Se está frio então visto agasalho; 5. Se formiga é um mamífero então o Brasil pertence ao primeiro mundo; 6. Vou ao parque e caminho ou tomo um sorvete; 7. Maria é inteligente se, e somente se, estuda; 8. É falso que, se Lisboa é a capital da França, então Brasília é a capital da Argentina; 9. Se o técnico não chegar cedo, atrasa o treino e os jogadores ficam bravos; 10. Bernardo fala alemão se, e somente se, Roberto não fala inglês. Abraços, Boa Sorte. Esta atividade vale: 20 pontos." Below the message is a table with submission details: "Disponível a partir de: segunda, 28 maio 2012, 00:00" and "Data de entrega: terça, 5 junho 2012, 23:55". On the right side, there is a navigation menu with options like "Participantes", "Relatórios", "Geral", "Tópico 1", "Tópico 2", "TÓPICO III - Operações lógicas sobre proposições ou Cálculo proposicional", "Fórum tira-dúvidas", "Envio de Arquivo Único do Módulo 1 - Tópico 3", "Tópico 3", "Tópico 4", "Tópico 5", "Tópico 6", "Tópico 7", and "Novas mensag".

Figura 1. Arquivo único de atividade enviado pelo Moodle

3. Acesso e detalhamento da ferramenta Editor Matemático

A ferramenta Editor Matemático pode ser acessada a partir da Localização do Moodle: <http://200.129.209.70/>. Usuário: congresso e Senha: congresso12. Ao entrar no ambiente, clique em meus cursos no canto superior esquerdo, em seguida, em papo matemático, localize no tópico 1 Novo chat, ambiente da experimentação. Recomenda-se o uso do navegador Firefox, pois o Editor ainda não está estável nos demais navegadores. A ferramenta utiliza de forma integrada várias tecnologias, sendo todas *open source* já existentes: MAXIMA, CodeCogs e MathJax.

O MAXIMA, disponível em <http://maxima.sourceforge.net/>, é um SAC (Sistema de Álgebra por Computador) é utilizado para realizar cálculos matemáticos dos mais simples aos mais complexos. O MathJax é uma *engine JavaScript* para exibição de símbolos matemáticos

produzidos pelo LaTeX e MathML, ou seja, é uma ferramenta que possibilita a exibição de símbolos matemáticos em páginas *web*. Além disso, um módulo de entrada de símbolos matemáticos está sendo desenvolvido (BESM, Biblioteca de Entrada de Símbolos Matemáticos) para tornar a entrada desses no editor mais intuitiva para o usuário e sem a necessidade de aprender a sintaxe do LaTeX ou do MathML.

A integração dessas tecnologias no Editor Matemático é feita em ambiente *web*, assim o usuário precisa apenas de um navegador compatível para começar a utilizá-lo, dispensando processos complicados de instalação e ampliando a quantidade de computadores em que se pode começar a utilizá-lo imediatamente.

Por ser uma tecnologia *Web*, o Editor Matemático pode ser integrado a outras tecnologias *Web* como *Wiki*, *Fóruns* e *Chats*. O Editor utiliza uma arquitetura cliente-servidor. Nesse tipo de arquitetura, há vários clientes que são representados por navegadores *Web*, e, tipicamente, um único servidor, que recebe e responde solicitações dos clientes.

As tecnologias que compõem o Editor exigem a comunicação com um servidor para seu pleno funcionamento. Ele necessita de um servidor com o SAC MAXIMA instalado para o qual enviará requisições de cálculos matemáticos. Precisa de um servidor que responderá às requisições de fontes matemáticas feitas pelo MathJax rodando no cliente e requer um servidor que armazenará *applets* do GeoGebra previamente preparados pelo professor ou quaisquer outros recursos multimídia como imagem, áudio e vídeo.

4. Detalhamento dos recursos do Editor Matemático

Um comando pode ser enviado para que o servidor intercepte e o MAXIMA, calcule. Para isso, o comando deve ser escrito entre os símbolos [m] e [/m]. A Figura 2 ilustra um exemplo de comando sendo enviado e a resposta emitida pelo MAXIMA de volta ao *chat*.

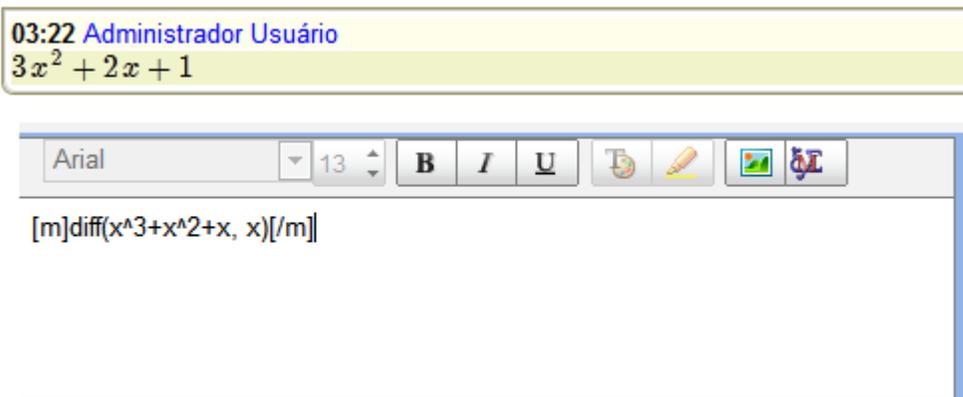


Figura 2. Envio de um comando para que o MAXIMA rodando no servidor.

Os Menus de Símbolos Matemáticos, atualmente baseados no *CodeCogs*, permitem que o usuário crie estruturas e insira símbolos matemáticos que não são encontrados no teclado convencional, em uma área de texto. Ao selecionar uma função no menu de símbolos, ela é

inserida para manuseio e adequações em uma área editável, sendo possível inserir valores ou complementar, como desejar, a estrutura.

O *CodeCogs* envia um comando LaTeX ao servidor, que retorna a imagem correspondente àquele comando. Dessa forma, o usuário tem uma pré-visualização instantânea do símbolo gerado pelo respectivo comando LaTeX.

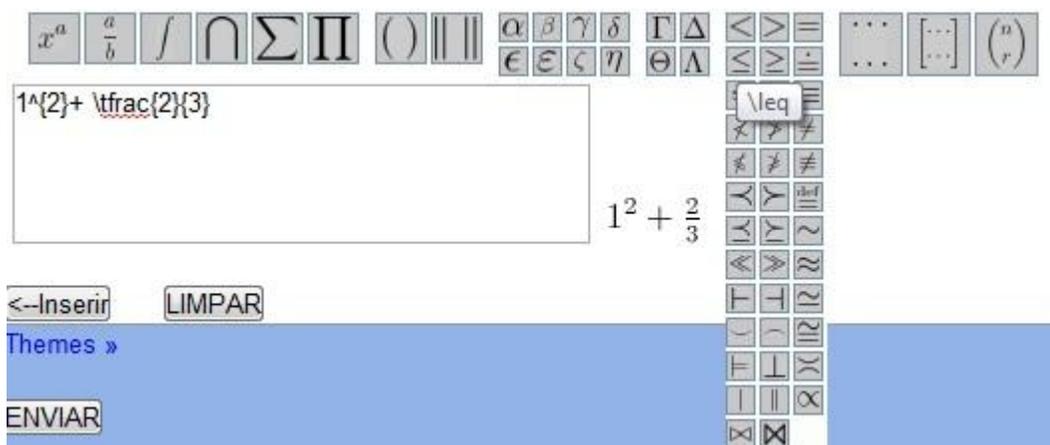


Figura 3. Botões de símbolos (CodeCogs) no Editor Matemático

A BESM (Biblioteca de Entrada de Símbolos Matemáticos) ainda está em fase de desenvolvimento, e fornecerá uma interface unificada para entrada de símbolos matemáticos, de forma que a sintaxe LaTeX desapareça completamente para o usuário final. Dessa forma, substituirá o *CodeCogs*, que ainda mostra parte da sintaxe LaTeX. A Figura 4 mostra a entrada de um símbolo matemático utilizando a BESM.

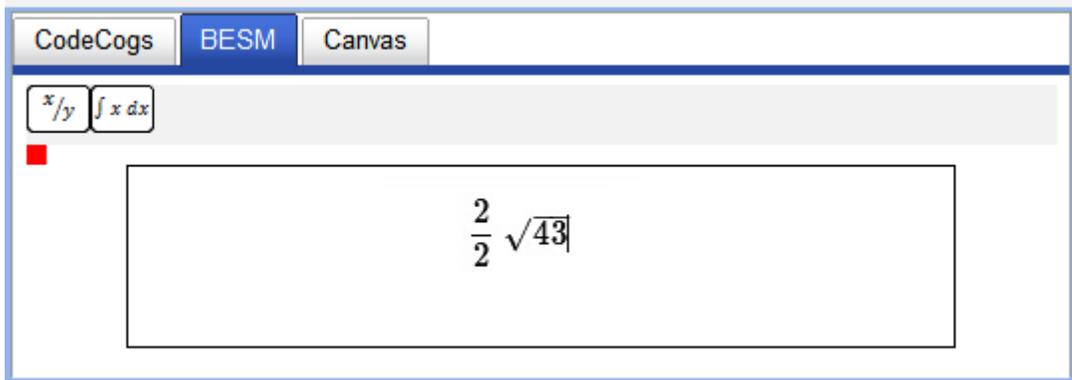


Figura 4. Aba BESM (Biblioteca de Entrada de Símbolos Matemáticos)

O *Canvas* é uma ferramenta que utiliza a *tag canvas* do HTML5. É um elemento que gera uma tela que possibilita a inserção de desenhos em duas dimensões. A tela gerada por ela tem uma forma fixa, e o conteúdo interior da tela a ser desenhada pelo usuário é dinâmico e programado por *JavaScript*. No Editor Matemático, a imagem desenhada nessa tela é convertida para o formato PNG e é enviada para a conversa, também sendo armazenada no servidor *web*, para que possa ser visualizada por todos participam da conversa. A ferramenta de *Canvas*, além

de *JavaScript*, utiliza AJAX e PHP para o envio da imagem ao servidor de forma assíncrona. A Figura 5 mostra um exemplo do desenho de um símbolo matemático nessa ferramenta.



Figura 5. *Canvas* para o desenho de símbolos matemáticos

5. Conclusão

As tecnologias *Web* podem ser utilizadas de forma a proporcionar um Ambiente Virtual de Aprendizagem integrado e de forma síncrona, também. Servem, ainda, para ampliar a base comunicacional, quando incorpora outras linguagens, como das ciências exatas, por exemplo. O Editor Matemático visa esse propósito, que, ao rodar na *Web*, usa a arquitetura cliente/servidor, e permite integrar em um único ambiente diversas ferramentas que anteriormente funcionavam apenas isoladamente.

Com a evolução das tecnologias para a *Web*, aumentam as formas de disponibilização de mais ferramentas para o professor e o estudante. Para os desenvolvedores desses sistemas, o campo se amplia na medida em que gera mais recursos de programação de interface gráfica do usuário (GUI) estarão disponíveis, o que poderá tornar os sistemas mais fáceis e intuitivos de utilizar para os usuários leigos em computação.

6. Referências Bibliográficas

HENRIQSON, E; SAURIN, T. A.; BERGSTROM, J. N. (2010). A coordenação como um fenômeno cognitivo distribuído e situado em *cockpits* de aeronaves. Disponível em http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/65522_7408.PDF. Acesso em 01/02/2012.

KARSENTI, T. (2008). Impacto das TIC sobre a atitude, a motivação e a mudança nas práticas pedagógicas dos futuros professores. In: TARDIF, M e LESSARD, C. O ofício de Professor: Histórias, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis: Vozes.

SANTOS, E. SILVA, M. (2009) Desenho didático para educação on- line. Em Aberto, Brasília, v. 22, n. 79, p. 105-120, jan. Disponível em <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1437/1172>. Acessado em 19/03/2012.