



MATHPOST: A INTEGRAÇÃO DE UMA FERRAMENTA GRÁFICA UTILIZANDO LATEX PARA DISCUSSÕES EM WEBFORUM

Maria Joelma P. Peixoto – joelma@virtual.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Av. Humberto Monte, s/n, bloco 901, 1º andar.
60.440-554 – Fortaleza – Ceará

Andrei B. B. Torres – andreibosco@virtual.ufc.br

Wellington W. F. Sarmiento – wwagner@virtual.ufc.br

Raquel S. Freire – freire@virtual.ufc.br

Henrique Sérgio L. Pequeno – henrique@virtual.ufc.br

Resumo: Desde a utilização do Solar, que é um Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará, nos cursos de graduação a distância do programa Universidade Aberta do Brasil (UAB), havia a necessidade de se desenvolver e editar conteúdo matemático de maneira simples, numa linguagem que o usuário não levasse muito tempo para se adaptar, dentro do próprio AVA. Isso em decorrência de muitos alunos e professores da área de exatas precisarem, frequentemente, compartilhar fórmulas ou expressões matemáticas. Essa necessidade os faziam procurar por instrumentos externos ao Solar. Este trabalho busca mostrar, por meio de análises, pré e pós-implantação, e comparações com trabalhos de temas semelhantes, a importância da implementação de um editor matemático dentro da seção de fórum do Solar 2.0. No estudo de caso serão expostos os pontos positivos e problemas da existência da ferramenta, o que mudou e o que ainda pode ser melhorado em aperfeiçoamentos futuros, onde o LaTeX será substituído por uma linguagem matemática mais natural, além de editores de linguagem física e química a serem também implementados.

Palavras-chave: Editor, Matemática, LaTeX, Solar, AVA

1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, os grandes avanços tecnológicos digitais foram decisivos para atender a um público que necessita estar continuamente atualizado e que não mais se restringe às pessoas que frequentam escolas e universidades. Em decorrência disso, "os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) estão sendo cada vez mais utilizados



no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender esta demanda educacional" (Pereira, 2007).

Dessa forma, os AVAs integram tecnologias digitais com a finalidade de criar ambientes baseados na Internet que possibilitem o processo de construção de conhecimento e autonomia, por parte de seus interagentes (Castro Filho et al., 2005). Esses ambientes estão sendo amplamente utilizados em instituições de ensino superior, principalmente, para atender a demanda de cursos a distância ofertados pelo governo brasileiro a partir de 2007 através do Programa Universidade Aberta do Brasil (UAB) (Brasil, 2005).

Esses avanços tecnológicos têm proporcionado novas discussões quanto ao uso da modalidade de Educação a Distância (EaD), principalmente na comunicação entre professores e alunos, como também na elaboração de ferramentas que deem apoio à interação entre os sujeitos e os conteúdos *multimidiáticos*. Alguns trabalhos apontam a importância de se desenvolver ferramentas para auxiliar no processo de comunicação, principalmente, na linguagem matemática, como pode ser visto em Machado et al. (2007), Rocha et al. (2012) e Mito et al. (2003).

O objetivo desse artigo é mostrar o desenvolvimento de uma ferramenta gráfica para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. A ferramenta é denominada MathPost e foi desenvolvida dentro de um ambiente virtual de aprendizagem chamado Solar 2.0. Seu público vai de alunos da área de Matemática e Física a Distância, aos alunos de Engenharia em geral que fazem uso do ambiente Solar para cursos presenciais ou de *blending education* – uso de tecnologias a distância em ensino presencial.

O Solar teve sua primeira versão de produção em 2003, para o uso da Universidade Federal do Ceará, a fim de apoiar o ensino e aprendizagem em diferentes níveis de ensino (cursos de extensão, graduação e pós-graduação), permitindo tanto a criação de cursos como a participação da comunidade universitária nas modalidades presencial, semipresencial e a distância. O Solar 2.0 – sua última versão - conta com uma mudança significativa em sua arquitetura de software, bem como sua filosofia centrada no participante. Inicialmente, ele possui cinco ferramentas de comunicação: Fórum, Mensagem, Chat, *Instant Message*, Webconferência. Também há integração com Redes Sociais como o Facebook e acesso por dispositivos móveis através do Solar Mobilis.

Das ferramentas de comunicação presentes no ambiente educacional Solar 2.0, o Fórum foi a escolhido para a integração com o editor matemático devido ao seu intenso uso por parte de seus interagentes. Isso porque, com base em levantamentos no decorrer desta pesquisa, a maioria dos fóruns dos AVAs analisados não possui editor matemático gráfico, dificultando a composição e edição de fórmulas e equações.

Para embasar esta reflexão, serão analisados, no corpo deste trabalho, os ambientes educacionais virtuais Claroline, EDX e Moodle, que também têm ferramentas de comunicação e a necessidade de expressar fórmulas e equações nelas. Será, então, mostrado como esses ambientes lidam com o conteúdo matemático.

Por fim, será analisado o aperfeiçoamento da seção de fórum do Solar 2.0 com a implementação do editor matemático, o que mudou com inserção dessa nova tecnologia educacional e o quão mais funcional se tornou o espaço de fórum. Será discutido, ainda, um estudo de caso para se observar os aspectos positivos e negativos existentes a partir da implantação desse editor no AVA.

2. PROBLEMATIZAÇÃO

A necessidade de se criar um editor de fórmulas foi observada durante a utilização do Solar 1.0 e 1.2, pois quando era preciso fazer alguma equação ou exemplificar alguma fórmula matemática no fórum, o editor de texto não satisfazia essa necessidade. Era preciso criar as fórmulas em editores externos, tal como editores de texto, em seguida, carregá-las no fórum como imagem (Figura 1). Foi observado também, nos cursos de matemática, que estudantes e professores, preferiam escrever as fórmulas no papel para digitalizar e carregar o arquivo dentro do fórum (Figura 2).

03/09/2012 16:41

19. Mostre que a integral de $f(x,y,z) = 1 - e^{x^2+y^2+z^2}$ sobre o primeiro octante é convergente, encontrando o seu valor.

Professor fiz os cálculos da questão 19, mas chegou em um ponto que não entendi, utilizei um programa e resultou numa equação abaixo onde não sei resolver, sendo assim peço a ajuda do professor para concluir.

$$\int_0^1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} (e^{-u^2} u^2 \sin w) dw dv du = \int_0^1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} (-e^{-u^2} u^2 \cos w) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} dv du = \int_0^1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} -e^{-u^2} u^2 \cos \pi + e^{-u^2} u^2 \cos 0 dv du =$$

$$\int_0^1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2e^{-u^2} u^2 + e^{-u^2} u^2 dv du = \int_0^1 \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2e^{-u^2} u^2 dv du = \int_0^1 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-u^2} u^2 dv du = \int_0^1 2(v e^{-u^2} u^2) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} du =$$

$$\int_0^1 2 \left(\frac{\pi}{2} e^{-u^2} u^2 \right) du = \int_0^1 (\pi e^{-u^2} u^2) du = \pi \int_0^1 (e^{-u^2} u^2) du = \pi \left(\frac{1}{4} \sqrt{\pi} * \operatorname{erf}(u) - \frac{1}{2} (e^{-u^2} * x) \right) \Big|_0^1 =$$

Figura 1 – Postagem no fórum do Solar 1.2 com fórmula carregada como imagem

20/09/2012 18:11

1) $F = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$ $\det F = (a e i + b f g + c d h) - (c e g + a f h + b d i)$

$F^t = \begin{pmatrix} a & d & g \\ b & e & h \\ c & f & i \end{pmatrix}$ $\det F^t = (a e i + b f g + c d h) - (c e g + a f h + b d i)$

$\therefore \det F = \det F^t \Rightarrow$ que F e F^t tem os mesmos autovalores.

Figura 2 – Postagem no fórum do Solar 1.2 com fórmula escrita manualmente, digitalizado e anexada como imagem

Percebe-se o quão trabalhoso era para aqueles que precisavam compor fórmulas e equações e não possuíam um editor para tal fim no próprio fórum. O processo se tornava ainda mais dispendioso quando era necessário refazer ou editar o conteúdo publicado, pois era preciso refazer todas as etapas anteriormente descritas para a publicação de conteúdo matemático.

Em virtude disso, fez-se necessário pensar numa solução que sanasse esse problema dentro da seção de fórum do Solar. Para tal, foi implementado um editor matemático, ainda em fase de teste, no qual também podem ser compostas algumas expressões físicas e químicas. Na próxima seção serão mostradas as ferramentas de editores de fórmulas de outros ambientes para justificar a importância e relevância da ferramenta do Solar 2.0.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

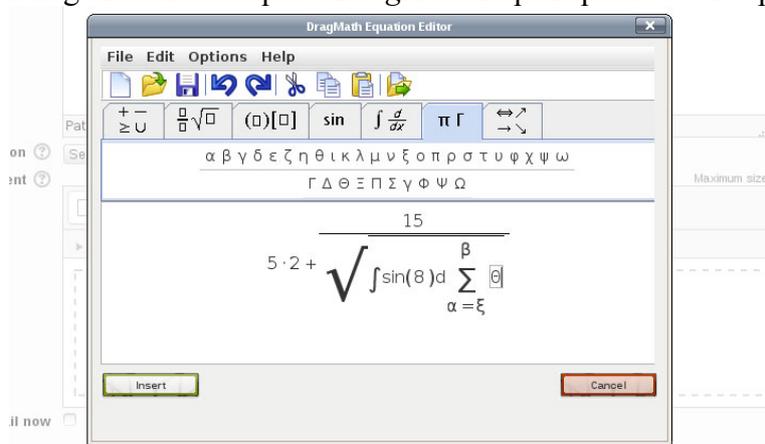
Dentre os ambientes educacionais pesquisados, são citados, como exemplo de comparação ao Solar, o Claroline, Moodle e EDX.

3.1. Claroline

No Claroline (Claroline, 2014) não existe nenhum editor de conteúdo matemático integrado ao ambiente, nem mesmo para interpretar fórmulas básicas criadas manualmente. No momento ainda é preciso procurar ferramentas externas para criar expressões e fórmulas matemáticas.

3.2. Moodle

A versão 2.0 do ambiente Moodle adotou uma ferramenta chamada *DragMath* (Figura 3), que deve ser ativada manualmente pelo administrador do ambiente, que tem que garantir que suas dependências de funcionamento estejam instaladas no servidor onde o Moodle está instalado. O ponto negativo disso é que o *DragMath* requer que o usuário possua o ambiente



Java instalado em sua máquina, o que impossibilita seu uso em plataformas móveis, além do fato de, devido às recorrentes falhas de segurança e migração para outros ambientes, a recomendação da comunidade técnica ser para a não utilização do Java (Haas, 2014).

Figura 3 – Editor DragMath no ambiente Moodle

3.3. EDX

Já o EDX – um *Massive Open Online Course (MOOC) Environment* -, possui um editor matemático, no entanto, este está localizado apenas na seção de atividades (Figura 4). O usuário pode escrever, sem o auxílio de nenhuma interface gráfica, expressões algébricas básicas, que serão comparadas com a resposta informada pelo professor, ficando o fórum sem nenhum suporte integrado a fórmulas e equações matemáticas (Figura 5).

Introduction

Example Week 1: Getting Started

Lesson 1 - Getting Started

Homework - Question Styles Homework

Example Week 2: Get Interactive

Example Week 3: Be Social

About Exams and Certificates

MATHEMATICAL EXPRESSIONS (1/1 point)

Some edX courses ask you to enter an algebraic expression as an answer. Try entering the following algebraic expression in the box below. It's easier than it looks.

$A \cdot x^2 + \sqrt{y}$

The entry is case sensitive. The product must be indicated with an asterisk, and the exponentiation with a caret, so you would write "A*x^2 + sqrt(y)".

✓

$A \cdot x^2 + \sqrt{y}$

Check Show Answer(s)

Figura 4 – Atividade com expressão matemática no ambiente EDX

Show All Discussions

recomend formula input

RickRaama about 3 hours ago

Am going thru the input program doesn't recognize formula please help

(this post is about: Basic Question Types / Formula Entry)

0 responses

Post a response:

$A \cdot x^2 + \sqrt{y}$

PREVIEW

$A \cdot x^2 + \sqrt{y}$

Submit

Figura 5 – Fórum no ambiente EDX sem suporte à expressões matemáticas

3.4.RODA

Em estudos realizados com trabalhos de tema semelhante ao deste artigo, tais como (Machado, De Almeida e Silvério, 2007), (Rocha *et al.*, 2012) e (Da Costa, 2007), nota-se que o *LaTeX* já vem sendo utilizado como linguagem de escrita em editores matemáticos já há algum tempo, o que indica um certo conhecimento e familiarização do *LaTeX* por parte da sociedade acadêmica.

Como exemplo de editores matemáticos que não usam diretamente o *LaTeX* têm-se o programa RODA Exata (Figura 6), desenvolvido utilizando *ActionScript* 2.0, PHP e *JavaScript*, sendo estruturado de forma a apresentar ao usuário uma composição, já em linguagem matemática, a ser editada (Notare, 2009).

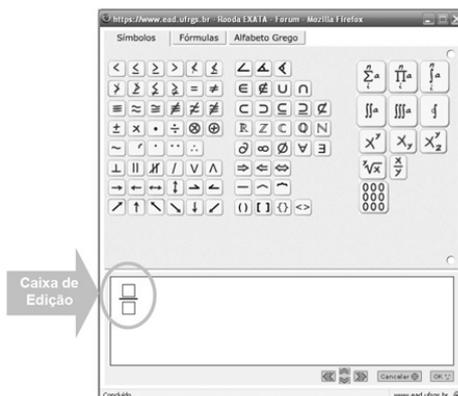


Figura 6 – Editora ROODA Exata

No entanto, existem desvantagens de se usar *ActionScript*, tais como: o usuário precisa ter sempre o *plug-in Flash Player* instalado e atualizado em seu computador, além disso, o *Flash* não pode ser visualizado em todos os dispositivos móveis, não sendo, neste caso, viável por conta da crescente adoção desses dispositivos.

Em Da Costa (2007), tem-se apenas o reconhecimento do *LaTeX* no espaço de fórum, sendo o usuário responsável por saber escrever perfeitamente em *LaTeX*, pois o ambiente não oferece suporte de ajuda a tal linguagem, como botões que, ao serem clicados, inserem parte do código no espaço de texto do editor.

3.5. Editor Matemático

Já o Editor Matemático (EM), (Rocha *et al.*, 2012), utiliza três meios de inserção da linguagem matemática, sendo a primeira o CodeCogs, com entrada utilizando *LaTeX*, a segunda uma espécie de biblioteca (Biblioteca de Entrada de Símbolos Matemáticos - BESM) ainda em desenvolvimento, segundo os autores do artigo analisado, que já trabalha com a inserção de linguagem matemática de forma mais natural, e a terceira que é através de *Canvas* do HTML 5, onde o usuário vai desenhando suas próprias fórmulas. Ver figuras 7 a 9.

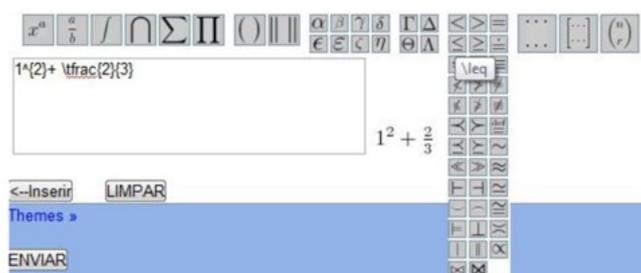


Figura 7 – EM utilizando LaTeX

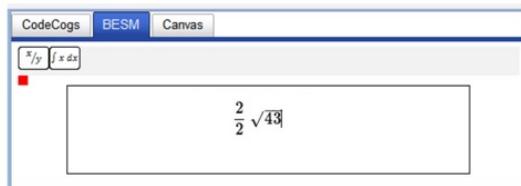


Figura 8 – EM utilizando BESM



Figura 9 – EM utilizando Canvas

Encontra-se, entretanto, alguns desajustes, mencionados a seguir, neste editor, que já se conseguiu corrigir no que foi desenvolvido para o Solar 2.0. Segundo Rocha et al, (2012), o referido editor só é estável no navegador Firefox, estando o do Solar 2.0 habilitado aos seguintes navegadores: Firefox, Safari, Opera e Chrome. Pode-se observar também que o CodeCogs, implementado no editor acima, está com o número de símbolos matemáticos reduzido se comparado ao do Solar 2.0, além do visual não estar atraente e nem muito usual.

4. A PROPOSTA DO MATHPOST

Para a implementação deste editor, foi usado como base o *plug-in Equation Editor*, de autoria da empresa *CodeCogs*, que estabelece uma política de uso gratuito de até 3.000 (três mil) equações a cada 7 (sete) dias, caso o uso deste *plug-in* seja para fins não comerciais, o que é o caso do Solar, que tem como foco a educação sem fins lucrativos. Além disso, o uso do produto precisa ser indicado claramente.

Esse foi o principal motivo para a escolha do *plug-in Equation Editor* nesse trabalho, levando ainda em consideração o fato de ele ter alta adaptação ao *CKEditor*, o editor de texto que é utilizado dentro do Solar 2.0. Além disso, a linguagem padrão do *plug-in* é *JavaScript*, fator extremamente importante, pois o Solar 2.0 utiliza, primordialmente, *Ruby on Rails* e *JavaScript* na sua estrutura, facilitando assim, a implantação do *Equation Editor* neste ambiente virtual e possibilitando seu uso em plataformas móveis, tais como *smartphones* e *tablets*.

Desta forma, o *plug-in* foi instalado na forma de um botão **f(x)** em uma aba específica dentro do editor de texto do fórum do Solar 2.0. Ao clicar neste botão, é aberta uma caixa de diálogo do *Equation Editor*, onde se pode formatar e editar várias fórmulas e equações matemáticas, sendo também possível a construção de algumas expressões físicas e químicas.

A fim de melhorar a usabilidade e design do editor matemático, foram realizadas algumas alterações, tais como dividir tudo o que é relativo a expressões, equações e fórmulas do lado direito e, do outro lado, todos os componentes relativos à fonte e à estilização. Além disso, alterações para adequar de forma harmônica o layout do *plug-in* ao do Solar 2.0 também foram feitas. Desta forma, a principal contribuição deste trabalho diz respeito não só ao uso de um editor matemático integrado a um editor textual com suporte a multimídia, mas à própria alteração do editor matemático para a melhor facilidade de uso.

Essas modificações são importantes porque o olho humano tende a agrupar objetos,

segundo os conceitos da Teoria de Gestalt. Desta teoria, levaram-se em conta alguns princípios, tais como proximidade, continuidade, similaridade, alinhamento e balanço. Isso porque se buscou organizar o editor matemático de maneira mais harmônica e funcional, em categorias de estilização e de edição, pois, segundo Kalbach (2009), "se você colocar elementos similares próximos uns aos outros de forma que dê a eles um fechamento e continuidade, o resultado visual pode ser claro e forte".

Portanto, pela proximidade de objetos de características e função semelhantes, formaram-se dois grupos que estão divididos entre o desenvolvimento de fórmulas e equações e a estilização da fonte utilizada. Isso foi pensado para que o usuário pudesse abrir o editor e saber, de forma clara e objetiva, as funções de cada bloco, pois a ideia é proporcionar uma interface na qual fique explícito o que ela é e como usá-la, sem depender de muito esforço para isso.

5. FUNCIONAMENTO DO *MATHPOST*

O editor matemático funciona de tal forma que, ao abrir a área de edição, pode-se escolher o conteúdo que se deseja, através do auxílio do mouse, entre as opções oferecidas pelo menu de símbolos matemáticos e, desta maneira, construir as expressões, equações ou fórmulas que se queira (Figura 10).

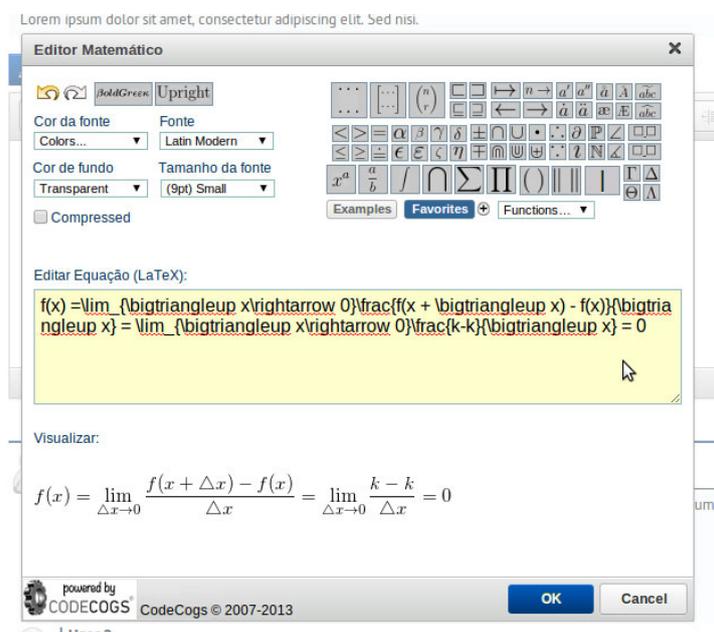


Figura 10 – Exemplo de equação criada no MathPost, com visualização em tempo real

Depois de se escolher um símbolo, o conteúdo, em formato de texto escrito em LaTeX, é colocado numa caixa de edição abaixo do menu, assim pode-se editá-lo com os valores que se precisa. No momento da construção do texto matemático, é possível visualizar, logo abaixo da área de edição, como ficará a fórmula ou expressão quando postada no fórum.

A base utilizada para escrever o conteúdo do editor é o *LaTeX*, que é uma linguagem de marcação de texto voltada para criação de documentos técnicos e científicos, muito utilizada na matemática. Segundo (Santos, 2012), em *Introdução ao LaTeX*, essa linguagem se

caracteriza por ser "um pacote feito para a preparação de textos impressos de alta qualidade, especialmente para textos matemáticos".

Para aqueles que já sabem *LaTeX* e não precisam do auxílio visual, existe a possibilidade de escrever o conteúdo que se queira, em *LaTeX*, diretamente na caixa de texto. Este vai ser interpretado pelo *plugin* e postado, no fórum, em forma de conteúdo matemático.

6. ESTUDO DE CASO

Com o editor matemático em estado funcional, em sua primeira fase de teste, dentro do fórum do Solar 2.0, foi realizado um estudo de caso que envolveu professores e alunos das áreas de Engenharia da Computação, Ciências da Computação, Sistemas e Mídias Digitais e Matemática. Estes participam tanto da modalidade presencial quanto a distância de Educação. Todos ministram disciplinas que utilizam linguagem matemática.

A amostra abrangeu cinco pessoas, que participaram de uma discussão dentro do fórum "Discussões sobre problemas de cálculo e Álgebra linear", criado especificamente para teste dentro do curso "Teste De Editor Matemático". Com isso, desenvolveu-se uma conversa cujo objetivo principal era testar a capacidade de escrita matemática do editor. Logo abaixo, vê-se um exemplo de parte da discussão (Figura 11).



16/04/2014
10:26 h

Bom dia,

Agradeço o convite para participar dessa experiência. As disciplinas de matemática e física para jogos são desafiadoras de se ministrar porque nossos alunos (ainda) não veem assuntos como cálculo. Isto posto, a maior parte de minhas aulas envolve o uso de matrizes e vetores, sendo que ainda tento manter as equações as mais simples possíveis.

Um bom exemplo de problema consiste em encontrar a matriz de transformação que opere sobre o seguinte vértice, em coordenadas homogêneas, produzindo uma translação sobre o mesmo. Seja o seguinte vetor, em coordenadas homogêneas, a ser transformado através da multiplicação pela matriz A,

$$v = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Assim, o produto Av deverá produzir um vetor v' ,

$$v' = \begin{pmatrix} v_x + \Delta_x \\ v_y + \Delta_y \\ v_z + \Delta_z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Note-se que será utilizada uma matriz 4×4 , da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

Desse modo, podemos descrever o problema através do produto:

$$v' = Av = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_x a_{11} + v_y a_{12} + v_z a_{13} + 1 a_{14} \\ v_x a_{21} + v_y a_{22} + v_z a_{23} + 1 a_{24} \\ v_x a_{31} + v_y a_{32} + v_z a_{33} + 1 a_{34} \\ v_x a_{41} + v_y a_{42} + v_z a_{43} + 1 a_{44} \end{bmatrix}$$

Problema 1: Determine todos os elementos da matriz A para que a equação acima seja satisfeita.



16/04/2014
11:00 h

Professor, mas o exemplo já não é a resposta em si? Se tratando de valores a matriz A so teria de ter os valores da última linha normalizados, não?

$$v_x(a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14}) + 1a_{14} = v_x + \Delta_x$$

logo:

$$a_{14} = \Delta_x, a_{23} = \Delta_y, a_{34} = \Delta_z, a_{44} = 1$$

Figura 11 – Trecho de postagens explorando a capacidade matemática do MathPost

Ao término do teste, os participantes foram convidados a responder um questionário, seguindo a escala Likert¹ de satisfação e o modelo dela de perguntas diretas para o usuário, com dez itens cujas opções de respostas eram: muito satisfatório, satisfatório, insatisfatório, muito insatisfatório e não se aplica. Os itens buscavam avaliar o grau de satisfação ao utilizar o editor *MathPost*, dentre elas, os participantes da pesquisa avaliaram: a utilização do LaTeX como linguagem de expressões matemáticas, a facilidade de identificação e utilização da ferramenta, tempo de utilização e finalização das fórmulas, a vantagem de utilizar o editor em comparação a outros editores e ao processo de escrever manualmente e depois escanear, além da visualização da fórmula final dentro do fórum.

Dos cinco sujeitos da pesquisa, apenas um marcou insatisfatório quando avaliou a utilização do LaTeX como linguagem matemática e outro também marcou insatisfatório no critério de facilidade de identificar a ferramenta de escrita matemática. Um participante, ainda, não soube dizer sobre a importância do *MathPost* em relação a postagens de imagens escaneadas e outro também não soube falar a respeito de seu nível de satisfação em usar o editor matemático em conjunto com outras ferramentas multimídia do fórum. Aos demais itens, os usuários mostraram-se bastante satisfeitos.

Ao final do questionário, foi dado um espaço para os participantes escreverem sugestões e comentários da utilização. Dois aspectos foram enfatizados positivamente pelos participantes do teste. Foram eles: (1) o fato de se poder acompanhar a estruturação da expressão em linguagem matemática ao mesmo tempo em que se edita a estrutura em *LaTeX* e (2) o resultado final da postagem da expressão no fórum, pois não ocorreu nenhum erro na transição do código *LaTeX* para a linguagem matemática.

O maior pedido dos participantes do estudo de caso foi que, em implementações futuras do editor, o *LaTeX* fosse substituído por uma linguagem matemática mais natural, na qual não fosse necessário o usuário saber, mesmo que minimamente, *LaTeX*.

7. CONCLUSÕES

Ao final deste trabalho, pode-se concluir que o editor matemático para Fórum do Solar 2.0 cumpriu com seus objetivos iniciais de se criar uma ferramenta que possibilitasse mais interação e facilidade de se criar fórmulas matemáticas dentro de um fórum de discussão. Os estudos serão continuados com o objetivo de aperfeiçoar a ferramenta ao ponto de não ser mais utilizado o *LaTeX* como linguagem base do editor, pelo menos não de forma explícita, podendo ser usada como *metacódigo* de transição entre o ambiente gráfico e o textual.

O editor matemático mostrou-se, numa primeira abordagem, importante para o Solar 2.0, pois antes não havia nenhuma forma, dentro do próprio ambiente, de compor qualquer tipo de conteúdo matemático. A aplicação desta ferramenta em larga escala, ou seja, nas Licenciaturas de Matemática e Física, bem como o monitoramento de seu uso e aplicação de instrumentos de satisfação para alunos, tutores e professores, presentes no ambiente virtual, permitirão uma visão mais crítica do uso da ferramenta, bem como seu comportamento em termos de escalabilidade e usabilidade.

O desenvolvimento de uma linguagem mais natural para a manipulação mais rápida das fórmulas matemáticas gráficas é o passo final desta pesquisa. Tal linguagem deverá permitir uma melhor transcrição da fórmula para leitores de tela, tornando os fóruns mais acessíveis,

¹ Escala psicométrica usada normalmente em questionários para pesquisa de opinião.



bem como facilitará no processo de composição das fórmulas por parte de alunos que não estão familiarizados com a linguagem LaTeX, cuja sintaxe pode ser confusa à primeira vista. No entanto, é importante frisar que tal linguagem poderá ser usada como metacódigo entre o ambiente gráfico e o textual das fórmulas, haja vista a excelência do padrão LaTeX para notações formais. Outra possibilidade de metacódigo seria o mathML, linguagem proposta pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) como uma espécie de linguagem Web matemática. Os testes e comparações destas duas linguagens já foram iniciados, porém, ainda há muito a ser feito.

8. REFERÊNCIAS

CASTRO FILHO, J. A.; LOUREIRO, R. C.; PAULA, P. S.; SARMENTO, W. W. F.; PEIXOTO, L. E.; PEQUENO, H. S. L.; ROCHA, B. T. S.; VIANA JÚNIOR, G. S. **Portal Humanas: Um ambiente colaborativo para criação de projetos e comunidades virtuais para a área de Humanidades**. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais*. Juiz de Fora: UFJF, 2005. p. 254-264.

CLAROLINE. **Consortium Claroline**. Disponível em: <<http://www.claroline.net>> Acesso em: 04 de abril de 2014.

DA COSTA, F. P. **LATEX no moodle: um breve guia para o ignaro**. Universidade Aberta, Portugal, 2007.

HAAS, Guilherme. **Como desabilitar o Java no seu navegador**. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/navegador/49548-como-desabilitar-o-java-no-seu-navegador.htm>> Acesso em: 20 de Abril de 2014.

KALBACH, J. **Design de Navegação Web**. Tradução de Eduardo Kessler Piveta. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KRUG, S. **Não me Faça Pensar!** Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

MACHADO, A. L.; DE ALMEIDA, F. A.; SILVÉRIO, J. E. G. **PHYSI-EDIT Um Editor Matemático para a WEB**. In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais...* São Paulo: Mackenzie, 2007. p. 63-66.

MITO, I. De V.; FRANCIOSI, B. R. T.; DIVERIO, T. A. **ChatMath – Uma Ferramenta para Troca de Formalismos Matemáticos na Web**. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. p. 97-106.

NOTARE, M. R. **COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ON-LINE: Um Estudo com o Editor Científico ROODA Exata**. Porto Alegre, 2009. 201f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

PEQUENO, M. C.; SILVA, C. O.; LOUREIRO, R. C (2004). **Modelo para Gestão e Implementação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem numa Perspectiva de Interface**



Adaptativa. In: VIII CONGRESO DE EDUCACIÓN A DISTÂNCIA (CREAD MERCOSUL). **Anais...** Argentina, 2004.

PEREIRA, A. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007. 210p.

ROCHA, M. E. et al. **Editor Matemático: ferramentas matemáticas no MOODLE, escrita matemática e SAC.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.

SANTOS, R. D. J. **Introdução ao LATEX.** Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

SARMENTO, W. W. F. et al. **Avaliação de usabilidade no processo de desenvolvimento contínuo em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: um estudo de caso com o ambiente SOLAR.** In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. **Anais...** Aracaju: UFS, 2011.

SARMENTO, W. W. F. **Integração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Aplicações Móveis de Suporte a Educação a Distância.** 2007. 141f. Teste (Mestrado em Engenharia de Teleinformática) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007.

SOLAR. **SOLAR: Sistema On-Line de Aprendizagem.** Ambiente Virtual de Aprendizagem produzido pela Universidade Federal do Ceará, 2005. Disponível em: <<http://www.vdl.ufc.br/solar>> Acesso em: 20 de Abril de 2014.

MATHPOST: INTEGRATING A GRAPHICAL TOOL USING LATEX FOR DISCUSSIONS IN WEBFORUMS

Abstract: *Since the using of Solar, a Virtual Learning Environment of Federal University of Ceará, in its distance courses at 2005, there was a need to develop and maintain mathematical content inside the VLE in a simple manner, using a language which didn't require from the user too much effort to adapt. That is because of a great number of students and teachers of the math and science field need to frequently share formulas and mathematical expressions. That need made them use tools outside of the Solar environment. This article's goal is to present, through analysis, before and after deployment, and comparison with related works, the importance of implementing a mathematical editor in the discussion section of Solar 2.0. In the present case study are shown negative and positive features of the created tool, what has changed and what can be improved in future versions, where LaTeX will be replaced by a more natural mathematical language, besides implementing editors for the fields of physics and chemistry.*

Key-words: *Editor, Mathematics, LaTeX, Solar, VLE*