



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Luana de Oliveira Elias

**EDITOR MATEMÁTICO: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE
UM MODELO PARA A LINGUAGEM MATEMÁTICA NA
PLATAFORMA MOODLE**

DOURADOS – MS

2016

Luana de Oliveira Elias

**EDITOR MATEMÁTICO: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE
UM MODELO PARA A LINGUAGEM MATEMÁTICA NA
PLATAFORMA MOODLE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Sistemas de Informação.
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da
Universidade Federal da Grande Dourados.
Orientadora: Prof^a Dr^a Elizabeth Matos Rocha
Coorientador: Prof^o Me. Willian Paraguassu
Amorim.

DOURADOS – MS

2016

Luana de Oliveira Elias

**EDITOR MATEMÁTICO: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE
UM MODELO PARA A LINGUAGEM MATEMÁTICA NA
PLATAFORMA MOODLE**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em 23/09/2016 como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

BANCA EXAMINADORA

**Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Matos Rocha
FAED/UFGD**

**Coorientador: Prof. Ms. Willian Paraguassu Amorim
FACET/UFGD**

**Prof. Dr. Adailton José Alves da Cruz
FACET/UFGD**

**Prof.^a M.Sc. Claudia Regina Tinós Peviani
FACET/UFGD**

*“Embora ninguém possa voltar e fazer
um novo começo, qualquer um pode
começar agora e fazer um novo fim”
(CHICO XAVIER).*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, eu quero agradecer a **Deus** pois sem tua força, eu não teria chegado até aqui. Agradeço também a Deus pelas coisas que aprendi no decorrer dessa longa caminhada, onde nos dias de dificuldade o senhor sempre esteve presente, guiando meu coração.

Agradeço a **minha família**, meu pai Elmo e minha mãe Ray que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em minhas escolhas e me orientando da melhor forma. São o meu exemplo.

A **minha orientadora**, Beth, que desde o começo da minha graduação me abriu diversas portas, que sem dúvida fizeram uma enorme diferença na minha formação profissional e pessoal. Agradeço também a toda a equipe da EaD da UFGD que durante três anos pude viver momentos maravilhosos junto deles.

Aos **meus amigos**, sejam aqueles que sempre estiveram pertinho ou aqueles que moram longe, mas todos eles. Aqueles que estudaram comigo e nos momentos em que eu mais precisava, seja uma ajuda com algum trabalho da faculdade ou até mesmo apenas um abraço, estiveram ali. E aqueles que mesmo não podendo me ajudar com as minhas dúvidas de programação, me deram apoio todos esses longos anos.

Agradeço também à **UFGD e o corpo docente** do curso de Sistemas de Informação, sendo a primeira que me acolheu e o segundo que durante todo o curso me apoiou e me transmitiu os ensinamentos necessários para o meu sucesso.

Agradeço a **CAPES**, que através do meu mérito me proporcionou a realização de um sonho, e sem dúvidas, da maior experiência da minha vida, que foi ter participado do Programa Ciência sem Fronteiras e ter feito um intercâmbio para o Canadá.

E finalmente ao dia de **hoje**, onde mais um sonho se torna realidade.

Obrigada!

RESUMO

Ainda não se tem um ambiente virtual que dê suporte eficiente ao estudo da Matemática, de modo que o aluno e o professor possam se comunicar e desenvolver suas atividades dentro do ambiente. Com base nessa problemática, este trabalho apresenta uma pesquisa relativa a um editor matemático, como uma ferramenta incorporada ao MOODLE, que tem o propósito de favorecer e viabilizar a linguagem matemática no que diz respeito aos conteúdos de Aritmética e Álgebra, de modo que possam ser digitados com naturalidade pelo aluno e pelo professor mediante o editor. A referida especificação possibilitará a incorporação do processo de desenvolvimento de diversos cenários, capazes de ampliar os processos de interação vinculados ao campo de ensino e da aprendizagem escolar e acadêmica de forma a atender às necessidades dos usuários dando suporte eficiente ao estudo da Matemática em ambiente virtual. O cenário abordado se refere à melhoria da interface do *chat* do MOODLE, dando suporte à exibição de símbolos matemáticos.

Palavras-chave: Educação à Distância; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Editor Matemático.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	8
2.	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM – MOODLE.....	12
2.1	VERSÕES DO MOODLE	14
3	A FERRAMENTA CHAT E A PROBLEMÁTICA DE SUA UTILIZAÇÃO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.....	15
4	A FERRAMENTA EDITOR MATEMÁTICO	23
4.1	AGREGAÇÃO DA FERRAMENTA EDITOR MATEMÁTICO NO CHAT ...	25
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

INTRODUÇÃO

Vivemos na sociedade que se reconhece como sendo da informação, do conhecimento e da colaboração em rede, considerando o atual desenvolvimento tecnológico, econômico e científico da raça humana. As informações, comunicações e ações de diversas naturezas estão sendo viabilizadas e disponibilizadas na *Web*. Isso exige habilidades decorrentes da complexidade cotidiana quanto à nossa forma de viver, de trabalhar, de se organizar, compondo forte reflexo na educação.

A aquisição de novas habilidades pelo homem contemporâneo se vincula à capacidade de compreender e lidar com várias e diferentes tecnologias que se modificam muito rapidamente. A *Internet* é uma dessas tecnologias dinâmicas e que permite muitas ações, sejam elas positivas ou não. O computador ligado à *Internet* amplifica o caráter multimodal do ser humano, no que confere à convergência das mídias imagem, som e texto, em tempo real (GADOTTI, 2000).

Os avanços tecnológicos digitais exigem novas habilidades do cidadão do século XXI e ficar à margem dessa discussão pode dificultar os avanços pessoais e profissionais (GUERRA, 2000). Embora seja necessário um olhar crítico do seu uso na educação básica e superior, é certa a tendência de que a aula tende a incorporar, mais naturalmente, aspectos da inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas aulas.

As TICs estão se desenvolvendo em ritmo acelerado, e cada vez mais fazem parte das nossas vidas pessoais e profissionais. A evolução e a disseminação dessas tecnologias alcançaram um nível em que é difícil encontrar pessoas que ainda não tiveram direta ou indiretamente contato com elas, independente de classe social, do nível de escolaridade e do local onde moram (BARBOSA, 2010).

Este avanço tem contribuído com o desenvolvimento e expansão da oferta de cursos à distância em ambientes virtuais na *Web*. Segundo o Censo da Educação Superior 2014 realizado pelo MEC/Inep¹, o número de alunos na modalidade à distância atingiu 1,34 milhão em 2014, o que já representa uma participação de 17,1% do total de matrículas da educação superior, o que é uma evidência de que os cursos a distância estão em clara expansão.

¹Censo da Educação Superior 2014. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br> Acesso em agosto de 2016.

Segundo Belloni,

A Educação à Distância (EaD) está expandindo cada vez mais, por ser uma modalidade que busca atender as novas demandas educacionais (...), que vêm acontecendo em ritmo acelerado sendo visíveis no crescente avanço das tecnologias de comunicação e informação, tendo como consequências mudanças no campo educacional (BELLONI, 2001).

A educação à distância é definida no Decreto nº 2.494/1998, que regulamenta o Artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº 9.394/1996)², como:

Art. 80 da LDB: Uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 2006, p. 29).

Muitos jovens, assim como adultos, constroem o perfil do aluno de EaD, remetendo ao contexto daqueles que buscam aperfeiçoamento ou mesmo uma requalificação profissional para o trabalho e que preferencialmente seja sem barreiras de tempo e espaço, reafirmando assim o papel da EaD, onde segundo Maia e Mattar (2007), a Educação a Distância (EaD) é definida como sendo uma modalidade de educação em que os professores e alunos estão separados fisicamente e é planejada por instituições que utilizam diversos recursos provenientes das tecnologias de comunicação e informação.

Para Azevedo (2007), o aluno virtual é, em sua maioria, um adulto que busca atender ao mercado de trabalho e que vê na educação *online* uma alternativa para prosseguir nos seus estudos. Ainda, segundo Azevedo (2007), isso ocorre devido à facilidade de acesso propiciada pela *internet*, a flexibilidade de horários e a autonomia para desenvolver um cronograma de estudo de acordo com a sua disponibilidade de tempo.

A utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), também conhecido como LMS (*Learning Management Systems*), na EaD é fundamental no processo de ensino-

² Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº 9.394/1996). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf> Acesso em agosto de 2016.

aprendizagem, entretanto, acredita-se que esse espaço virtual ainda apresenta barreiras no acesso ao conteúdo e outras informações, principalmente no que tange ao ensino das Ciências Exatas, como a Matemática, Física, Química e Computação, onde são verificadas algumas limitações, sobretudo no que confere à escrita simbólica em cada uma delas, em termos do corpo das disciplinas que às compõem.

Segundo o Censo EAD.BR³ (ABED, 2014) em 2014, os livros eletrônicos e outros textos em suporte digital foram os recursos educacionais utilizados pela maioria das instituições em todos os tipos de curso, totalizando 359 instituições. Em seguida, apresentam-se as tele aulas ou vídeos – utilizados por 331 estabelecimentos – e os livros e materiais de texto impressos, utilizados por 218 instituições. Dessa forma, para tornar a EaD mais acessível para todos é essencial a busca por soluções.

A área da educação tem passado por grandes mudanças nos últimos anos, impulsionada pelos recentes avanços tecnológicos. Estas mudanças motivam pesquisas nesta área de modo a tornar o processo de ensino-aprendizagem cada vez mais produtivo, dentro e fora da sala de aula (PEDRO, 2012).

Conforme indicam Melo, Carvalho Neto e Spanhol (2009) o uso de recursos hipermediáticos na educação, precisa desenvolver um novo olhar sobre ambientes interativos mediados por computadores. Esses ambientes só podem auxiliar no processo de construção do conhecimento se, por trás de sua implementação, existir um profundo conhecimento da comunicação humana. Isso provoca forte impacto na formação docente (KARSENTI, 2008).

Considerando o objetivo de viabilizar maior comunicação durante o ensino da Matemática na modalidade à distância, tem-se que refletir sobre a necessidade de professores e alunos disporem de ferramentas que favoreçam esse propósito.

Borba (2011) defende que a produção do conhecimento matemático, em cursos *online*, aconteça num processo de interação entre estudantes e professores, buscando tirar proveito do potencial comunicacional que as TICs oferecem. Ainda nesta perspectiva, o autor incentiva a realização de mudanças epistemológicas na concepção de cursos *online* da área da Matemática. Ao invés de ensinar procedimentos para a resolução de problemas, o professor deve desenvolver uma postura investigativa nos alunos, levantando questões, organizando cenários para a exploração de conceitos e propondo atividades contextualizadas. Essas estratégias precisam contemplar os interesses dos alunos e suas experiências com os temas ao envolvê-los em momentos de discussão coletiva sobre as soluções propostas.

³ Censo EAD.BR 2014. Disponível em: http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014_portugues.pdf
Acesso em agosto de 2016.

Onuchic (1999) confirma que ensinar Matemática através da resolução de problemas é a abordagem mais consistente com as recomendações do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) – Na *Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980*, e dos PCNs (BRASIL, 1998).

Procurando contribuir para este cenário mais construtivista e interacionista, este trabalho tem o objetivo de abordar a adaptação do design de interface da ferramenta Editor Matemático para a ferramenta síncronas da plataforma MOODLE - *Chat*. O processo de adaptação é um trabalho, que busca, por meio de um modelo de edição matemática, atender às necessidades dos usuários dando suporte eficiente ao estudo da Matemática em ambiente virtual, de modo que o aluno, e até mesmo o professor, possam se comunicar e desenvolver suas atividades, em termos da resolução de exercícios, demonstrações ou atividades similares, de forma direta e natural no ambiente, para facilitar, por exemplo, o estudo do Cálculo, no computador pela *Web*.

Este trabalho está organizado da seguinte forma, a partir desta introdução. Na seção 2, é apresentada a definição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, falando sobre a plataforma utilizada neste trabalho e suas versões. Na seção 3, é exposta a ferramenta do *chat* disponibilizado pelo MOODLE e a problemática da sua utilização na discussão de certos conteúdos no ambiente virtual. Na seção 4, é apresentada a ferramenta do Editor Matemático e sua inserção no *chat* do MOODLE. Na seção 5, é feita uma discussão dos resultados e por fim, na seção 6 as considerações finais são apresentadas juntamente com os trabalhos futuros.

2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM – MOODLE

Sabe-se que Ambientes Virtuais de Aprendizagem constituem uma opção tecnológica para atender a nova realidade educacional (LITTO, 2009). Os avanços das TICs, trouxeram uma mudança significativa no modo de como as pessoas se comunicam, trabalham, se relacionam e também, de como aprendem. Esses ambientes permitem a utilização de tecnologias para a transmissão de conteúdos, para a comunicação síncrona e assíncrona e desempenham um papel importante na forma de ensino e aprendizagem em cursos presenciais ou a distância (SEBASTIÃO, 2013), seja como um prolongamento da sala de aula presencial ou como a sua sala de aula virtual.

Um AVA permite que educadores compartilhem informações com alunos, produzam material de conteúdo, preparem trabalhos, teste, se envolvam em discussões, gerenciem classes à distância e permitam a aprendizagem colaborativa com fóruns, *chats*, armazenamento de arquivos, notícias, etc (ROMERO, 2008).

O AVA escolhido para se desenvolver o modelo de edição matemática foi a Plataforma MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*)⁴, pois é um Sistema *Open Source* de Gerenciamento de Cursos – *Course Management System* (CMS). De acordo com (MAGALHÃES, 2010), hoje em dia, um dos AVAs mais utilizados no mundo é o MOODLE, que é uma plataforma de aprendizagem projetada para fornecer aos educadores, administradores e estudantes um sistema robusto, seguro e integrado para criar ambientes de aprendizagem personalizados.

De acordo com Dougiamas (2003)

O MOODLE foi planejado para ser compatível, flexível e fácil de modificar. Foi criado utilizando a popular e poderosa linguagem PHP, que funciona em qualquer tipo de computador e com um mínimo de esforço (...). O MOODLE foi construído de maneira altamente modular e usa tecnologias comuns (...) dado que funciona também em navegadores mais velhos. Originalmente, essa abordagem foi adotada de modo que se pudesse rapidamente criar ou modificar interfaces em resposta aos interesses de análise e pesquisa, mas agora permite que outros programadores (mesmo novatos) possam modificar e expandir o código do programa. O MOODLE pode ser ligado a outros sistemas tais como servidores de e-mail ou diretórios de pesquisa. (DOUGIAMAS; TAYLOR; 2003).

⁴ Comunidade MOODLE. Disponível em: <http://moodle.org/>. Acesso em agosto de 2016.

Esta plataforma já está presente em 233 países, com 89.032.178 usuários no total em 70.767 sites cadastrados, onde no Brasil este último número é de 4.303, de acordo com as estatísticas do MOODLE⁵, o que demonstra a sua grande utilização. Na Figura 01 podemos observar que o Brasil se encontra na terceira posição em relação aos demais países que utilizam a plataforma.



Country	Registrations
Estados Unidos da América	10,139
Espanha	7,014
Brasil	4,303
Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte	3,419
Mexico	3,385
Alemanha, República Federal da	2,369
Colômbia	2,233
Austrália	2,218
Itália	2,195
Índia	1,810

Figura 01. Ranking dos países com mais cursos registrados.

Considera-se ainda que o uso de ferramentas do MOODLE permitem inúmeras possibilidades aos usuários para que possam interagir com os objetivos das disciplinas e assim promover um aprendizado efetivo proposto pelo professor formador. Desta forma, para atingir objetivos estipulados pela disciplina e mediação satisfatória no AVA, “o importante é explorar as interfaces identificando aquelas que mais se adequam aos seus objetivos” (ALVES, 2009).

Para Lévy (1993), interfaces são dispositivos que agenciam operações que envolvem processos de transcodificação e gerenciamento de fluxos de informações. As interfaces podem ser também denominadas de ferramentas que medeiam a comunicação entre um sistema informático e seus usuários.

⁵ Estatísticas MOODLE. Disponível em: <http://moodle.org/stats> Acesso em Agosto de 2016.

2.1 VERSÕES DO MOODLE

A primeira versão do MOODLE foi lançada em agosto de 2002 e, em menos de um ano, surgiu a comunidade Moodle.org, que possuía fóruns de discussões e equipes que trabalhavam na tradução do programa. Em novembro de 2010 foi lançada a versão 2.0 do MOODLE. Esta versão foi amplamente aguardada pela comunidade, pois implementava diversas tecnologias voltadas para a área de dispositivos móveis. A partir dessa data, o MOODLE passou a ter lançamentos regulares em versões semestrais. A versão atual, disponível para download no site da plataforma⁶ do MOODLE é a 3.1.1+.

Em observação à primeira versão do MOODLE em relação a última, a migração ocorreu proporcionando uma versão repleta de novas funcionalidades, de forma a deixar a plataforma com um *layout* mais amigável e afetivo, já fundamentado na interação humano-computador, que objetiva melhorar a interação entre usuários e computadores, tornando os computadores e sistemas mais utilizáveis e receptivos às necessidades do usuário. Como forma de promover aos usuários uma maior acessibilidade com a ferramenta, busca-se construir uma interface onde o usuário possa interagir com ele, sem que sejam colocados obstáculos.

O projeto é desenvolvido na versão 2.5.9, que já conta com a alteração da versão 2.4, que possibilita a utilização de *plugins* na interface do TinyMCE⁷, que é o editor de textos padrão utilizado pelo MOODLE, permitindo o suporte de *plugins* em sua interface.

⁶ Downloads do MOODLE. Disponível em: <https://download.moodle.org/>. Acesso em Setembro de 2016.

⁷ TinyMCE Plugins. Disponível em: http://docs.moodle.org/dev/TinyMCE_plugins . Acesso em Agosto de 2016.

3 A FERRAMENTA CHAT E A PROBLEMÁTICA DE SUA UTILIZAÇÃO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

O *chat*, também conhecido como “sala de bate papo”, viabiliza o contato síncrono, simultâneo e em tempo real entre os participantes de um curso ou atividade para bate-papo, discussão, tira-dúvidas, entre outros, via *web*. Trata-se de um excelente canal para troca de informações, ideias, esclarecimento de dúvidas e discussões sobre os temas apresentados no curso.

O bate-papo possibilita a constituição de um espaço para realizar atividades diferentes da aula tradicional. A conversação informal, típica do bate-papo, possibilita o aluno perceber melhor o outro e perceber-se melhor como parte do grupo, proporciona um espaço para emoções que diminuem a sensação de isolamento tipicamente sentida na modalidade a distância. O uso contínuo do bate-papo integrado a atividades educacionais é uma forma de manter a motivação dos alunos e o engajamento para garantir o sucesso e a continuidade de um curso *online*. (VALLESKA, 2015).

O bate-papo é reconhecido como um meio de conversação adequado para a realização de práticas pedagógicas colaborativas (PIMENTEL, 2003). Pelo bate-papo, os interlocutores ficam conectados simultaneamente (comunicação síncrona) e trocam mensagens textuais geralmente curtas, sendo um meio voltado para a conversação em grupos pequenos e turmas com menos de 30 pessoas (CALVÃO, 2014).

Apesar das grandes discussões que o *chat* proporciona dentro de uma sala de aula virtual entre alunos e professores, ainda não é possível escrever de forma natural a linguagem matemática no *chat*, sendo praticamente impossível discutir determinados assuntos em forma de texto.

Podemos demonstrar a seguir, o passo-a-passo completo da criação de um *chat* na plataforma MOODLE, com figuras retiradas do ambiente, utilizando-se da situação em que um professor de uma determinada disciplina da área das exatas, onde neste caso utilizamos a disciplina de Cálculo I, com a intenção de discutir alguns assuntos matemáticos, inclusive sugerindo a resolução de alguns exercícios dentro do próprio ambiente, conforme exemplificado nos passos descritos a seguir:

Passo 01 – Modo de Edição

Neste passo o usuário com o papel de professor da referida disciplina, deve habilitar a função de “edição” dentro de sua sala virtual. Na Figura 02, temos a nossa sala de aula dentro do ambiente, onde é indicado aonde o professor deve habilitar a edição.



Figura 02. Ativando o modo de edição.

Passo 02 – Acrescentando a atividade do Chat na sala virtual

Neste passo, após a ativação de edição, o professor irá escolher aonde irá inserir a sua atividade do chat. Na referida situação, o professor criou uma aula chamada “Aula 01” com a seguinte descrição: “Nesta aula, iremos abordar uma introdução sobre a Disciplina Cálculo I do curso de Engenharia de Computação”, conforme podemos observar na Figura 03.

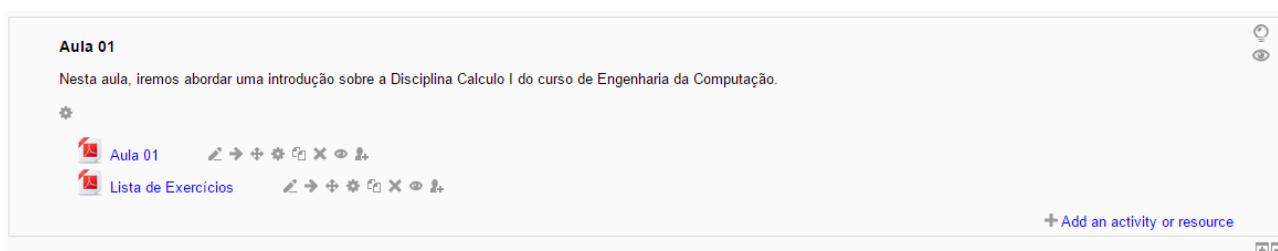


Figura 03. Representação da Aula 01.

Notamos aqui, que o professor inseriu na aula 01, dois arquivos, onde o primeiro foi nomeado como “Aula 01”, o que se refere ao conteúdo teórico da primeira aula, e o segundo nomeado como “Lista de Exercícios”, que se refere à atividades de fixação do que foi visto na parte teórica. Neste passo, o professor tem como intuito, inserir uma atividade *CHAT* para que os alunos possam tirar dúvidas em relação ao conteúdo e os exercícios propostos na Aula 01. Dessa forma ele deve executar as seguintes ações:

Passo 2.1 – Adicionar atividade ou recurso

Na Figura 04, o professor deve clicar sobre a opção “Adicionar uma atividade ou recurso” (*Add an activity or resource*).

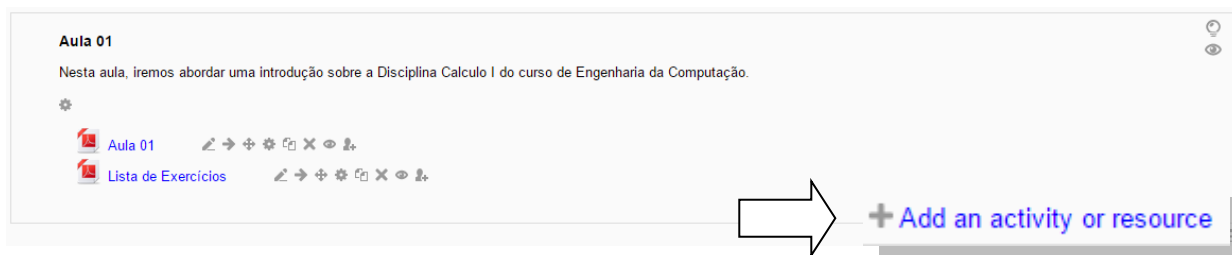


Figura 04. Adicionar Atividade ou Recurso.

Passo 2.2 – Escolha da atividade *Chat*

Na Figura 05, é mostrada a janela que se abre de opções ao clique do professor realizado no passo anterior.

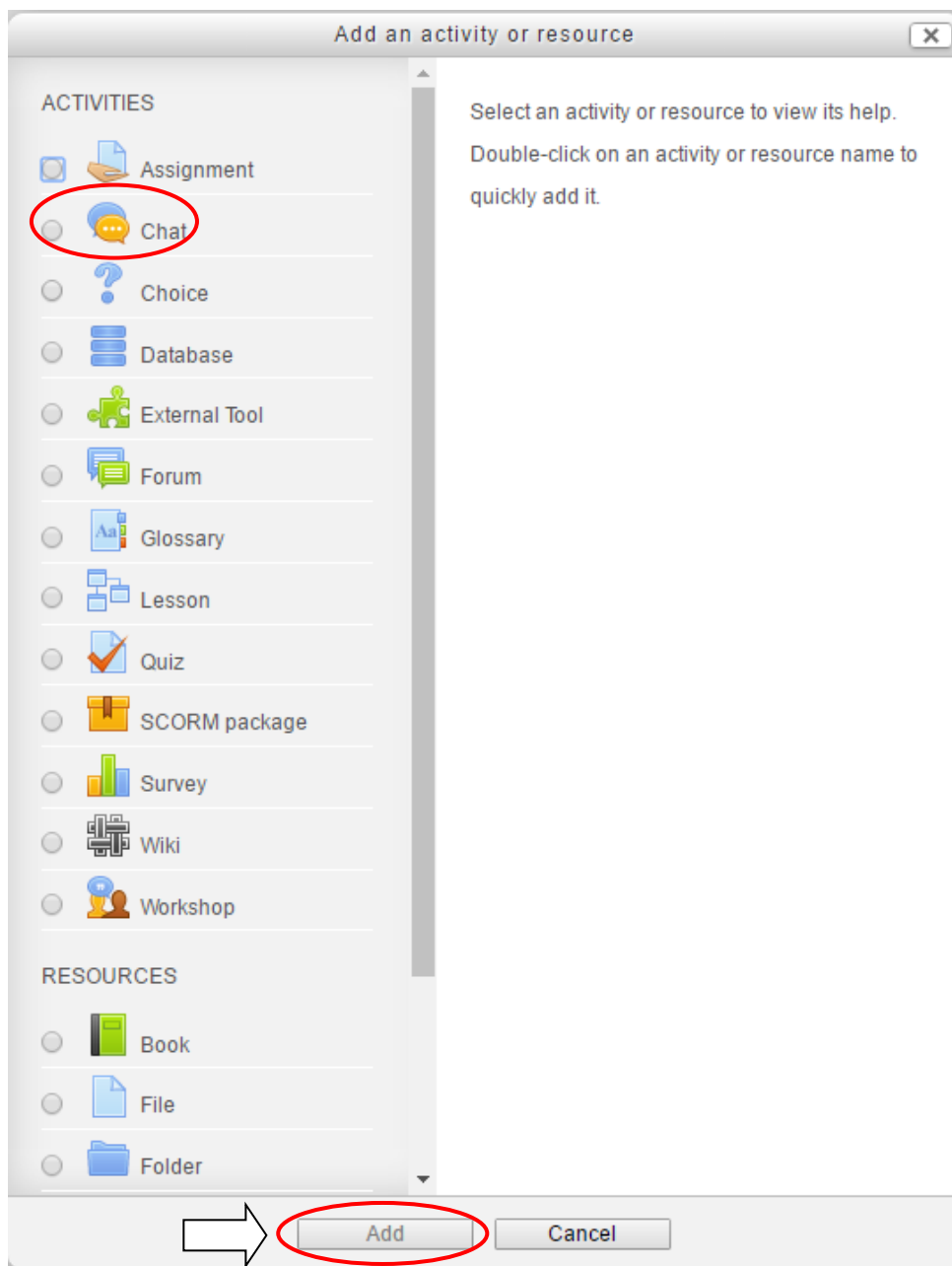


Figura 05. Escolha da atividade.

Neste caso, o professor irá selecionar a opção “Chat” e clicar em “Adicionar” (*Add*), conforme mostrado na Figura 05.

Passo 2.3.1 – Configuração do *Chat* – Geral

Na etapa Geral, o professor irá escolher um nome para esta sala de *Chat*, por exemplo: “Chat da Aula 01” e irá inserir uma breve introdução, com o intuito de deixar claro para o aluno a proposta ou provocação inicial do *Chat*, por exemplo: “Sala de bate papo proposta

para a discussão das listas de exercícios da Disciplina Cálculo 1 do curso de Engenharia de Computação” conforme podemos ver na Figura 06.

The screenshot shows a web form titled "Adding a new Chat to Aula 01" with a help icon. The "General" tab is active. It contains a text input for "Name of this chat room*" with the value "Chat da Aula 01". Below it is a "Description*" field with a "Show editing tools" button and a text area containing the text: "Sala de bate papo proposta para a discussão das listas de exercícios da Disciplina Cálculo 1 do curso de Engenharia de Computação." There is a checkbox for "Display description on course page" which is currently unchecked. At the bottom, there are three buttons: "Save and return to course", "Save and display", and "Cancel".

Figura 06. Configuração do Chat - Geral

Nesta etapa, o professor também pode escolher se deixa ou não visível a descrição do chat na página do curso.

Passo 2.3.2 – Configuração do Chat – Sessões

Nesta parte da configuração (Figura 07), o professor irá escolher a data de agendamento do Chat que está sendo criado; se ele deseja repetir as sessões, visto que a mesma sala Chat pode ser repetida com uma das frequências disponíveis nas opções; se quer salvar as sessões encerradas e se todos os usuários poderão ver as sessões encerradas.

The screenshot shows the "Chat sessions" configuration form. It includes a "Next chat time" section with dropdowns for day (7), month (September), year (2016), and time (23:30), along with a calendar icon. Below this is a "Repeat/publish session times" dropdown set to "Don't publish any chat times". There is a "Save past sessions" dropdown set to "Never delete messages". At the bottom, there is a dropdown for "Everyone can view past sessions" set to "No", with a help icon next to it.

Figura 07. Configuração do Chat – Sessões

Passo 3 – Visualização do *Chat* na Aula 01

Após salvar as alterações, é possível visualizar que a atividade do *Chat* foi inserida no ambiente virtual, dentro da aula 01 conforme mostrado na Figura 08.

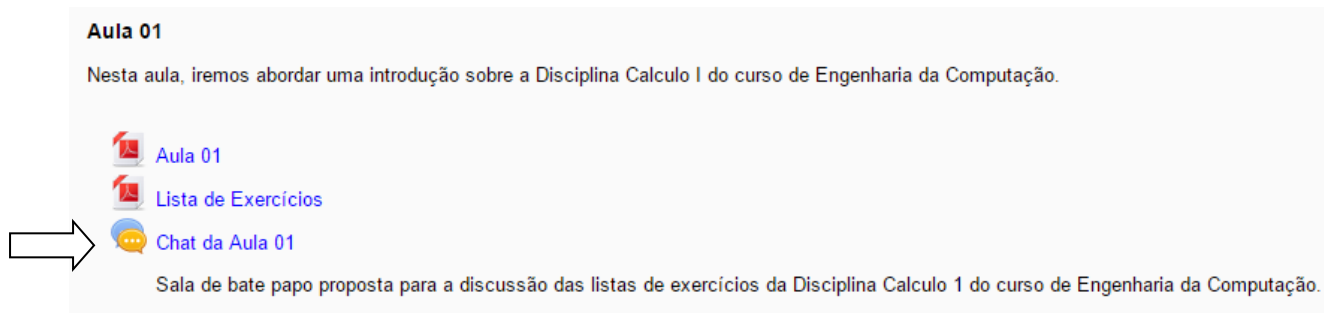


Figura 08. Visualização do *Chat* na Aula 01

Após seguir os passos mencionados anteriormente, a nossa sala de bate papo está pronta para a interação no dia e horário agendados pelo professor.

Em continuação com a nossa exemplificação, criamos a seguinte problemática:

Situação 01: Nesta situação, dentro do *chat* se vê a necessidade de fazer a discussão quanto ao primeiro exercício (Figura 09) da lista de exercícios submetida pelo professor da disciplina, que segue abaixo:

Exercício 1) Observem a figura abaixo:

Com base na imagem, responda as seguintes perguntas:

- a) Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido?
- b) Cada uma dessas partes representa que fração do retângulo?
- c) A parte pintada representa que fração do retângulo?

Figura 09. Exercício proposto

Nesta situação, é possível que o usuário interaja no *Chat* respondendo as questões de acordo com a Figura 10.

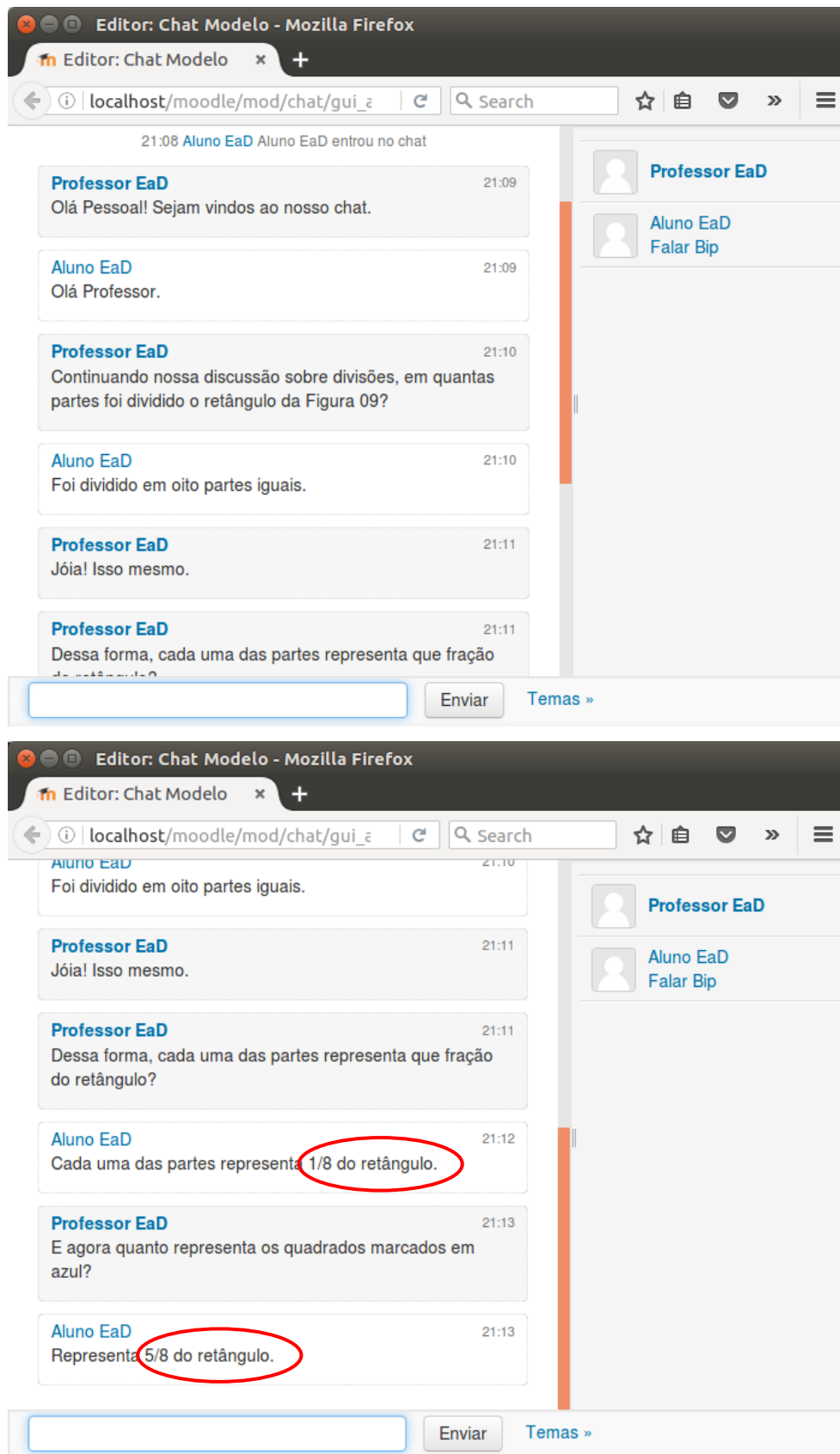


Figura 10. Discussão do Exercício 01

Na interação mostrada, o exercício proposto, por ser uma função simples, o acadêmico pode utilizar a simbologia disponível no teclado para escrever o resultado da questão, observa-se também que apenas o resultado final foi dado como resposta, mas o caminho (resolução) que o levou ao resultado, não foi demonstrado. Porém em se tratando de exercícios mais complexos, no caso, aqueles que envolvem os conteúdos como limites, derivadas, integrais e matrizes, apenas o uso da simbologia padrão não é suficiente para que haja uma interação do aluno com o professor. E se a situação-problema do professor ao acadêmico solicitar o debate sobre a demonstração da fórmula da Derivada de uma Constante? Ou a representação de uma matriz? Como poderíamos discutir sobre este tipo de exercícios?

Chegamos assim à conclusão que com apenas o que é disponibilizado na interface do *Chat* do MOODLE, não podemos estabelecer uma discussão de ideias no âmbito matemático.

4 A FERRAMENTA EDITOR MATEMÁTICO

O Editor Matemático (EM) tem sido desenvolvido com o intuito de favorecer com que a escrita virtual da linguagem matemática relacionada aos campos da Aritmética e Álgebra, de modo que os símbolos e regras possam ser digitados com naturalidade pelo aluno e pelo professor.

O Editor Matemático, conta com as seguintes ferramentas em sua interface:

- **CodeCogs:** São Menus de Símbolos Matemáticos, que permitem ao usuário criar estruturas e inserir 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, de acordo com a necessidade do usuário, conforme pode ser observado na Figura 11. Internamente, o CodeCogs faz uso do *Latex*, ou seja, apesar de a ferramenta disponibilizar os Menus de Símbolos Matemáticos, o usuário ainda acaba tendo contato com o *Latex*.

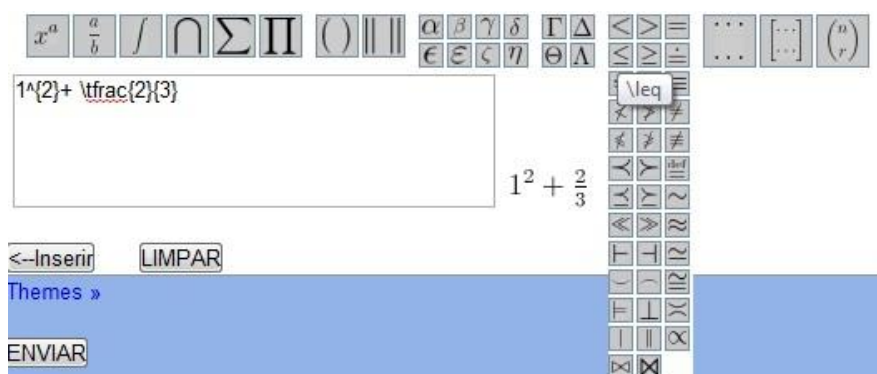


Figura 11. Interface da ferramenta CodeCogs

- **CANVAS:** A *tag* CANVAS do HTML5 é um elemento que gera uma tela que possibilita de forma manual a inserção de desenhos em duas dimensões. A tela gerada pela *tag* CANVAS tem uma forma fixa, e o conteúdo interior da tela a ser desenhado pelo usuário é dinâmico e programado pela linguagem de programação *JavaScript*. A imagem desenhada nessa tela é convertida para o formato PNG e é enviada para a conversa, também sendo armazenada no servidor *web*, para permitir a sua visualização para todos que estejam participando da interação. Sua demonstração pode ser observada na Figura 12.

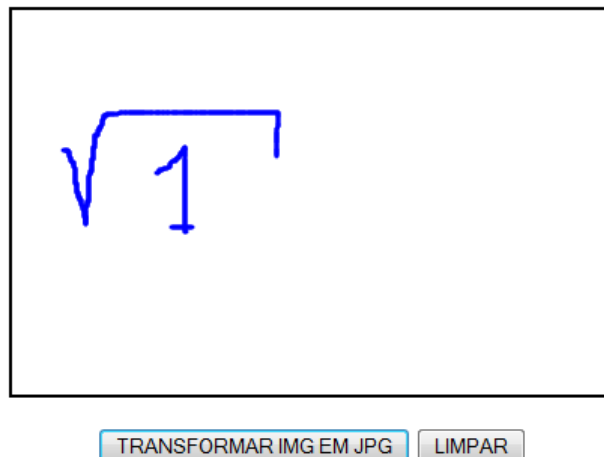


Figura 12. Demonstração da ferramenta CANVAS

- GEOGEBRA⁸: É uma ferramenta que permite gerar gráficos dinâmicos que colaboram com a visualização e exploração de conceitos matemáticos. Nessa ferramenta, o usuário, deverá ter o software do GEOGEBRA instalado em seu computador, para prosseguir da seguinte forma: o usuário, dentro do GEOGEBRA, cria a sua demonstração e seleciona a opção de “área de transferência: MOODLE”, para que dentro do ambiente, você possa colar o *link* dentro da ferramenta GEOGEBRA e enviar ao ambiente, para que ao usuário clicar sobre ele, abra uma nova janela mostrando o que foi demonstrado no GEOGEBRA.

- MathDox⁹: É uma ferramenta que permite a inserção de símbolos matemáticos gerados em uma área editável. Conforme pode ser visualizado na Figura 13.

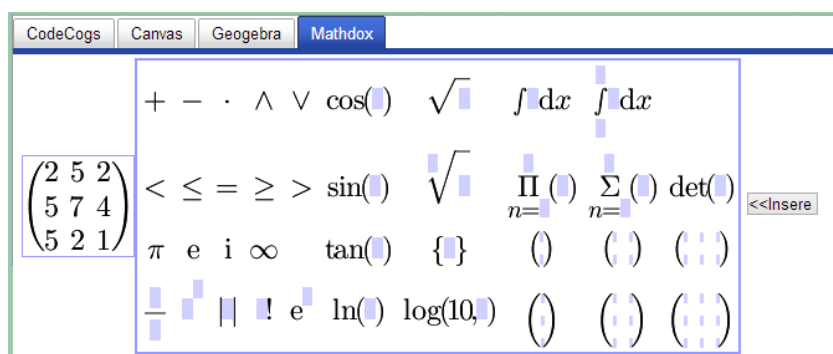


Figura 13. Demonstração da ferramenta Mathdox

⁸ Disponível em: <http://www.geogebra.org/cms/en/> Acesso em agosto de 2016.

⁹ Disponível em: <http://mathdox.org/formulaeditor/> Acesso em agosto de 2016.

O EM utiliza uma arquitetura cliente-servidor, onde 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.

Por ser uma tecnologia *web* e utilizar DHTML¹⁰, um dos obstáculos ainda encontrado em sua implementação é manter a compatibilidade entre os navegadores. Além disso, por utilizar recursos HTML5, é necessário que o navegador do usuário esteja atualizado para conseguir visualizar o Editor de forma completa e correta. Uma das formas utilizadas para diminuir a incompatibilidade entre navegadores é o uso de *frameworks* JavaScript, como o YUI (*Yahoo! User Interface*), utilizado pelo próprio MOODLE.

4.1 AGREGAÇÃO DA FERRAMENTA EDITOR MATEMÁTICO NO CHAT

A adaptação do design de interface da ferramenta Editor Matemático para as ferramentas síncronas da plataforma MOODLE, com enfoque voltado para a atividade ‘*Chat*’, exibirá em sua tela as 4 ferramentas do Editor Matemático.

O desenvolvimento é feito em um servidor local, que contém o MOODLE com a versão 2.5.9 instalada. O MOODLE ainda disponibiliza em sua página algumas maneiras recomendadas de como adicionar novas funcionalidades¹¹ à plataforma, que estão sendo levadas em consideração neste trabalho.

Com a adaptação do design de interface da ferramenta Editor Matemático para as ferramentas síncronas da plataforma MOODLE, o Editor Matemático integrado ao *chat*, permitirá ao professor que interaja com os alunos de acordo com a Figura 14.

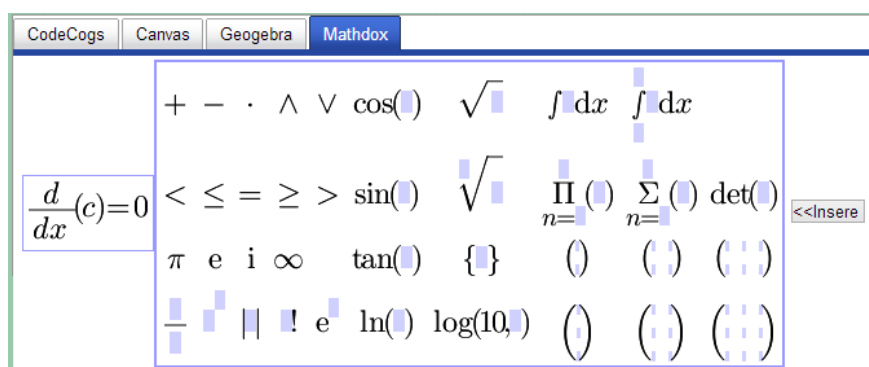


Figura 14. Integração das ferramentas do Editor Matemático

¹⁰ *Dynamic HTML*, termo usado para se referir a tecnologias que combinadas são utilizadas para criar sites interativos e animados.

¹¹ Disponível em: http://docs.moodle.org/dev/Local_plugins Acesso em agosto de 2016.

Nesse processo, o sistema deverá permitir que o usuário tenha disponível no *chat* as ferramentas, sendo elas, o CodeCogs, CANVAS, Geogebra e Mathdox, onde o usuário, irá escolher aquela que mais satisfaça à sua necessidade de escrita matemática. Ao clicar na opção “Inserir”, será enviada para a área de textos do chat a fórmula gerada, onde o usuário a utilizará para complementar a sua fala e mandar para os demais participantes da atividade, agregando assim, uma maior interatividade e maior agilidade para a interação, tornando inclusive, um ambiente mais afetivo para a discussão da Matemática.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em função das limitações das atuais ferramentas disponíveis para o estudo da Matemática, iniciou-se em 2011 uma pesquisa de forma a desenvolver um Editor Matemático que suprisse às necessidades da comunidade acadêmica. O trabalho se deu a partir da parceria entre dois pesquisadores, contando com a participação inicial de 01 docente da área de Matemática, 01 de Educação a Distância, 01 doutorando em Ciência da Computação, 02 acadêmicos do curso de Sistemas de Informação e 01 graduado no curso de Engenharia da Computação.

No estudo realizado, pudemos perceber grandes problemas relacionados ao estudo e interação no AVA aqui especificado, onde, por exemplo, os alunos não conseguem responder questões matemáticas dentro do ambiente ou mesmo criar uma discussão relacionada à área das exatas com a utilização de símbolos matemáticos. Problemas estes que acabam desgastando muitos alunos, professores e tutores, que acabam tendo que recorrer, neste caso, para ferramentas externas de interação. Este desgaste na maioria das vezes acarreta a evasão de muitos alunos dos cursos à distância.

Como forma de atender as atividades síncronas, buscou-se a criação de um conjunto de ferramentas de edição matemática integrado à plataforma MOODLE, com o propósito de favorecer e viabilizar a escrita da linguagem matemática, de forma a ampliar a aprendizagem dos cursos de graduação oferecidos na modalidade presencial e à distância por uma Instituição de Ensino Superior, pública, situada em Dourados, no Mato Grosso do Sul – UFGD (Universidade Federal da Grande Dourados). A incorporação da ferramenta se deu inicialmente à atividade do *Chat*, que é abordado neste trabalho.

Essas inovações tecnológicas se tornam uma força dinâmica e propulsora da Educação, introduzindo meios novos e interativos para superar o tempo e a distância entre alunos e professores, agilizando o processo, facilitando a aprendizagem, auxiliando nas decisões e na resolução de problemas, permitindo o resgate de experiências e muito mais (FALQUETO, 2010).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Apesar dos avanços tecnológicos que viabilizam a oferta de cursos a distância, há que se reconhecer, ainda, limitações das ferramentas, para estudo de determinadas ciências, no que tange à comunicação síncrona e assíncrona, ainda carecendo de vários ajustes para ser apresentada como uma solução viável. Uma ilustração desta problemática é o estudo de disciplinas de Matemática, como o Cálculo. Ainda não se tem um ambiente virtual que dê suporte ao estudo da Matemática, de modo que o aluno possa desenvolver suas atividades, em termos de resolução de exercícios, demonstrações ou atividades similares, de forma direta, no ambiente virtual. Depende-se, ainda, do *upload* de documentos contendo as resoluções das atividades pedidas. Em fóruns e *chats*, dialoga-se sobre o conceito, mas não sobre a resolução da questão, pela indiscutível limitação das ferramentas existentes.

A evolução tecnológica vem sendo uma ferramenta com potencial estimulador do uso de recursos computacionais favorecendo a autonomia e autoaprendizagem através do acesso a informação (FROTA, 2013). Além disso, é imprescindível a preparação de uma formação continuada adequada aos professores que estão em contato direto com as TICs, pois o que se percebe é que de acordo com Mendes e Gonçalves (2007), muitos professores de matemática alimentam a crença de que este conhecimento é limitado a “alguns eleitos” e seu aprendizado depende de habilidades lógicas e de raciocínio rápido, inerente a um grupo restrito de pessoas.

Para trabalhos futuros, será feito um *plugin* abrangendo todas as ferramentas de forma à atender também as ferramentas assíncronas do AVA MOODLE que possuam o editor de textos do TinyMCE, destacando as mais utilizadas nesta instituição de ensino, como o Fórum, Glossário, Wiki, Questionário, Tarefa e Página, onde diferentemente da atividade do *chat*, os acadêmicos não precisam estar conectados ao mesmo tempo, não tendo um horário específico para a postagem de suas resoluções, dúvidas ou discussões. Portanto, cada um pode ao seu tempo, participar das atividades, também interagindo quanto a resolução e discussão dos problemas promovem interação, o diálogo e a colaboração entre os participantes, fatores primordiais para a aprendizagem na EaD (BORBA, 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED (2014). Censo EAD.BR **Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2014.

ALVES, L. “Um olhar pedagógico das interfaces do Moodle”. In: Alves, L.; Barros, D; Okada, A. **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador-BA, EDUNEB, 2009 p. 187-201.

AZEVEDO, D. R. (2007). **O Aluno Virtual: perfil e motivação**. Universidade do Saul de Santa Catarina, Florianópolis.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira and Silvia, Bruno Santana da. (2010) **“Interação humano-computador”**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384p. (Sociedade Brasileira de Computação).

BELLONI, M. L. (2001) “Educação a Distância”, 2 ed. Campinas: Autores Associados.
Borba, M. C.; Malheiros, A. P. S. and Zulatto, R. B. A. (2007) **“Educação a distância online”**, Belo Horizonte-MG: Autêntica.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S. ZULATTO, R. B. A. **Educação a distância online**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2007.

BORBA, M. C. (2011) **“Educação matemática a distância online: balanço e perspectivas”**, Recife-X, Conferência interamericana de Educação Matemática (XIII CIAEM).

BRASIL, (1998) Ministério da Educação e do Desporto. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Matemática. Brasília-DF: MEC/SEF.

CALVÃO, L. D., Pimentel, M., Fuks, H. **Do Email ao Facebook: Uma perspectiva evolucionista sobre os meios de conversação da internet**. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2014.

DOUGIAMAS M., TAYLOR P C. **Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System**. National Key Centre for Science and Mathematics Education Curtin University of Technology, Australia. Refereed paper, presented at EDMEDIA 2003 Written December 2002, updated April 2003.

FALQUETO D., BARBOSA D., CASTRO L., **Tecnologias na EAD e o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle**. 2010.

FROTA, E. B.; Alexandrino, C. D. and Filho, Z. T. S. (2013) **“Educação a Distância: A importância e valorização deste ensino”**, Belém-PA, Anais do X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD 2013).

GADOTTI, M. (2000). **Perspectivas atuais da educação**. v.14n.2 São Paulo/SP abr./jun.[online]. Disponível em www.scielo.br.

GUERRA, J. H. L. (2000). **Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: Uma aplicação em planejamento e controle da produção**. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

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.

LÉVY, P. (1993) **“As tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática.”** Rio de Janeiro-RJ, Ed.34.

LITTO, F. AND FORMIGA, M. (2009) **“EDUCAÇÃO a distância: o estado da arte”**, São Paulo, Person Education do Brasil.

MAIA, C. AND MATTAR, J. (2007) **“ABC da EaD”**, São Paulo, Pearson Prentice Hall.

MAGALHAES, E., Gomes, V., Rodrigues, A., Santos, L., and Conte, T. (2010). **Impacto da usabilidade na educação a distância: Um estudo de caso no moodle**. In Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '10, pages 231–236, Porto Alegre, Brazil, Brazil. Brazilian Computer Society. Moodle (2014).

MELO, M.T. de; CARVALHO NETO, Z.; SPANHOL, F.J. (Org.) (2009). **Hipermídias: interfaces digitais em EAD**. São Paulo: Ed. LABORCIÊNCIA.

MENDES, J. F. AND GONÇALVES, T. O. (2007) **“Reflexões sobre a formação do professor de Matemática”** In Aragão, M. R.; Gonçalves, T. O.; Gonçalves, V. O. T. (Org.), Formação e inovação curricular no ensino de ciências e matemáticas: pesquisa sabers e processor. Belém-PA: CEJUP ED.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Decreto 2494/98.

ONUICHIC, L. (1999) **“Ensino-Aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas”**. In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepção e perspectivas. Org. Maria A. V. Bicudo. São Paulo-SP. UNESP, p. 199-218.

PEDRO, L. Z.; Borges, S. S.; Lopes, A. M. Z.; Souza, J. P. T.; Brandão, A. A. F.; Brandão, L. O. and Isotani, S. (2012) **“Projeto e desenvolvimento de um aplicativo de geometria interativa para dispositivos móveis”**, Rio de Janeiro-RJ, Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012).

PIMENTEL, M.G., Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2003) **“Debati, debati... aprendi? Investigações sobre o papel educacional das ferramentas de bate-papo”**, IX Workshop sobre Informática na Escola – WIE2003.

ROMERO, C., Ventura, S., and Garcia, E. (2008). **Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial**. Computers & Education, 51 (1): 368-384.

SEBASTIÃO, A. P. F. and Andrade, R. F. (2013) **“A utilização do ambiente virtual de aprendizagem Moodle em uma instituição de ensino superior pública”**, Belém-PA, Anais do X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD 2013).

VALLESKA C. M. da Silva, Mariano Pimentel, Vânia M. F. Dias (2015) **Bate-papo Colaborativo ou Centrado no Professor?** – SBIE 2015.