

**ANÁLISE DE UM LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA
VIRTUAL NO CURSO DE LICENCIATURA NA PLATAFORMA MOODLE**
***ANALYSIS OF A MATHEMATICS TEACHING VIRTUAL LABORATORY IN AN
GRADUATION COURSE HOSTED IN MOODLE PLATAFORM***

Kayla Rocha Braga¹
Ismar Frango Silveira²
João Batista Bottentuit Junior³
Juliano Schimiguel⁴

Resumo

O presente trabalho discorre sobre um laboratório virtual de ensino de Matemática utilizado pelos alunos do 3º período do Curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade à distância, da Universidade Federal do Maranhão. Foi utilizada para o desenvolvimento deste estudo a pesquisa qualitativa onde se obteve os dados descritivos mediante a análise do objeto de estudo – os licenciandos do curso de Matemática e o Laboratório Virtual. Essa pesquisa teve como objetivo analisar o Laboratório de Ensino de Matemática Virtual (LEM Virtual), na plataforma *Moodle*.

Palavras-chave: Laboratório Virtual, TIC's, Matemática, Licenciando

Abstract

This paper discusses a virtual laboratory of teaching Mathematics used by the students of 3rd period Course in Mathematics in distance education from Federal University of Maranhão. It was used to develop this study a qualitative research in which the descriptive data were obtained by analyzing the object of study- the undergraduate course of Mathematics and the virtual laboratory. This research aimed to analyze the Laboratory of Virtual Teaching of Mathematics (Virtual MTL) on the moodle platform.

Keywords: Virtual Lab; ITS; Mathematics; Undergraduates

¹ kayllabrazil@hotmail.com.

UFMA - MA

² ismarfrango@gmail.com

UNICSUL - SP

³ jbbj@terra.com.br

UFMA - MA

⁴ schimiguel@gmail.com

UNICSUL - SP

1 Introdução

A matemática por ser uma disciplina exata, em muitos casos, não leva o aluno em sala de aula se sentir motivado a estudá-la, pelo simples fato de que os professores, em sua maioria, a aplica de forma mecânica, ou seja, distante da realidade do aluno. De modo que não a contextualiza e não se apossa de materiais concretos para explorar os conceitos matemáticos. É importante que os professores tenham o intuito de tornar a Matemática mais dinâmica e atraente como uma aprendizagem possível e agradável de estímulos e desafios, despertando o interesse e prazer por parte, não só dos alunos, como também por parte deles mesmos.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) utilizada no processo de ensino e aprendizagem vem contribuir para tornar a Matemática mais atraente e prazerosa, e esse se torna um desafio tanto para os professores quanto para os alunos.

Diante do exposto, a presente pesquisa se justifica ao se considerar que é importante contribuir para a reflexão e a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da prática de um laboratório virtual de Matemática.

A criação e desenvolvimento desse laboratório virtual, intitulado Laboratório do Ensino de Matemática Virtual (LEM Virtual), uma das intenções de interesse foi verificar se essa tecnologia poderia ser útil aos professores de Matemática em suas atividades didáticas, seja como um recurso didático ou gerador de novos conhecimentos e metodologias.

2 Aprendizagem Colaborativa Mediada por computador

Com o advento das TIC's na educação é possível que os alunos trabalhem suas atividades colaborativamente, porém, realizar esta atividade às vezes requer que o aluno conduza a uma situação de aprendizagem cooperativa, ou seja, cada um realiza sua parte da atividade de forma isolada, em vez de colaborativa, onde todos os alunos participam da atividade na construção das partes do trabalho como o todo. Aqui se faz necessário distinguir a colaboração da cooperação. No processo de cooperação a forma de participação não é igual para todos, pois a autonomia e o poder de decisão são diferenciados, enquanto que em um trabalho colaborativo os professores ou alunos participam ativamente da organização dos encontros.

Na sociedade em que vivemos é cada vez mais importante o trabalho em equipe, visto que por meio da interação social e interpessoal a aprendizagem se torna mais eficiente e enriquecedora. Para tanto é preciso estimular os alunos, realizando atividades diversificadas, seja individual ou em equipe. E o uso das TIC's pode oferecer a oportunidade de conhecer diferentes formas de (re) significação dos conteúdos matemáticos. Nesse contexto Almeida (2009) ainda acrescenta que o professor deve tomar a iniciativa de estimular a investigação colaborativa e participativa entre os alunos.

Percebe-se que a aprendizagem colaborativa do aluno mediada pelo computador faz com que ele seja mais sociável, troque experiências, expresse suas angústias e colabore com o trabalho do outro. O professor precisa deixar de ser "repassador de conteúdos" e passar a ser mediador da aprendizagem de seu aluno, no entanto, é preciso que ele crie ambientes adequados para facilitar o processo intelectual desse aluno. Diante desse contexto, é necessário diversificar a utilização do computador nas aulas. Tal proposta é um grande passo que o professor dá para as mudanças em prol da educação. Assevera Oliveira Netto (2005,p.13) que a: A idéia de tecnologia educacional tem um significado amplo, pois não diz respeito somente à utilização pura e simples do emprego da tecnologia na educação. Mais do que isso, ela significa uma relação inexorável entre tecnologia, métodos educacionais, comunicação, psicologia, políticas e todos os meios disponíveis para se alcançar efetivamente um aprendizado consistente.

O que se observa é que as crianças e os adolescentes demonstram grande facilidade no manuseio do computador e a internet. Isso ocorre por terem tido contato com a tecnologia digital muito cedo, até mesmo antes de adentrarem na escola. Segundo o autor Marc Prensky, no artigo "*Digital natives, digital immigrants*" que significa "Nativos digitais, imigrantes digitais", há uma divisão entre aqueles que vêm o computador como novidade e os que não imaginam a vida antes dele. Este artigo foi publicado em 2001, e é

um dos mais citados em publicações na área de educação e tecnologia, de acordo com o Instituto para a Informação Científica dos Estados Unidos.

Para Marc Prensky, a criança que nasce no mundo digital chama-se *nativos digitais*, ou seja, a criança não se intimida perante um computador, ela o manuseia, descobre comandos, navega na internet, enfim se sente bem familiarizada com essa máquina. Enquanto que os *imigrantes digitais* são receosos ao manusear os computadores, pois tem medo que, por exemplo, ao teclar, eles possam “danificar” o computador.

3 Laboratório de ensino de matemática e o ambiente virtual – o Moodle

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) surge como uma ferramenta que tenta amenizar esse problema. Benini (2006, p.57) comenta em sua dissertação sobre a importância do laboratório, para ela o laboratório assume: “um papel relevante quando analisado no contexto do ensino das Ciências. Qualquer que seja a posição adotada pelos pesquisadores em educação, todos motivados parecem concordar de que o laboratório é um componente fundamental para atingir os objetivos de ensino (instrucionais, epistemológicos, motivacionais e funcionais)”.

A partir dessa afirmação tem-se o laboratório nos ensinamentos de diversas ciências, tais como: a Física, Química e Biologia, e na Matemática não poderia ser diferente, principalmente servindo como um agente motivador. O LEM vem como uma ferramenta de motivação, trazendo um prazer em aprender Matemática. No LEM, os alunos trocam ideias e interagem.

O Laboratório Virtual de Matemática (LVM) trata-se de uma tecnologia recente, e seus estudos de pesquisa são encontrados com maior frequência em artigos científicos. O laboratório é uma ferramenta que visa a interação da teoria com a prática, do conhecimento científico com a prática pedagógica, assim ocorre com o laboratório virtual. A diferença é que o laboratório virtual o aluno o acessará por meio de um computador a qualquer hora e lugar. O LVM utiliza multimídia, como o som, imagem e animações. Este laboratório vem subsidiar as atividades referentes à matemática apreendida em sala, seja no nível fundamental, médio e até mesmo no superior. Os Laboratórios Virtuais (LV's), conforme Bottentuit Júnior (2007, p.71) “mostram-se como uma solução para a educação a distância mediada por computador, pois oferecem aos alunos a possibilidade de interagir e praticar o conteúdo disponível no curso de uma forma mais viva e enriquecedora, se o compararmos com o estudo tradicional (livros, sebtas, fitas...)”. Observa-se que se no ensino de Matemática à distância for utilizado o LV as aulas se tornarão mais dinâmicas e interativas.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são ambientes dotados de recursos pedagógicos que contribuem muito para o ensino e aprendizagem. Segundo Pereira *et al* (2007) o Ambiente Virtual de Aprendizagem consiste em uma opção de mídia que está sendo utilizada para mediar o processo ensino-aprendizagem à distância.

Existem inúmeros ambientes que reúnem vários recursos para criação de cursos na modalidade à distância, esses ambientes são conhecidos como LMS (*Learning Management System*), alguns desses AVA's são Moodle, Blackboard, E-proinfo, entre outros.

A escolha pelo Moodle (*Modular Object Oriented Developmental Learning*) se deu por ser um software livre, e oferecer ainda, toda a estrutura administrativa (dados cadastrais, relatório, calendário), acadêmica (dicas, pesquisa, disciplinas, glossário, roteiros de estudo) bem como, ferramentas de interação (*e-mail, chat, wiki e fórum*)

4 Descrição do Laboratório Montado no Moodle

Foi utilizada para o desenvolvimento deste estudo a pesquisa qualitativa onde se obteve os dados descritivos mediante a análise do objeto de estudo – os licenciandos do curso de Matemática e o Laboratório Virtual.

O Laboratório do Ensino de Matemática Virtual – LEM Virtual foi criado na plataforma Moodle. Por meio desse laboratório, graduandos do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) podem fazer suas pesquisas em livros, artigos, vídeos, jogos, tudo na área da Matemática. E este mesmo graduando, futuramente, como professor, poderá utilizá-lo com

seus alunos, pois no laboratório há várias ferramentas em que ele poderá utilizar como recurso pedagógico em sala de aula.

O LEM VIRTUAL foi disponibilizado nas 8 salas de aula dos respectivos Polos do Núcleo de Educação à Distância (NEAD), são alunos da Educação à Distância: Anapurus, Bom Jesus das Selvas, Carolina, Fortaleza dos Nogueiras, Caxias, Humberto de Campos, Imperatriz e Nina Rodrigues, todos pertencentes ao estado do Maranhão.

Foram introduzidas diversas características inexistentes nos laboratórios pesquisados, mas que podem favorecer uma maior aprendizagem estrutura do laboratório que foi dividido em 5 tópicos: Biblioteca Virtual; Objetos de Aprendizagem; Softwares Educacionais; Jogos Educativos Online e Material Complementar. Os quatro primeiros tópicos estão subdivididos em: O que são; Para que servem; Como usar com os alunos e Onde encontrar. (Conforme pode ser verificado na figura 1)



Figura 1: Layout do LEM Virtual – UFMA

Fonte: autora do artigo

No LEM virtual foi utilizado o recurso do Fórum de Notícias, do Cafezinho Virtual, do *Chat*, do Glossário e do *Blog*. No Fórum de Notícias o licenciando fica a par dos Congressos, Simpósios, Seminários que estão acontecendo durante o ano corrente, assim ele poderá se organizar com antecedência para participar em algum deles. No Cafezinho Virtual o licenciando pode participar de discussões sobre um tema, sugestões, dentre outros. No *Chat* o licenciando pode relatar sua experiência no LEM Virtual, deixar suas impressões sobre o que achou do laboratório, em que ele contribuiu para sua formação e como ele poderá aplicar com seus alunos. O Glossário foi criado com o objetivo dos licenciandos o construírem colaborativamente. Nele foram colocados os termos técnicos da informática. A aprovação das palavras foi imediata de novos itens e não houve a intervenção do professor. O *Blog* é um site em que se permite a postagem de textos e este foi criado com o objetivo dos alunos realizarem leituras e argumentar sobre os artigos postados no AVA e discutirem entre si.

4.1 Aplicação do Laboratório no Moodle

O LEM Virtual foi dado início na sua construção em fevereiro de 2010. Iniciou-se com a pesquisa bibliográfica em livros e principalmente em artigos digitais. Decidiu-se por fazer na plataforma *Moodle* da UFMA por ser a plataforma que a autora desta dissertação trabalhava e por possuir as ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho como já comentado anteriormente. Foi solicitado a inserção do ícone do LEM Virtual nas 8 salas de aulas virtuais em seus respectivos Polos, como já citado anteriormente, assim ficaria mais fácil o acesso dos licenciandos.

Procurou-se fazer um laboratório que atendesse a necessidade inicial dos licenciandos quanto à pesquisa dos assuntos referentes às disciplinas do Curso de Matemática, tendo em vista que eles sempre se queixavam que era demorado encontrar arquivos ou links dos assuntos da Matemática, como Cálculo Vetorial, Geometria Analítica, dentre outros. Daí então “se uniu o útil ao agradável”, foi colocado no LEM Virtual links de diversas literaturas (livros, artigos, vídeos) na Biblioteca Virtual e vários recursos em que o professor poderá trabalhar com seus alunos em sala, destacam-se os Objetos de Aprendizagem, os Jogos Educativos e os Softwares Matemáticos.

Além desses recursos acrescentou-se o Material Complementar onde o licenciando pode ampliar sua pesquisa, dentre eles destaca-se o *software Látex* que é um programa próprio para se escrever caracteres matemáticos, a calculadora científica muito usada nos cálculos estatísticos e o jogo de xadrez que é um jogo de estratégia que leva o aluno a desenvolver o raciocínio lógico.

O LEM Virtual foi avaliado por meio do Cafezinho Virtual; do chat, de relatos de experiência e da observação do relatório de atividades contido no próprio AVA.

Por meio do Cafezinho Virtual percebeu-se a satisfação dos alunos em utilizar o LEM Virtual, pois nesse repositório eles puderam fazer suas pesquisas referentes a diversas áreas da Matemática, e durante a pesquisa descobriram que podem também fazer seleção de recursos para trabalharem com seus alunos (ou futuros alunos), recursos estes que são dinâmicos e atraentes. Destacou-se dois dos relatos de experiências solicitados aos licenciandos que descrevessem sobre suas experiências no LEM Virtual ao pesquisarem a disciplina Geometria Analítica e Cálculo Vetorial. Observou-se que os alunos ficaram satisfeitos com a pesquisa e as descobertas no LEM Virtual. Solicitou-se aos alunos dos Polos do NEAD que participassem de um chat onde iria se discutir e avaliar o LEM Virtual. Os alunos colocaram que se o LEM Virtual continuasse mesmo após a conclusão do curso, isso ajudaria muito nas aulas em sua prática pedagógica, pois elas seriam mais atrativas e dinâmicas. O Relatório das Atividades disponível no *moodle* demonstra que dos recursos que estão no LEM Virtual os mais acessados no período da pesquisa, foram: o Fórum de Notícias e Onde Encontrar contido na Biblioteca Virtual; Onde Encontrar contidos no Objeto de Aprendizagem, Softwares Educativos, Jogos Online, respectivamente e o Glossário.

Considerações finais

Observou-se que o uso do LEM Virtual pelos licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática foi bastante proveitoso. Muitos, no início, só entravam no laboratório por curiosidade, mas depois passaram a acessá-lo para pesquisas. E em cada pesquisa que faziam era uma descoberta.

Perceberam-se suas demonstrações de satisfação nos comentários deixados no cafezinho virtual, no chat e por último, no relato de experiência que foi solicitado a eles para falarem do que acharam do LEM Virtual.

Procurou-se responder algumas questões pertinentes à esta pesquisa:

-Quais requisitos são necessários a um Laboratório Virtual de Matemática?

R: A construção e utilização de Laboratórios Virtuais, a serem usados através da internet é possível independentemente se a construção desse laboratório seja complexo, envolvendo várias tecnologias ou não, e também o seu posterior acesso, uma vez pronto, necessita de outras tantas tecnologias envolvidas. E esse conjunto de pré-requisitos, alguns deles, estão à disposição na internet, por exemplo: o *Javascripts*, os AVA's etc. Para o LEM Virtual é necessário um AVA e sites seguros referentes aos conteúdos da Matemática. Em outras palavras, são sites que contenham livros (ou acervos digitais), OA's, Softwares, Jogos, dentre outros.

-Qual a metodologia para se utilizar um Laboratório Virtual de Matemática?

R: Nada melhor que o próprio professor para experimentar metodologias que melhor se adaptem à forma de aprendizagem de seus alunos. E conforme Silva (2004, p.6) “cabe, especificamente, ao professor escolher uma sequência de ensino que torne os conceitos apresentados serem compreendidos de forma mais consciente”.

-Será válida a utilização do Laboratório Virtual de Matemática no curso de Licenciatura?

R: Sim, principalmente o LEM Virtual que foi criado para esse fim: como um repositório de pesquisas e recursos didáticos de Matemática para serem utilizados pelos licenciandos e professores de Matemática. A reação dos alunos foi muito positiva na utilização desse laboratório, à cada pesquisa nos sites encontrados no LEM Virtual era uma descoberta.

-E qual a opinião dos alunos acerca das potencialidades do Laboratório Virtual de Matemática?

R: Através dos comentários postados por eles no Cafezinho Virtual, Relatos de Experiências, *Chat* e o Relatório de Atividades, observou-se que os alunos ficaram satisfeitos com a criação e utilização do LEM Virtual.

Vale ressaltar que há pontos positivos e negativos do LEM Virtual, dentre eles destacam-se:

Pontos positivos

- Um repositório rico de informações e todos voltados para a Matemática,
- Diversos recursos, tais como: Biblioteca Virtual, Objetos de Aprendizagem, Softwares Educacionais, Jogos Educativos Online e Material Complementar,
- Um ambiente organizado e de fácil acesso,
- O aluno pode acessá-lo onde estiver e a qualquer hora,
- Além dos recursos disponíveis os alunos ainda ficam informados sobre Congressos, Seminários referentes à Matemática.

Pontos negativos

- Alguns alunos que moram distante da cidade tem acesso escasso à internet, logo quase não acessavam o LEM Virtual,
- Após a conclusão do curso os graduados não teriam acesso ao LEM Virtual.
- A queda constante de energia, principalmente nos dias chuvosos, dificultou o acesso dos alunos ao LEM Virtual
- Também aplicou-se um questionário aos sobre a utilização do LEM Virtual. Verificou-se que 70% deles acessaram o LEM Virtual mais de uma vez por semana, 78% dos alunos utilizaram mais o box da biblioteca virtual, 97% utilizará o LEM Virtual como ferramenta pedagógica com seus alunos, 86% dos alunos respondeu que não excluiria nenhum recurso que está no LEM Virtual. A nota, numa escala de 1 a 5, 65% atribui nota 5 e 16% notas 3 e 4.
- Diante da exposição supracitada acredita-se que se alcançou o objetivo deste trabalho, pois os licenciandos puderam ver que a Matemática não é esse “bicho de sete cabeças!” O professor agora tem em suas mãos uma ferramenta riquíssima, o LEM Virtual, no qual tornará suas aulas mais inovadoras e dinâmicas. Os licenciandos também puderam observar que o laboratório é um centro de pesquisas que será útil tanto ao aluno para fazer suas pesquisas acadêmicas quanto para os professores também.
- Analisando o LEM Virtual na plataforma *Moodle*, verificou-se que se proporcionou aos licenciandos um ambiente rico e de fácil acesso, oferecendo ainda um ambiente de enriquecimento cultural e partilha do saber como proposto inicialmente na execução desta pesquisa.
- Conclui-se também que valeu a pena desenvolver esta pesquisa uma vez que o LEM Virtual atendeu a expectativas, tanto dos alunos como também da pesquisadora. Deixa-se como sugestão de continuidade a esse estudo uma das limitações citadas nesta pesquisa: as dificuldades técnicas de acesso à internet daqueles alunos que moram nas zonas rurais e, os que são imigrantes digitais como poderiam dar continuidade à utilização do LEM Virtual após a conclusão do curso. Fica como indicação para esta pesquisa sites que tratam sobre os laboratórios virtuais e de literatura, tais como: a dos autores Lorenzato, Bottentuit Júnior, David Wiley e Mark Presky. Enfim, como os alunos colocaram em seus comentários no cafezinho virtual, vale a pena conhecer o LEM Virtual.

Referências

ALMEIDA, André Ferreira de. Criação e implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática de forma participativa e colaborativa no Ensino Fundamental em Escola Pública. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, I., 2009, Paraná. *Anais...* Paraná: UTFPR, 2009. p. 897-909. ISBN 978-85-7014-048-7. Disponível em: http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo5.pdf >. Acesso em: 12 set. 2012.

BENINI, *Marli Balzan* Cavalaro. **Laboratório de ensino de matemática e laboratório de ensino de ciências**: uma comparação. 2006. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Dissertacoes/134.pdf>. Acesso em: 12 set. 2012.

BOTTENTUIT JÚNIOR, João Batista. **Laboratórios Baseados na internet**: desenvolvimento de um Laboratório Virtual de Química na plataforma Moodle. Dissertação (Mestrado em Educação Multimédia) – Faculdade de ciências. Universidade do Porto, Porto, 2007. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/joaojunior/docs/teseCompleta.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.

LORENZATO, Sergio (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na Formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de. **Novas Tecnologias & Universidade**: da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; SCHMITT, Valdenise; DIAS, Maria Regina Álvares C. Ambientes virtuais de aprendizagem. In: PEREIRA, Alice T. Cybis (Org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**: em diferentes contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.