INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
LAURO WELESON GUEDES

UMA EXPERIÊNCIA COM LABORATÓRIO VIRTUAL NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

São João Evangelista
2013

Lauro Weleson Guedes

UMA EXPERIÊNCIA COM LABORATÓRIO VIRTUAL NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Me. José Fernandes da Silva

Coorientador: Esp. Bruno de Souza Toledo

Coorientador: Me. Rosinei Soares de Figueiredo

São João Evangelista
2013

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Serviço Técnico da Biblioteca do
Instituto Federal Minas Gerais – Campus São João Evangelista

G924u GUEDES, Lauro Weleson, 1988-
Uma experiência com laboratório virtual na licenciatura em matemática./ Lauro Weleson Guedes. São João Evangelista, MG: IFMG - Campus São João Evangelista, 2013.
106 p.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (graduação) apresentado ao Instituto Federal Minas Gerais – Campus São João Evangelista – IFMG, Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, 2013.
Orientador: Prof. Me. José Fernandes da Silva
Coorientadores: Prof. Esp. Bruno de Souza Toledo; Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo.

1. Laboratório Virtual. 2. Matemática. 3. Ensino. I. Instituto Federal Minas Gerais – Campus São João Evangelista. Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. II. Título.

CDD 510

Lauro Weleson Guedes

UMA EXPERIÊNCIA COM LABORATÓRIO VIRTUAL NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - Campus São João Evangelista, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Me. José Fernandes da Silva (Orientador) – IFMG

Esp. Bruno de Souza Toledo (Coorientador) – IFMG

Me. Rosinei Soares de Figueiredo (Coorientador) - IFMG

São João Evangelista, 19 de novembro de 2013

Dedico essa monografia a todos os meus familiares, principalmente à minha mãe, Maria do Carmo Pereira Guedes (Neném), que sempre rezou por mim e sempre me deu muito apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, criador de todos nós e que rege as nossas vidas iluminando nossos caminhos; à minha mãe, por ter rezado todos os dias e me dado forças e incentivo para seguir adiante com os desafios; ao meu pai, meu grande ídolo, por exercer forte influência na minha trajetória e a todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

De modo especial, agradeço ao meu orientador, José Fernandes da Silva, que se empenhou incansavelmente, para que o resultado do trabalho fosse o melhor, o que sem a sua ajuda não teria sido possível; aos meus coorientadores, Rosinei Soares de Figueiredo e Bruno de Souza Toledo, que dedicaram um pouco do seu tempo na correção ortográfica do texto, no esclarecimento de dúvidas e por me passar dicas preciosas.

As múltiplas possibilidades de aprender, por diversos meios, em diferentes espaços e em variados tempos indicam que o processo de ensino-aprendizagem na contemporaneidade não comporta simplismo e linearidade.

GERSON PASTRE DE OLIVEIRA *apud* OLIVEIRA (2012)

RESUMO

Esta pesquisa teve foco em obter uma experiência com um Laboratório Virtual de Matemática utilizando os alunos do curso de Licenciatura em Matemática para avaliar as possibilidades e, talvez, as impossibilidades do uso desse laboratório para a formação inicial deles. O trabalho foi desenvolvido com base em várias bibliografias relacionadas à utilização da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O estudo foi feito com base em referenciais sobre a tecnologia, plataformas educacionais e suas possibilidades para o processo de ensino aprendizagem em Educação Matemática. Discutiu-se, também, sobre educação a distância e a utilização de ambientes virtuais na aprendizagem. Abordou-se sobre a utilização da plataforma CMS e valeu-se dela para as atividades na formação inicial de professores de Matemática. No que tange à metodologia, esta se deu por meio de estudos bibliográficos, documentais e de um cenário de realização de atividades virtuais. Realizou-se, para tanto, um curso na plataforma do ambiente virtual criado e os dados foram coletados por meio das produções dos alunos participantes. Para complementar os resultados, foi realizada uma entrevista semiestruturada ao grupo de alunos, que foi filmada, tendo as falas transcritas posteriormente. Ao final, foram expostas as contribuições de uma plataforma educacional, mostrando as produções geradas pela pesquisa, as declarações dos alunos participantes e as possibilidades do laboratório virtual para a formação inicial de professores de Matemática. Tais resultados corroboraram para explicitar que o uso de ambientes virtuais pode contribuir significativamente.

Palavras-chave: Educação a distância. Laboratório virtual. Matemática. Ambiente virtual de ensino. Ensino e aprendizagem online. Formação inicial e continuada de professores.

ABSTRACT

The research was focused on getting an experience with a Virtual Laboratory of Mathematics using the students of course in Licentiate degree in mathematics to assess the possibilities and perhaps impossibilities the use of the laboratory for their initial training. The work was based on several bibliographies related the utilization of technology in process of teaching and learning mathematics. The study was based on references about technology, educational platforms and their possibilities for the process of teaching and learning in mathematics education. It was discussed also about distance education and the use of virtual environments in learning. Addressed the utilization of the CMS platform and availed himself of their activities in the initial training of mathematics teachers. Regarding the methodology, availed himself of bibliographical studies, documentary and a realization scenario of virtual activities. It was realized a course on the platform of the virtual environment created and the data were collected through the productions of the participating students. To complement the results it was realized a semi-structured interview to a group of students. This interview was filmed and later transcribed the speeches. At the end are exposed the contributions of an educational platform to the productions generated by the survey, the statements of the participating students and the possibilities of the virtual laboratory for the initial training of teachers of mathematics. These results corroborated to explain that the use of virtual environments can contribute significantly to the initial training of teachers of mathematics.

Keywords: Distance Education. Virtual Laboratory. Mathematics. Virtual environment of teaching. Initial training and continuing of teachers.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Plataformas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem 36

FIGURA 2 – Estrutura disponibilizada no ambiente virtual 55

GRÁFICO 1 - Suas primeiras impressões sobre o LVM. (Ruim para Bom) 66

GRÁFICO 2 - Acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 67

GRÁFICO 3 - Achei o ambiente desnecessariamente complexo. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente 67

GRÁFICO 4 - Achei o ambiente fácil de usar. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 68

GRÁFICO 5 - Achei que seria necessário o apoio de um técnico para utilizar o ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 69

GRÁFICO 6 - Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema facilmente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 69

GRÁFICO 7 - Achei o ambiente muito complicado. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 70

GRÁFICO 8 - Eu me senti confortável com este ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 71

GRÁFICO 9 - Foi fácil encontrar a informação que eu precisava. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente 72

GRÁFICO 10 - Eu gostei de usar a interface do ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 73

GRÁFICO 11 - A interface do ambiente é agradável. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente) 74

GRÁFICO 12 - A organização de informação na tela do ambiente é clara. (Discordo

Totalmente para Concordo Totalmente) 75

GRÁFICO 13 - A velocidade geral do site é: (Lenta para Rápida) 75

GRÁFICO 14 - Em geral, as artes, ilustrações e fotografias do site são: (Feias para Bonitas)..... 76

GRÁFICO 15 - Você já fez algum curso utilizando ambiente virtual de aprendizagem? Se sim descreva de forma breve a sua experiência..... 80

GRÁFICO 16 - Qual desses portais você já utilizou para realizar pesquisas relacionadas às disciplinas do seu curso ou material para elaborar plano de aula.... 81

GRÁFICO 17 - Você gostaria que tivesse um portal com conteúdo direcionado para professores em processo de formação? 82

GRÁFICO 18 - Qual a sua motivação em querer procurar conteúdo em um Laboratório Virtual de Matemática? 83

GRÁFICO 19 - Qual é a sua posição sobre a utilização desse tipo de ambiente para alunos do ensino básico? 84

GRÁFICO 20 - Você acha importante e necessária a implantação de um Laboratório Virtual de Matemática para o curso de Licenciatura em Matemática? 85

GRÁFICO 21 – Gráfico geral da pesquisa de avaliação..... 87

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Ferramentas e Características 26

QUADRO 2 – Características de Funcionalidade nos LMS 33

QUADRO 3 – Explicações dos resultados obtidos no Gráfico 21 87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO 17
2.1 A Integração das tecnologias nos processos de ensino aprendizagem 17
2.3 Possibilidades das redes sociais para a sala de aula 21
2.4 Educação a distância: possibilidades e desafios 23
2.5 Utilização de ambientes virtuais na aprendizagem 25

3 O USO DE PLATAFORMAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM 30
3.1 Por que utilizar uma plataforma gerenciadora de conteúdo CMS (Sistema Gestor de Conteúdo)? 30
3.2 Plataformas para ensino a distância 32
3.3 A influência das plataformas virtuais na formação inicial e continuada de professores de Matemática 40

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 43

5 O CENÁRIO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 48
5.1 Cenário da Pesquisa 48
5.1.1 Objetivos do curso de Licenciatura em Matemática 48
5.1.2 Estrutura e Organização do Curso 49
5.2 Procedimentos metodológicos 50
5.2.1 Perfil dos alunos participantes: sujeitos desta pesquisa 51
5.2.2 Perfil da instituição de ensino onde atuam os sujeitos desta pesquisa 51

6 CONTRIBUIÇÕES DE UMA PLATAFORMA VIRTUAL PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA 54
6.1 Produções geradas através da participação dos alunos nas atividades propostas 54
6.1.1 Produções geradas pelos fóruns 56
6.1.1.1 1º Semana (26 de agosto a 1º de setembro) 56
6.1.1.2 2º Semana (2 de setembro a 8 de setembro) 59
6.1.2 Produções geradas pelos questionários 60
6.1.2.1 Questionário da 1º Semana 61
6.1.2.2 Questionário da 2º Semana 62
6.1.3 Produções geradas pelo chat 64
6.2 O que dizem os alunos a respeito de uma plataforma educacional virtual 65
6.2.1 Questionário de Usabilidade 66
6.2.2 Reunião 77
6.3 Possibilidades de uma plataforma educacional virtual para a formação inicial de professores de Matemática 79
6.3.1 Pesquisa de avaliação das atividades propostas no Laboratório Virtual de Matemática 86

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 90

REFERÊNCIAS 92

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE EXPERIÊNCIA ANTERIOR DE OUTROS AMBIENTES VIRTUAIS E RELEVÂNCIA DO LVM 97

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DO LVM 99

APÊNDICE C – PRINTS DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA 101

APÊNDICE D – CERTIFICADO DO CURSO 102

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO 103

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 105

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o debate sobre o ensino da Matemática tem se tornado constante na comunidade acadêmica. Muitos autores destacam a emergência em criar novos mecanismos que possam contribuir com a melhoria na aprendizagem matemática. As novas tecnologias da informação ganharam um espaço importante quando se tratam de processos de formação discente e na formação iniciada e continuada do docente da Educação Básica.

Pode-se destacar, atualmente, a presença dos espaços e plataformas virtuais como uma quebra de paradigmas na Educação do século XXI. Esta realidade possibilitou vencer barreiras e tornou-se uma tecnologia de importância para vários setores da sociedade em especial a Educação. Essas novas técnicas influenciam diretamente a realidade de um país, chegando a refletir na cultura do povo e no modelo social, além de refletir, também, na economia.

Segundo Phipps (1999, p. 100). "[...] há um considerável entusiasmo pelo papel que a informação e a tecnologia da informação podem desempenhar no combate à exclusão social e na promoção da inclusão social". Com base nesta perspectiva, o setor educacional não deve ficar alheio aos processos tecnológicos. Com estas práticas cada vez mais presentes na vida das pessoas e exercendo uma influência marcante nas suas tarefas mais comuns, torna-se urgente que as instituições educacionais tragam estas possibilidades para suas propostas pedagógicas e façam delas meios para construir conhecimentos.

Assim, tendo em vista a motivação da pesquisa, o trabalho teve origem no Programa Institucional de Bolsa de Extensão (PIBEX), realizado durante o ano de 2012, no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - Campus São João Evangelista, sendo que o intuito era a criação de um Laboratório Virtual de Matemática que dispusesse de conteúdos interativos e dinâmicos para auxiliar alunos e professores no ensino aprendizagem da Matemática. Estes ambientes virtuais são caracterizados, segundo Memória (2005), como espaços que priorizam o usuário e congregam conhecimentos de diferentes áreas, tornando-se, assim, ricos e com grande capacidade de abrangência.

Nesta perspectiva, surge, então, a questão que norteia a pesquisa: "Quais as possibilidades de um laboratório virtual para a formação inicial de professores de Matemática?".

A dinamicidade que um laboratório virtual proporciona e levando em consideração que este espaço virtual se constitui numa possibilidade de enriquecimento da prática

pedagógica de Matemática, pretende-se, com este projeto, alavancar e enumerar questões que possibilitem ao professor uma formação sólida onde consiga criar conteúdos e recursos diferenciados. Segundo Morin (2001, p. 48) "[...] o universo de aprendizagens subjacentes à utilização destes novos meios de tecnologias, será certamente muito diferente daquele que era adquirido nas formas tradicionais de ensino.".

Além das possibilidades que o laboratório virtual pode permitir na formação de professores de Matemática, pretende-se entender como se dá o seu processo de inserção nesse contexto, enumerando os impactos de uma proposta de EAD para o avanço na aprendizagem de Matemática.

Para que o ambiente se torne uma plataforma rica em conteúdo, pretende-se avaliá-lo e, a partir daí, criar ferramentas que possam fortalecer a prática pedagógica de Matemática, acreditando que isso criará condições para que o discente da licenciatura na disciplina tenha, em sua formação profissional, o acesso a um espaço educacional com possibilidade de interação e *feedback*.

Segundo Sadovsky (2013), nota-se que os aspectos mais relevantes da disciplina, como resolver problemas, discutir ideias, checar informações e ser desafiado, são ainda pouco explorados. Nesta perspectiva, é claramente observado que o ensino aprendizagem de Matemática precisa de mais dinamismo e interatividade. Sob esse aspecto, o laboratório virtual dispõe-se de grande potencial para suprir essas necessidades.

Acredita-se que Este ambiente pode, ainda, contribuir, futuramente, com os processos de formação continuada dos docentes da Educação Básica, levando-se em conta de que o grande desafio das instituições é promover essa formação aos seus professores, pois estes, em sua maioria, pertencem às redes públicas, que pouco investem no profissional.

Segundo Barros (2007), a formação continuada é considerada, atualmente, como um aprimoramento necessário à inovação nas diversas áreas do conhecimento. A autora considera a Educação como um processo ao longo da vida e não mais uma referência absoluta de um conhecimento específico, sólido e não modificável**.** Para ela,

> Educar-se continuamente é símbolo dos novos elementos que regem a sociedade da informação e do conhecimento com o aprender a aprender, bem como a necessidade prática das inovações constantes que sempre são os lemas a serem seguidos. Transferir e pensar essa realidade na formação dos profissionais da informação é questionar, além de estruturas físicas e materiais, principalmente competências e habilidades pessoais para esse processo. Dentre elas, podemos citar a motivação para aprender continuamente, que é um desafio interior e que faz parte da construção da autonomia dos indivíduos. (BARROS, 2007, p. 57).

Portanto, acredita-se que o referido laboratório pode proporcionar a formação continuada, criando estímulos para minimizar o esforço necessário de alunos e professores ao procurar motivação, tanto para aplicar os ensinamentos como para aprender Matemática.

Para tanto, este trabalho fica assim dividido:

Nesse capítulo, introdutório, são discutidos o tema, a justificativa para a pesquisa, os objetivos principais do trabalho e os motivos os quais tornam essa pesquisa mister no campo acadêmico.

No capítulo 2 é abordado todos os aspectos relacionados à tecnologia aplicada na Educação, abordando assuntos fundamentais para potencializar o aprendizado, como o estímulo à investigação e o fato de as tecnologias agregarem valor aos processos educacionais.

O capítulo 3 descreve e explica o uso de plataformas virtuais na Educação de modo geral e na Educação Matemática, tendo, como foco, a importância das plataformas gerenciadoras de conteúdo para o desenvolvimento e administração de ambientes educacional virtual.

No capítulo 4, são abordadas três pesquisas relacionadas à utilização de ambientes virtuais na Educação, demonstrando as potencialidades dos blogs, práticas para o desenvolvimento de conteúdo para EAD e laboratório virtual focado em resolução de problemas e lógica matemática, fazendo, assim, um comparativo entre essas pesquisas.

O capítulo 5 aborda as metodologias aplicadas na pesquisa, descrevendo o cenário da pesquisa, a estrutura da organização e o perfil dos alunos participantes da experiência.

Já no capítulo 6 são abordadas as contribuições da plataforma virtual, demonstrando as produções dos alunos e dados que expõem as possibilidades do Laboratório Virtual de Matemática.

Enfim, no capítulo 7, são descritas as conclusões, onde são apresentadas as considerações sobre os objetivos, as respostas ao problema levantado e contribuições futuras da pesquisa para o Instituto, para a sociedade e para a comunidade acadêmica.

2 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

As tecnologias na Educação estão crescendo exponencialmente fazendo com que surjam várias pesquisas relacionadas ao assunto. Portanto, essa seção irá abordar vários aspectos que introduzem e integram as tecnologias aos processos educacionais. Aspectos esses relacionados ao incentivo do emprego das tecnologias para melhorar a aprendizagem, estimular a investigação e experiência dos professores ao utilizar essas tecnologias.

2.1 A Integração das tecnologias nos processos de ensino aprendizagem

As Tecnologias da Informação[1] eram, anteriormente, utilizadas de forma individual, ou seja, um aparelho tinha somente funcionalidade específica. Nos dias atuais, essas tecnologias caminham para um processo contínuo de integração. Assim, quando se trata de Educação, essa integração traz inúmeros benefícios. Um exemplo claro é a oferta de cursos a distância, que favorece o aluno a aprender e a se interagir sem precisar sair de sua residência. Para que isso seja possível, são utilizados recursos que, empregados de forma integrada, geram ferramentas capazes de proporcionar ao aluno um interesse maior às atividades propostas pelo professor.

A capacidade do aluno em adquirir conhecimento depende muito da forma e de como é passado o conteúdo. Pavlov citado por Garrido (2009, p. 30), afirma que "[...] a medida em que a memória é o principal meio para o cérebro conhecer, os sujeitos só aprendem aquilo que já conhecem ou que memorizaram.". Diante desse impasse, as tecnologias inseridas na Educação têm um papel fundamental nos processos cognitivos humanos relacionados à aprendizagem. Este fato promove um espaço no qual é possível interagir utilizando heurísticas[2] e componentes que ajudam na construção do conhecimento.

Em nível nacional, o primeiro estímulo para o uso das tecnologias da informação na Educação foi em 1981, através da realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa (BORBA; PENTEADO, 2010). Neste Seminário, ainda segundo os autores, surgiram projetos como: Educom (Computadores na Educação), Formar[3] e Proninfe

[1] Área de conhecimento responsável por criar, administrar e manter a gestão da informação através de dispositivos e equipamentos para acesso, operação e armazenamento dos dados, de forma a gerar informações para tomada de decisão. (ALECRIM, 2011).
[2] Uma regra, simplificação, ou aproximação que reduz ou limita a busca por soluções em domínios que são difíceis e pouco compreendidos. (AURÉLIO, 2013).
[3] Este projeto foi uma iniciativa dentro do Educom para formar recursos humanos para o trabalho na área de informática educativa.

(Programa Nacional de Informática na Educação). Esses programas serviram tanto para pesquisas relacionadas à utilização de computadores na Educação como treinamento e especialização de profissionais multiplicadores[4]. Com base nesses programas, criou-se o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) que, segundo o Portal do MEC (Ministério da Educação e Cultura), se trata de "um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de Educação Básica" (BRASIL, 2013b). Com a disseminação desses programas, fica visível a importância da integração das tecnologias da informação nos processos de ensino aprendizagem de alunos e professores.

A aplicação dessas tecnologias se dá por meio de mídias[5], "[...] porém, em todas as mídias, o importante é o elemento interatividade; sem ele não há alfabetização, uma das causas da exclusão digital." (RIBEIRO, 2011, p. 89). Nesse sentido, para Lévy (1996): "A interação entre humanos e sistema informáticos tem a ver com a dialética do virtual e do atual. Pode-se entender esse atual enquanto algo possível, estático, real e já constituído. O virtual é um convite à atualização, à percepção do que existe em potência, e não em ato". (LÉVY, 1996, p.17). No virtual é possível criar e usufruir de conteúdos de qualidade, sendo que tendem a atualização.

O problema é que, para a maioria dos professores, as mídias são uma nova demanda, sendo que alguns ainda não sabem usá-las pedagogicamente (BRITO, 2009). Com isso, "o professor que, confortavelmente, desenvolvia sua ação pedagógica tal como havia sido preparado durante a sua vida acadêmica e em sua experiência em sala de aula, se vê frente a uma situação que implica novas aprendizagens e mudanças na prática pedagógica". (BRITO, 2009, s.p.).

Esta situação força alguns professores a se utilizarem de métodos de ensino tradicionais misturados a artefatos tecnológicos, o que ainda não é caracterizado como integração e sim uma justaposição[6]. (BRITO, 2009). Portanto, para que a prática pedagógica se integre às mídias, uma das possibilidades tem sido o trabalho por projetos (BRITO, 2009). Segundo Prado (2001, s.p.) "na perspectiva da pedagogia de projetos, o aluno aprende fazendo, aplicando aquilo que sabe e buscando novas compreensões com significado para aquilo que está produzindo".

Nesse sentido, Ribeiro (2011) afirma que, dessa forma, "[...] a tecnologia deverá estar presente não como apêndice, mas como realidade que não pode ser ignorada ou

[4] Pessoas que repassam o conhecimento adquirido em suas localidades.
[5] Meio de Comunicação Social. Ex: Internet, CD-ROM, TV, Jornal, etc.
[6] Ação ou efeito de justapor, pôr junto, aproximar. (BRITO, 2009, s.p.).

desconhecida" (RIBEIRO, 2011, p. 91). Alguns professores ignoram a tecnologia, muitas vezes, porque não sabem utilizar os seus recursos ou até mesmo por medo, pois estão acostumados ao tradicional. Como os novos recursos estão em constante desenvolvimento, "a relação do homem com a máquina, (...) não pode restringir-se à produtividade, nem a sua utilização, nem a um saber ou saber fazer. A relação deve-se pautar por uma atitude reflexiva, de conscientização do homem, que vive com e para a tecnologia." (RIBEIRO, 2011, p. 93). E para complementar ainda segundo Ribeiro (2011) a máquina precisa do pensamento humano para se tornar ferramenta auxiliar no processo de aprendizagem.

Para a Matemática, a integração das tecnologias na Educação é um fator extremamente importante, sendo que essa disciplina, ainda hoje, requer muita interatividade e dinamismo para que o aluno consiga absorver o conteúdo passado. Diante dessa ideia,

> [...] ao utilizar a tecnologia de uma forma que estimule a formulação de conjecturas e a coordenação de diversas representações de um conceito, é possível que novos aspectos de um tema tão "estável", como funções quadráticas, apareçam em uma sala de aula de não especialistas em matemática. (BORBA; PENTEADO, 2010, p.38).

Isso significa dizer, portanto, que as tecnologias estimulam a investigação, propiciando a ampliação de uma área de estudo feita por pessoas que não são, necessariamente, especialistas.

A importância dessa investigação tem sido incentivada pela comunidade de Educação Matemática. (BORBA; PENTEADO, 2010). Segundo os autores, "[...] para tentar expandir a investigação em sala de aula em direção a temas mais gerais, buscamos integrar a experimentação com tecnologia ao trabalho de modelagem.". O trabalho com a modelagem e com o enfoque experimental sugere que há pedagogias que se harmonizam com as mídias informáticas de modo a aproveitar as vantagens de suas potencialidades, que fazem com que o aluno possa experimentar com gráficos de funções quadráticas do tipo $y = ax^2+bx+c$, por exemplo, antes de conhecerem uma sistematização desta função quadrática (BORBA; PENTEADO, 2010, p.41).

Assim, para que as tecnologias se adequem, de fato, aos processos de ensino e aprendizagem, é necessária a utilização de ferramentas, nas quais a busca por elas deve revitalizar as antigas agregando valor, inovando os programas e processos já existentes (COSCARELLI; RIBEIRO, 2011).

2.2 Internet e Educação: um panorama atual

A Internet tem se tornado um importante meio de comunicação para a disseminação da informação. Isso é observado quando se faz uma pesquisa em um *site* de buscas, onde, ao realizá-la, encontra-se uma infinidade de *links* relacionados ao termo pesquisado, possibilitando o acesso à informação de qualquer lugar em qualquer momento, a menos que não tenha acesso a ela.

A internet surgiu na Guerra Fria, quando foi usada para comunicação entre os militares que temiam que suas bases de telecomunicações tradicionais fossem atacadas e destruídas por inimigos. Foi ainda muito utilizada na área acadêmica por universidades americanas na troca de pesquisas e trabalhos científicos (CASTELLS, 2003). Esse termo "internet" só foi adotado em 1982. Já em 1991, o engenheiro inglês Tim Bernes-Lee projetou a WWW (*World Wide Web*) a qual possibilitou o desenvolvimento de páginas de hipertexto[7] para a navegação dinâmica na rede (BANDEIRA, 2009).

Esse meio de comunicação, ainda segundo Bandeira (2009), deverá atingir mais da metade da população do planeta até 2022, o que induz a acreditar que as trocas de informação e novas opções de acesso ao conhecimento estão crescendo de forma exponencial.

Especificamente com relação à Educação e sua ligação com a informatização, esse aumento, acima, sugerido pelo autor, também acontece, no qual tem sido largamente difundida a internet através de aplicações educacionais como de divulgação, pesquisa, apoio ao ensino e comunicação. Para a pesquisa, são encontrados diversos *sites* que apresentam conteúdos específicos de cada disciplina. O apoio ao ensino se dá por meio, também, das plataformas de educação a distância. Na comunicação, o uso didático de diferentes recursos como *e-mail*, *blogs* e *fóruns* são, atualmente, fundamentais para a interação e o melhor aproveitamento do conteúdo passado pelo professor, já que, segundo Moran (1997, s.p.), "[...] a comunicação se torna mais e mais sensorial, mais e mais multidimensional, mais e mais não linear", ou seja, a comunicação fica mais compreensível e menos distorcida.

A acessibilidade e a disponibilidade da internet tornou-se uma ferramenta de suporte para a formação de alunos e modalidades de ensino, sendo esse um grande avanço da internet na Educação, possibilitado por equipamentos específicos, *softwares* proprietários e seu relativo baixo custo para sua introdução nos ambientes de aprendizagem. Assim, as mídias necessárias para a disseminação da Educação a distância já estão todas inseridas no ambiente,

[7] São textos que podem ser lidos através do uso de links. (BANDEIRA, 2009).

no qual o acesso é direcionado e centralizado. Nisso, a possibilidade de interação e a disponibilidade de tutoria *online* supera a sensação de isolamento. Os programas a distância ou por meio de videoconferência, que também são caracterizados como educação a distância, ainda de acordo com a autora, "[...] exigem o deslocamento dos alunos para assistir às aulas presencialmente em salas com equipamentos receptores e acompanhar, por imagens e áudio, os cursos transmitidos em horários específicos". A oferta deste tipo de curso favorece a muitos pelo fato de poder acessar o conteúdo de qualquer lugar e a qualquer momento ligado à rede mundial de computadores. (BANDEIRA, 2009, p. 333).

Portanto, apesar de a internet ser um grande avanço para a Educação, Moran (1997, s.p.) destaca que "há informações demais e conhecimento de menos no uso da internet na educação". Isso se deve ao grande fluxo de informação que é gerado e atualizado frequentemente.

Corroborando com as ideias de Moran, Abreu (2009) afirma que, assim, as informações tendem a ficar superficiais, ou seja, não há aprofundamento para se absorver a quantidade de dados. Nestes casos, o professor fica com um papel fundamental de ajudar o aluno a coletar e filtrar as informações mais relevantes em meio à diversidade de dados.

2.3 Possibilidades das redes sociais para a sala de aula

As redes sociais são uma ferramenta útil quando se quer atrair ou agrupar pessoas independente da classe social ou da faixa etária. Segundo Bandeira (2009), elas permitem a interatividade e estimula o processo colaborativo entre os usuários. Por esse motivo, as escolas necessitam entender essa importância dentro do ambiente acadêmico.

Diante dessa importância, uma grande discussão vem sendo levantada pelos professores na utilização das redes sociais para o ensino aprendizagem na sala de aula. A grande problemática é o fato de que muitos docentes não estão habituados a usar as redes sociais. Essa questão, segundo Mattar (2012c), será resolvida se as instituições promoverem a formação dos profissionais no emprego dessas plataformas aplicadas à Educação.

Nesse sentido, para Dutra (2013),

> Antes de sair fazendo conexões na escola e instalando uma rede *wi-fi*, a coordenação pedagógica precisa garantir que o professor saiba lidar com as redes sociais. Assim, vale a pena investir em uma consultoria de redes sociais ou em pequenos cursos que expliquem a importância das redes sociais. Os professores precisam comprar a ideia para que o trabalho pedagógico funcione. (DUTRA, 2013, s.p.).

Portanto, para que esse recurso seja aplicado, de fato, nas salas de aula, o projeto pedagógico também deve ser muito bem estabelecido e claro, justificando aos pais as atividades que serão realizadas através das redes sociais (DUTRA, 2013).

Além disso, no uso de redes sociais, os alunos já estão familiarizados com vários recursos e acessam-na com frequência, o que facilita as atividades realizadas nas redes, pois elas têm um potencial para gerar interação, um dos objetivos principais na Educação. (MATTAR, 2012c).

Nesse sentido, Bandeira (2009, p.331) realça que "[...] em uma rede social, as pessoas criam uma comunidade para partilhar seus interesses, oportunidades e ideias.". Isso abrange o relacionamento, amplia a rede de contatos e, consequentemente, fortalece a aprendizagem.

De acordo com Pechi (2013), existem cinco formas para usar as redes sociais como aliada da aprendizagem:

a) Disponibilize conteúdos extras para os alunos;
b) Promova discussões e compartilhe bons exemplos;
c) Elabore um calendário de eventos;
d) Organize um chat para tirar dúvidas;
e) Estabeleça previamente as regras do jogo;
f) Não exclua os alunos que estão fora das redes sociais. (PECHI, 2013, s.p.).

A melhor solução para alunos que não fazem uso da rede social é "[...] o professor fazer um *blog* e disponibilizar os materiais didáticos nele ou, ainda, publicá-los na intranet da escola para que consigam acessar o conteúdo recomendado por meio de uma fonte oficial." (PECHI, 2013, s.p.). Dessa forma, consegue-se atingir toda a classe, liberando o conteúdo de forma acessível. Outra forma de uso de materiais didáticos são os fóruns de discussão, que, segundo Garrido (2009, p. 117), "[...] podem ser encarados como *upgrade* das famosas listas de discursão *(sic)*", que circulam através de e-mails. Esse é um meio que possibilita um aprofundamento maior por poder situar-se dentro de plataformas virtuais e por não poluir as caixas de e-mail (GARRIDO, 2009).

Uma das redes sociais mais utilizadas e que já ocupa um espaço importante na Educação é o *Facebook*. Segundo pesquisa realizada por Mazer, Murphy e Simonds citados por Mattar (2012b), "os perfis de professores no *Facebook* ricos em informações pessoais geraram motivação prévia dos alunos, aprendizado afetivo e maior credibilidade para o professor". E ainda de acordo com Mattar (2012b), os alunos têm mais vontade de se comunicar com seus professores se eles já se conhecem pelo *Facebook*. Com essas observações, fica evidente que a relação aluno/professor no *Facebook "*[...] podem gerar um

canal de comunicação mais aberto, resultando em ambientes de aprendizagem mais ricos e maior envolvimento dos alunos." (MATTAR, 2012b, s.p.).

O *Twitter*, outra ferramenta que, de acordo com *Centre for Learning & Performance Technologies*[8], citado por Mattar (2012a), foi eleita, por 3 anos consecutivos (2009 a 2011), a melhor estratégia para aprendizagem, por meio da qual, professores podem "twitar" avisos, lembretes e informações sobre o programa e calendário do curso, por exemplo. Esse, por um tempo, ainda gerou desconfiança devido à limitação de 140 caracteres para mensagens. Seu uso também possibilita envolver os alunos mais tímidos e permitir a construção de comunidades e a continuidade entre as aulas (MATTAR, 2012a).

Como resultado, as observações citadas acima trazem efeitos positivos para a educação, podendo unir alunos e professores num círculo de interação favorável para que haja a aprendizagem.

2.4 Educação a distância: possibilidades e desafios

A Educação a distância, popularmente chamada de EAD, é uma metodologia de ensino que permite ao aluno estudar sem que, necessariamente, precise ter contato direto com a escola e o professor. Pode ser também definida como:

> [...] uma aprendizagem planejada que normalmente ocorre em um local diferente do tradicional e como resultado requer projeto de curso e técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação eletrônica e outra tecnologia, bem como sistemas organizacionais e administrativos especiais. (MOORE; KEARSLEY 1996, p.24).

Historicamente, em meados dos anos 70, a EAD (Educação a distância) se propunha em disponibilizar materiais que eram produzidos por professores ou grupos de professores de determinadas localidades para alunos que se encontravam em certas regiões. Esses materiais, ao chegar às mãos dos alunos, geralmente por intermédio do correio, eram estudados e realizadas atividades que retornavam à propriedade dos professores para correção e avaliação, iniciando, assim, um novo ciclo de interações (BORBA; PENTEADO, 2010). Ainda segundo esses autores, após a chegada da TV, ela se uniu à EAD ocasionando uma interação para deixar uma marca registrada chamada de relação assíncrona. Essas relações assíncronas foram, por vários anos, adotadas na EAD, que, no contexto da pesquisa realizada, significa

[8] Centro de Aprendizagem e Performance Tecnológica – É um repositório *online* de artigos, ferramentas e manuais relacionados a aprendizagem através da tecnologia. (MATTAR, 2012a).

ferramentas de interação que não exigem o acesso simultâneo (BELINSKI, 2009), como, por exemplo, correspondências via correio ou grupos de discussão intermediados por *e-mail* ou *fóruns*.

Portanto, nos dias atuais, esse tipo de relações assíncronas estão se somando às interações síncronas, que são as interações que acontecem em tempo real e simultâneo (BELINSKI, 2009), por exemplo, *chats* (salas de bate-papo) e comunicação *online* de áudio e vídeo. Nesse sentido, segundo Borba e Penteado (2010, p. 75), a internet foi "[...] a primeira forma mais acessível de se ter uma sincronia nas interações entre alunos e professores em EAD".

Porém, apesar do exposto, alguns autores enfatizam que o aluno só adquire o conhecimento diante de uma metodologia EAD se ele se enquadrar positivamente em alguns fatores. O primeiro é a motivação, que segundo Oliveira (2002, p.154), a motivação segue uma "[...] hierarquia das necessidades humanas em forma de pirâmide: fisiologia, segurança, relacionamento, estima e realização pessoal.", ou seja, se o aluno sente falta de algum desses pontos citados, consequentemente, não estará apto para realizar um estudo de qualidade. O segundo fator é a satisfação, que está ligada, diretamente à "[...] realização, reconhecimento, responsabilidade, progresso, o próprio trabalho e a possibilidade de crescimento.". O terceiro e último é a disciplina, que é dependente da motivação. Esse fator "é uma tarefa mais complexa, pois exige maturidade para cumprir uma agenda de estudos sem a pressão da estrutura escolar." (BELINSKI, 2009, p. 23).

As instituições que promovem algum curso no formato de EAD precisam estar preparadas para os fatores humanos. É necessário eliminar qualquer frustração que venha a ocorrer com o aluno na aprendizagem diante da estrutura preparada para fornecer este tipo de ensino. Por esse motivo, ainda segundo Belinski (2009), a estrutura organizacional do curso deve ser muito bem planejada e elaborada por vários profissionais para que estimulem a motivação do aluno e promovam a sua satisfação.

Nesse sentido, tem-se observado algumas dificuldades em estruturar e manter um curso a distância. As principais causas estão relacionadas a aspectos pedagógicos, recursos humanos e infraestrutura, que devem estar aliados a "[...] referenciais de qualidade para projetos de curso na modalidade a distância." (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013, p. 2). Para evitar falhas nesses aspectos, ainda segundo os autores, o Projeto Político Pedagógico do referido curso deve ter, expressos, os seguintes tópicos:

> (i) Concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; (ii) Sistemas de Comunicação; (iii) Material didático; (iv) Avaliação; (v) Equipe multidisciplinar; (vi) Infra-estrutura de apoio; (vii) Gestão Acadêmico-Administrativa; (viii) Sustentabilidade financeira. (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013, p.2).

Mas nada disso adianta, se o propósito do curso não estiver focado em criar redes de comunicação e interação. Os autores Oliveira e Oliveira (2013) e Belinski (2009) questionam que, desta forma, são criadas condições que induzem no aluno um sentimento de isolamento ocasionando a perda da qualidade do ensino e, propositalmente, a desistência e o abandono do curso.

Outra problemática em relação aos cursos de EAD que utilizam sistema semipresencial é a questão do alto investimento para estruturar um curso de qualidade. Para que essa qualidade seja garantida Belinski (2009, p. 13) afirma que "[...] na EAD, os momentos presenciais são fundamentais para a criação de empatia entre alunos e professores ou tutores.". Com isso, o investimento financeiro é maior, devido à capacitação de equipes multidisciplinares, à alocação de polos presenciais de apoio aos cursandos, à produção de material didático e ao treinamento para a pessoa que vai gerenciar o sistema. Em contrapartida, o tempo de aplicação e a abrangência do curso compensam os gastos.

Porém, a EAD vem superando esses desafios, através dos AVAs (Ambiente Virtual de Aprendizagem), que pode ser entendido, segundo Bandeira (2009, p.327), "[...] como conjuntos organizados de recursos, funcionalidades e de ferramentas multimídias com a finalidade de criar e disponibilizar um espaço virtual de aprendizagem.". Esse espaço favorece o ensino compartilhado, ou seja, alunos e professores trocando ideias, conteúdos acadêmicos e materiais didáticos para que, ambos, construam um ambiente propício para a obtenção do conhecimento. Em virtude de esses espaços serem totalmente construídos e gerenciados na *web*, torna-se possível que os seus utilizadores permaneçam em seus ambientes familiares ou profissionais, evitando que tenham gastos com locomoção ou abandono de local de trabalho (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

2.5 Utilização de ambientes virtuais na aprendizagem

Como já visto anteriormente, a utilização de ambientes virtuais na educação a distância é uma tendência mundial, visto que traz inúmeros benefícios para a obtenção do conhecimento. Porém, no uso deles precisam-se reunir condições para que a aprendizagem possa ocorrer, ou seja, necessita disponibilizar acesso à informações em diferentes fontes e

meios e promover a ação e a interação entre os sujeitos, de forma a criar espaços dialógicos que busquem o desenvolvimento da colaboração e da cooperação. (SCHLEMMER, 2009, p.11).

Com essa colocação, fica claro o quanto este recurso pode proporcionar o compartilhamento de conteúdo, promovendo a interação entre as comunidades participantes e atuantes do ambiente. Sendo assim, os resultados do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) são frutos da colaboração entre as redes de comunicação e incentivam a atividade do usuário, a autoria e o desenvolvimento da autonomia (SCHLEMMER, 2009). Desse modo, o usuário se sente motivado para sempre estar participando e colaborando dentro das comunidades criadas naquele ambiente.

Essa interação compartilhada é possível devido a ferramentas disponibilizadas pelo ambiente. Elas potencializam "os processos de interação, de colaboração e de cooperação" (SCHLEMMER, 2009). Ainda segundo a autora, elas são utilizadas desde o planejamento e desenvolvimento até a fase de implantação do processo educacional baseado na *web*.

No Quadro 1, abaixo, são representadas as principais ferramentas encontradas nos ambientes virtuais:

Quadro 1 – Ferramentas e Características **Continua**

Ferramentas	**Descrição**
Quadro de notícias, avisos	Ferramenta que possibilita fornecer informações importantes ao estudante no momento em que ele entra no sistema.
Desenho do curso, plano do curso	Ferramenta que proporciona uma visão geral da estrutura do curso, possibilitando a inclusão de datas para tarefas, testes, leituras, videoconferências etc. O sistema fornece a estrutura para que o tutor possa criar o plano do curso, que poderá conter *hiperlinks* para páginas do próprio curso, ou simplesmente páginas html contendo algum material relevante do curso.
E-mail	Ferramenta para comunicação interna entre o tutor e estudantes do curso.

Continua

Ferramentas	**Descrição**
Ferramentas para conferência	Ferramenta que propicia a realização de conferências assíncronas ou grupos de discussão que possibilitam aos estudantes se engajarem em uma troca colaborativa sobre tópicos do curso.
Lista da classe e páginas pessoais dos estudantes	Ferramenta que oferece uma lista dos estudantes do curso com endereço de e-mail. Alguns sistemas possibilitam a inclusão de uma página pessoal para cada estudante, outros, ainda disponibilizam um editor de fácil uso para edição de páginas. A possibilidade de ter algumas informações sobre os estudantes de um curso é fundamental em ambientes de aprendizagem, pois o tutor poderá conhecer um pouco mais sobre as ideias, interesses e objetivos dos estudantes.
Metadado	Ferramenta que fornece informações sobre um objeto. É fundamental para categorização e procura de objetos de acordo com as intenções de uso em um contexto particular. Um metadado sofisticado pode fornecer uma grande e variada informação sobre um objeto, o que pode facilitar a localização e o reuso de uma determinada informação.
Tarefas	Ferramenta que possibilita ao tutor criar tarefas para os estudantes realizarem, utilizando material do curso. A ferramenta poderá incluir um meio para o estudante retornar às tarefas completas para o tutor classificar, nivelar e dar um retorno.
Avaliação	Ferramenta que possibilita automatizar testes *on-line* para avaliar a performance do estudante, alguns sistemas oferecem ao estudante um recurso para realizar auto teste.

Continua

Ferramentas	**Descrição**
Ferramentas de colaboração síncrona	Ferramenta tais como *chat, whiteboards* compartilhados, *group, browsing* e vídeo conferência.
Recurso de multimídia	Ferramenta que possibilita o uso de materiais sofisticados como simulações interativas, as quais também podem ser publicadas *on-line.* Uma das vantagens dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem é a facilidade com que recursos de multimídia podem ser acessados e armazenados dentro de ambientes de aprendizagem como parte integral de um curso.
Área para *upload* de arquivos	Ferramenta que possibilita os estudantes disponibilizarem seus materiais dentro do sistema para que o tutor e os outros estudantes possam acessar, alguns ambientes de aprendizagem incluem facilidades que possibilitam aos estudantes construírem seus próprios materiais.
Calendário	Ferramenta para construir calendário.
Ferramentas de busca	Ferramenta para facilitar a procura de um determinado conteúdo dentro do ambiente.
Marcadores	Ferramenta que possibilita ao participante construir sua própria base de recurso usando marcadores, essa facilidade economiza o tempo gasto na navegação, pois o participante pode ir, diretamente para o item em questão no ambiente.
Modelo de Navegação	A navegação é parte da experiência do uso de um ambiente virtual de aprendizagem. A facilidade de navegação possibilita ao usuário se mover no ambiente sendo que o modelo de navegação ou metáfora na conjunção com o olhar e o sentir de um sistema é extremamente importante, pois ele define as várias formas como o sistema é usado. Diferentes Ambientes

	Virtuais de Aprendizagem irão apresentar ferramentas e estruturas de cursos de diferentes modos. Dois modelos são mais populares: usar uma página pessoal, no qual o curso é apresentado através de *hiperlinks* que agem como estações de pulo para várias ferramentas que estão disponibilizadas; ou alternativamente, usar uma estrutura hierárquica de árvore. Essas duas são frequentemente usadas em conjunto com a estrutura de árvore provida num plano de curso com *links* para o conteúdo do curso dentro do ramo de árvore.

Fonte: SCHLEMMER, 2009, p. 14-16.

Os usuários do AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem geralmente são alunos e professores-tutores. Os professores detêm acesso irrestrito onde podem estar alimentando a plataforma com conteúdos referentes à sua disciplina e compartilhando artigos e materiais didáticos que venham a ser utilizados e acessados pelos alunos, bem como promover avaliações *online*. Os alunos acessam seus espaços, que podem ser privados ou não, e interagem com as atividades e conteúdos disponibilizados pelos professores.

Portanto, no AVA "o aluno é o centro do processo de aprendizagem e da construção do próprio ambiente." (GARRIDO, 2009. p.108). Neste contexto, sem a participação e interação do aluno aos conteúdos oferecidos, o ambiente não cumpre o seu papel.

3 O USO DE PLATAFORMAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

As plataformas virtuais assumiram um papel importante no processo de ensino-aprendizagem devido ao seu poder de manipular as mídias eletrônicas e de prover interatividade mútua. A arquitetura dessas plataformas foi evoluindo durante o tempo, tornando-se cada vez mais prática e fácil a construção de ambientes de ensino favoráveis à educação a distância. Isso proporcionou uma importante colaboração para o estudo da Matemática influenciando em aspectos positivos para a formação inicial e continuada de professores.

3.1 Por que utilizar uma plataforma gerenciadora de conteúdo CMS (Sistema Gestor de Conteúdo)?

Quando a internet começou a se popularizar, surgiram algumas medidas para que o internauta pudesse acessar de forma agradável, interativa e fácil os conteúdos disponíveis na rede. Para se adaptar a essas necessidades, o desenvolvedor procurou construir uma aplicação que suprisse as demandas que, muitas vezes, não eram concluídas por serem de difícil implementação ou porque não existia tecnologia suficiente para a adaptação.

Com o passar do tempo, as tecnologias foram evoluindo e se tornou cada vez mais fácil desenvolver aplicações para a internet. A solução que facilitou e proporcionou agilidade no desenvolvimento dessas aplicações foi a construção do *Content Manager System* (CMS) ou, ainda, Sistema Gestor de Conteúdo (RAVEN, 2007).

A função de um CMS é, basicamente, facilitar a criação, edição e, principalmente, a manutenção dos sistemas web. Toda essa estrutura é ligada através de scripts a um servidor de banco de dados em conjunto com um servidor *web*, os quais irão controlar toda requisição feita ao sistema gestor de conteúdo, ou seja, toda a interação que o usuário fizer diante do *site* será processada pelo servidor onde o sistema está depositado (RAVEN, 2007). A finalidade do CMS, ainda segundo Raven (2007), é fazer com que o usuário que se dispuser a criar uma aplicação *web* não precise trabalhar ou conhecer qualquer tipo de linguagem de programação; sendo assim, qualquer pessoa estará apta a desenvolver o seu próprio sistema.

Um CMS possui uma arquitetura que se divide em *front-end* e *back-end.* Esses dois espaços fornecem uma organização para a manutenção e visualização do *site.* Segundo Felipe (2012), o *front-end* é a parte vista pelo usuário e tem ligação direta com o *HyperText Markup*

Language (HTML)[9], *Cascading Style Sheets* (CSS)[10] e *Javascript*[11]. Já o *back-end* é responsável por todas as operações lógicas e está visível somente para o administrador da plataforma, o que lhe dá uma grande flexibilidade na construção e edição de conteúdo; e ao cliente, uma atualização de conteúdo rápida e dinâmica.

A grande vantagem em utilizar um CMS é o fato de seu código ser aberto, ou seja, todos os seus *scripts*[12] podem ser alterados e melhorados. Isso leva ao reaproveitamento de código, onde vários desenvolvedores poderão se unir para melhorar cada vez mais a plataforma, aumentando a rede de utilizadores (RAVEN, 2007).

Outra vantagem é que a maioria dos CMSs é gratuita, favorecendo um baixo custo no desenvolvimento de aplicações baseadas nessa plataforma e, consequentemente, atingindo de forma positiva o usuário final (RAVEN, 2007).

Ainda outro ponto positivo nos CMSs é a facilidade de integrar e utilizar várias linguagens, sendo possível ampliar o público alvo da aplicação desenvolvida com a plataforma (RAVEN, 2007).

Como já dito, são vários os tipos de CMSs disponíveis para uso gratuito e de código aberto. Dentre eles se destacam o *Joomla*, utilizado para desenvolvimento de sites de qualquer natureza. Esse é um dos CMSs mais utilizados do mundo e possui uma vasta oferta de extensões. Segundo Caratti e Silva (2011, p. 14), "acredita-se que seu sucesso se deve, em parte, à sua simplicidade de instalação, configuração, administração e uso.". Desta forma, não é necessário ter conhecimentos de linguagem de programação para desenvolver um bom *site*. O *Joomla* foi uma das plataformas utilizadas para desenvolver o objeto de estudo desta pesquisa. O motivo da escolha foi devido à grande comunidade existente para suporte, por ser um sistema *open sorce*[13] e pela facilidade de extensão de seus recursos.

Outra plataforma CMS que se destaca é o *Moodle* (Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos) que, de acordo com o próprio *site* do *Moodle* (2013), é um aplicativo gratuito para se criar AVAs e permite a aprendizagem *online* de forma eficaz. Esta plataforma também foi utilizada para desenvolvimento do objeto de estudo desta pesquisa de forma integrada ao *Joomla*.

Outros CMSs estão disponíveis de forma gratuita para desenvolvimento de *sites* e aplicações *web*, como o *Wordpress* (plataforma direcionada para o desenvolvimento de *blogs*)

[9] Linguagem de marcação de hipertexto (Tradução)
[10] Folhas de estilo em cascatas (Tradução)
[11] Linguagem de programação que roda no lado cliente, deixando a aplicação mais dinâmica (Navegador ou Browser). (ALVAREZ, 2004).
[12] Código Fonte; conjunto de códigos que compõe a lógica do sistema.
[13] Código aberto ou livre, possibilitando fazer alterações no núcleo do sistema.

e *Drupal* (CMS para desenvolvimento de *sites* corporativos muito semelhante ao *Joomla*).

3.2 Plataformas para ensino a distância

São, portanto, diversas as plataformas que proporcionam o ensino aprendizagem a distância. Elas promovem o ensino colaborativo e formam comunidades para a construção do conhecimento (HAGUENAUER; PEDROSO, 2003). Ainda segundo esses autores, essas plataformas vêm sendo aproveitadas, também, para o ensino presencial, tornando-se um ensino semipresencial, no qual as principais vantagens "são o baixo custo e a ampliação do alcance desta nova cultura do ensino *online* junto a alunos e professores." (HAGUENAUER; PEDROSO, 2003, p.2).

Essas plataformas usam o conceito de *E-learning*, que significa ensino eletrônico. O termo EAD e *E-learning* são modalidades de ensino que estão presentes nas plataformas virtuais de aprendizagem, mas abrangem contextos diferentes. O que as diferenciam é a aplicação. Fernandes (2013) destaca, nesse sentido, que, enquanto a modalidade EAD pode ser transmitida por meio de ferramentas impressas e tecnológicas, o *E-learning* é transmitido somente por meios eletrônicos e tecnológicos. As plataformas de ensino a distância são baseadas em CMS e funcionam por meio de acesso a uma rede de computadores que pode ser via internet ou intranet.

Para a criação de um ambiente desse tipo de ensino, utiliza-se desses conceitos acima exemplificados, que também podem ser chamadas de plataformas LMS (*Learning Management System*[14]), ou seja, "é um aplicativo desenvolvido para ajudar os educadores a criar cursos *online*, ou suporte *online* a cursos presenciais, de alta qualidade e com muitos tipos de recursos disponíveis." (SABBATINI, 2007, p. 1).

Os recursos disponíveis em um LMS são diversos, dentre os principais, Maia (2010) destaca um espaço para bibliografias, materiais de apoio e metodologias; sistema de avaliação, testes *online*, sistema de pesquisa, fóruns de discussão, gestão de grupo e possibilidade de criar um ambiente virtual para cada disciplina. Esses recursos possibilitam alunos e professores a fazerem um planejamento individual dos seus processos de aprendizagem, permitindo uma colaboração mútua no compartilhamento do conhecimento (MAIA, 2010).

As ferramentas de colaboração, interação e comunicação são recursos que

[14] Sistema Gerenciador de Aprendizagem

proporcionam a interação entre os atores que estão diante de sistemas educacionais como um LMS, sendo essas as mais importantes (MAIA, 2010).

No Quadro 2, a seguir, são listadas algumas funcionalidades que um LMS pode possuir:

Quadro 2 – Características de Funcionalidade nos LMS

Funcionalidade de Trabalho Individual	**Funcionalidade de Interação e Comunicação**
Acompanhamento de atividades	Ambiente 3D interativo
Atividades e jogos *online*	Área do estudante
Auto avaliação	Áudio conferência
Bloco de notas	Blog
Controle operacional	Chat textual
Funcionalidade de acesso	Comunicador instantâneo
Funcionalidades de retorno	Comunidades de aprendizagem
Glossário	Correio eletrônico interno
Histórico de atividades	Diversão
Idiomas	FAQ ajuda
Informações gerais	FAQ inteligente
Links externos	Fóruns de discussão
Lista de participantes	*M-learning*
Material para download	Multimídia
Mecanismos de busca	Mural
Personalização	Perfil do aluno
	Sala de aula virtual
	Vídeo conferência
	Whiteboard
	Wiki

Fonte: CARVALHO, 2009, p. 43.

Diante de inúmeras funcionalidades, cabe ao usuário que irá construir e administrar o ambiente escolher e usar as mais adequadas para a metodologia usada no plano pedagógico do curso ou aula que estará disponível na plataforma.

De acordo com o artigo "Estudo Comparativo das Plataformas de Ensino-Aprendizagem", escrito por Gabardo, Quevedo e Ulbricht (2010), foram analisadas 8 plataformas que fornecem recursos para desenvolver ambientes de ensino a distância. Dentre

elas estão:

a) **TelEduc:** Plataforma para criação, participação e administração de cursos na *web*. Tem como alvo o processo de formação de professores na informática educativa. Foi desenvolvido pela NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação), da Unicamp (Universidade de Campinas). (TELEDUC, 2006).

b) **Aulanet:** Essa plataforma, até o momento da pesquisa, estava fora do ar (sem possibilidade de acesso).

c) **Amadeus:** Pode ser encontrada no Portal do Software Público, e tem como foco o estímulo e a interação do aprendizado pela ação. Foi desenvolvido pela Universidade Federal de Pernambuco. (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).

d) **Eureka:** É um ambiente virtual de aprendizagem que se utiliza de mídias interativas. O seu diferencial é que utiliza áudio dos textos disponíveis nas páginas. Foi desenvolvido pela PUC-PR (Pontifícia Universidade Católica do Paraná). (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).

e) **Moodle:** É um ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos. É uma das plataformas mais usadas no mundo para criar AVAs e suporta dezenas de milhares de alunos em uma única instalação. (SABBATINI, 2007). Ainda segundo o autor, o *Moodle* se baseia na filosofia do construcionismo, ou seja, o conhecimento se constrói na mente do estudante, ao invés de ser obtido sem mudanças através de livros. Foi proposto pelo educador e informático, Martin Dougiamas – criador e diretor de desenvolvimento. (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).

f) **E-Proinfo:** É um ambiente colaborativo de aprendizagem que se divide em dois *websites*: o *site* do participante e o *site* do administrador. No do participante é permitido que pessoas se inscrevam e participem do curso e de outras diversas ações. No do administrador é possibilitado que pessoas credenciadas com nível de acesso mais alto ofereçam, ministrem, administrem e configurem conteúdos para oferta de ensino. (BRASIL, 2013a). Foi desenvolvido pela Secretaria Estadual de Educação a Distância (SEED).

g) **WebCT:** Desenvolvido pelo grupo de Murraw W. Goldberg, da *University of British Columbia*, e que facilita a criação de cursos educacionais, suportando, em suas páginas, a importação de documentos de textos e *HTML* existentes (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010). Esses autores ainda afirmam que

o WebCT pode ser configurado para vários idiomas e é utilizado em milhares de instituições distribuídas em mais de 70 países.

h) **LearningSpace:** O ambiente inclui ferramentas de autoavaliação, fóruns e uma experiência diferenciada na colaboração entre alunos utilizando materiais de aprendizagem. Aproveita-se de redes sociais para intensificar a comunicação e a aprendizagem. (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010).

Em relação às plataformas citadas, cujas análises são feitas na Figura 1, abaixo, todas fornecem mais de uma opção de língua e algumas são totalmente gratuitas e de código aberto. Cinco delas são projetos nacionais e as outras, estrangeiros.

De acordo com Gabardo, Quevedo e Ulbricht (2010), a análise foi feita seguindo seis critérios de avaliação, os quais estão descritos na Figura 1:

Figura 1 - Plataformas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem **Continua**

Plataforma	Sistema de Distribuição	Princípios Pedagógicos	Aprendizagem colaborativa	Interatividade	Multimídia	Usabilidade	Acessível
Eureka	Desenvolvido para comunidade acadêmica da PUCPR	Não apresenta	Propõe atividade colaborativa	.Correio eletrônico .Listas de discussão .Fórum de discussão	.Oferece áudio com o texto	.Alta, facilidade de uso .Explicativa quanto ao uso	.Não acessível a defic.auditivo .Parcialmente acessível ao deficiente visual (só áudio, sem leitor de tela)
e-Proinfo	Disponibilizado para Entidades e Instituições conveniada.	Proposta colaborativa	.Tira-dúvidas .Agenda .Diário .Biblioteca .Avisos .Correio eletrônico .Chat .Fórum de discussão .Banco de projetos .Estatística de atividade dos alunos	Não apresenta	Não apresenta	.Baixa, links não funcionam .Não explicativa quanto ao uso	Não acessível a deficiente auditivo e visual
Moodle	Pode ser redistribuido ou modificado nos termos da GNU (General Public License)	Proposta colaborativa	.Fórum de discussão .Gestão de conteúdos .Blogs .Wikis	.Vídeo-conferência .Certificados digitais	.Não apresenta	.Alta, permite acesso ao visitante .Oferece ferramenta p/defic. visual	Parcialmente acessível (só p/defc.visual)

Continua

Plataforma	Sistema de Distribuição	Princípios Pedagógicos	Aprendizagem colaborativa	Interatividade	Multimídia	Usabilidade	Acessível
Tel Educ	Pode ser redistribuido ou modificado nos termos da GNU (General Public License)	Não apresenta	Grupos de discussão	.Correio eletrônico .Mural .Portfólio .Diário de bordo .Bate-papo .Enquetes .Fórum de discussão	Não apresenta	.Alta, facilidade de uso .Explicativa quanto ao uso	.Não acessível a defic. auditivo e visual
Edu web/Aula net	Disponibiliza do gratuitament e	Não apresenta	Propõe atividade colaborativa	Não apresenta	Não apresenta	.Média,explic a uso, mas texto é "cortado" na primeira tela e barra de rolagem não funciona	.Não acessível a defic. auditivo e visual
Amadeus	Pode ser redistribuido ou modificado nos termos da GNU	Orientado por teorias construtivista s ou sócio-interacionista s do desenvolvim ento humano	.Fórum .Wiki .Jogos multi-usuários (resolução colaborativa de problemas)	.Chats .Discussão síncrona .Micromundo s (ambientes síncronos)	.Vídeo .Recursos web 2.0	.Média, informação parcial de uso	.Não acessível a defic.auditivo e visual .só avança com login e senha

Continua

Plataforma	Sistema de Distribuição	Princípios Pedagógicos	Aprendizagem colaborativa	Interatividade	Multimídia	Usabilidade	Acessível
Eureka	Desenvolvido para comunidade acadêmica da PUCPR	Não apresenta	Propõe atividade colaborativa	.Correio eletrônico .Listas de discussão .Fórum de discussão	.Oferece áudio com o texto	.Alta, facilidade de uso .Explicativa quanto ao uso	.Não acessível a defic.auditivo .Parcialmente acessível ao deficiente visual (só áudio, sem leitor de tela)
e-Proinfo	Disponibilizado para Entidades e Instituições conveniada.	Proposta colaborativa	.Tira-dúvidas .Agenda .Diário .Biblioteca .Avisos .Correio eletrônico .Chat .Fórum de discussão .Banco de projetos .Estatística de atividade dos alunos	Não apresenta	Não apresenta	.Baixa, links não funcionam .Não explicativa quanto ao uso	Não acessível a deficiente auditivo e visual
Moodle	Pode ser redistribuido ou modificado nos termos da GNU (General Public License)	Proposta colaborativa	.Fórum de discussão .Gestão de conteúdos .Blogs .Wikis	.Vídeo-conferência .Certificados digitais	.Não apresenta	.Alta, permite acesso ao visitante .Oferece ferramenta p/defic. visual	Parcialmente acessível (só p/defc.visual)

Plataforma	Sistema de Distribuição	Princípios Pedagógicos	Aprendizagem colaborativa	Interatividade	Multimídia	Usabilidade	Acessível
WebCT	Software proprietário provedor de *e-learning* para instituições de ensino	Não apresenta	Oferece ferramentas educacionais que auxiliam o aprendizado, a comunicação e a colaboração	.Chat .Sistema de conferência .Correio eletrônico	Não apresenta	.Média, necessário se cadastrar para acesso ao ambiente	Não acessível a defic. auditivo e visual
LearningSpace	Pode ser redistribuido ou modificado nos termos da GNU (General Public License)	Proposta colaborativa	.Fórum de discussão .Chat .Avisos	.Utiliza redes sociais da web como ferramenta de interação	.Vídeos .Recursos web 2.0	.Alta, explicativa quanto ao uso .Possui fóruns sobre funcionalidades	Menciona estar dentro das diretrizes de acessibilidade do W3C

Fonte: GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010, p. 79.

Portanto, diante do exposto e segundo os autores, o quesito menos contemplado foi o de "acessibilidade", com exceção das *LearningSpace*, Eureka e *Moodle*, que apresentam recursos que estão de acordo com a *W3C*[15]. Em relação à arquitetura de informação, "pecam pela falta de clareza em sua exposição, item (...) de valor fundamental" (GABARDO; QUEVEDO; ULBRICHT, 2010, p. 8). Com essa análise, torna-se possível escolher qual a melhor plataforma para se trabalhar de acordo com as necessidades impostas ao ambiente virtual que será construído.

3.3 A influência das plataformas virtuais na formação inicial e continuada de professores de Matemática

As plataformas virtuais têm se mostrado, conforme diversos autores colocam, uma alternativa inerente aos processos de ensino e aprendizado de alunos e professores. Almeida (2008, p.21) destaca que essa alternativa é interessante, "pois podem acolher as necessidades dos alunos para que compartilhem conhecimentos e experiências, provocando, assim, mudanças na prática pedagógica.". Mudanças que, em se tratando de Educação Matemática, estão ligadas à maneira de pensar de professores, às práticas de ensinar e aprender e, principalmente, aos processos de formação

Pesquisas mostram que o estudo sobre a formação de professores tem crescido exponencialmente nos últimos quinze anos sendo centrado mais na formação inicial do que na formação continuada (OLIVEIRA, 2012). Entre esse leque de pesquisas está a formação de professores de Matemática, o que enfatiza a necessidade de buscar novas práticas e metodologias para melhorar os processos de formação do professor. De acordo com D'Ambrosio (1993):

> [...] o futuro professor de Matemática deve aprender novas ideias matemáticas de forma alternativa, envolvendo a investigação, a resolução de problemas e as aplicações. Essa formação inicial deve permitir ao professor ser crítico de sua própria prática e consciente de suas futuras responsabilidades na formação matemática dos alunos. (D'AMBROSIO, 1993, p. 40)

Portanto, de acordo com o autor, as plataformas virtuais têm tido um papel importante na formação inicial dos professores de Matemática, principalmente pela potencialização dos fatos já aqui abordados, sendo muito influenciadas pelas ferramentas e recursos de interação

[15] Principal organização de padronização da web. (W3C BRASIL, 2009).

disponibilizados no ambiente (VIOL; MISKULIN, 2013), o que corrobora com as ideias de Schlemmer (2009) quando essa diz que quanto mais interatividade a interface da plataforma permitir, mais será possível construir o conhecimento.

Assim, diante do exposto, pode-se aferir que a formação de professores de Matemática por meio dos métodos tradicionais de ensino, muitas vezes, não lhe permite identificar problemas na aprendizagem do aluno. Segundo Pequeno *et al* (2012), esses problemas podem ter relação com o grande número de alunos dentro de uma sala, sendo que o professor precisa de muita dedicação para conseguir conduzir toda a turma de forma produtiva. Nesta situação, ainda para esses autores,

> [...] a utilização de técnicas e de recursos que facilitem a identificação desses problemas de aprendizagem pode agir como elemento que permita a ação proativa de professores na compreensão das dificuldades do aluno, possibilitando ao docente a definição de diferentes estratégias que melhorem a compreensão dos alunos frente a sua disciplina." (PEQUENO *et al*, 2012, p.2).

Essas técnicas expostas pelos autores podem ser exploradas através dos AVAs por meio de avaliações. Schlemmer (2009) explica que essas avaliações devem estar em concordância com as concepções epistemológicas[16] ligadas aos processos de mediação pedagógica, ou seja, o indivíduo será avaliado de acordo com o que ele viu ou estudou. A seguir são expostas as formas de avaliação descritas por Schlemmer (2009):

a) **Avaliação diagnóstica** – é feita no início do processo formativo e identifica as necessidades, competências e conhecimentos do aluno. Pode ser realizada através de questionários eletrônicos e/ou *chats* por intermédio de algum programa de comunicação instantânea;
b) **Avaliação prognóstica** – é realizada logo após a avaliação diagnóstica e compara os seus dados coletados com o processo formativo, a fim de recolher informações para ajuste das necessidades;
c) **Avaliação formativa** – essa avaliação é feita durante o desenvolvimento do processo de formação, no qual o acompanhamento da aprendizagem é feito por diversas ferramentas de interação fornecidas pelo AVA, sendo aplicada pelos professores/orientadores ou pelo próprio usuário, caracterizando uma autoavaliação.

[16] "Crença de como se dá a aquisição do conhecimento, de como o sujeito aprende". (SCHLEMMER, 2012, p. 17).

Além dessas avaliações, também pode ser usada a “avaliação somativa” que, segundo Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007, s.p.), “tem função classificatória e é realizada para saber se os sujeitos alcançaram os níveis de aprendizagem desejados.”. A técnica utilizada é a comparação e análise dos questionários resolvidos *online* para se obter o nível de satisfação do usuário. (SCHLEMMER, 2009).

Dentre essas abordagens relacionadas à formação inicial do professor de Matemática, percebe-se que as mesmas técnicas e conceitos também podem ser usados para a formação continuada, sendo que o processo de aprendizagem em uma plataforma virtual segue um princípio único, que é o de compartilhar experiências e conhecimento e prover interatividade entre os conteúdos apresentados.

Para os professores formadores, as plataformas virtuais são decisivas para o processo de colaboração e reflexão nos cursos a distância, ajudando na disponibilização e organização dos materiais selecionados para o curso (VIOL; MISKULIN, 2013).

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica foi norteada por quatro pesquisas relacionadas à área de ensino aprendizagem da Matemática utilizando um AVA. Dentre elas está uma dissertação de mestrado e dois artigos científicos.

A dissertação de mestrado "As possíveis inter-relações das redes comunicativas – *Blogs* – e das comunidades de prática no processo de formação de professores de matemática", escrita por Oliveira (2012), aborda as principais potencialidades dos *Blogs* como meio de comunicação e disseminação da Educação[17]. A autora fez uma pesquisa investigativa que permitia o estudo das inter-relações existentes na internet. Essa investigação foi realizada a partir de um curso de extensão, onde a autora atuou como professora tutora do curso que foi realizado a distância, e sendo que a própria plataforma do *blog* serviu de ambiente EAD para a realização das atividades. Segundo a autora, o curso abordou a inserção das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) na Matemática a partir de reflexões metodológicas e teóricas de estudiosos que abordam as TICs na Educação. No decorrer do curso, professores participantes tiveram a oportunidade de desenvolver um *blog* matemático. A base teórica da pesquisa discutiu a formação dos mesmos e as TICs, com destaque para a prática docente e a importância da formação continuada inter-relacionando as Tecnologias de Informação e Comunicação com a formação do professor. Para a prática da pesquisa, a autora apresentou a Comunidade de Prática (CoP), onde os participantes podiam trocar experiências, valores e conhecimentos e, ainda, colaborar com conteúdos relacionados à sua profissão. A dinâmica do curso funcionava tanto síncrona como assíncrona. Síncrona, quando os participantes se comunicavam e marcavam encontros pelo *MSN*. E assíncronas, quando eles se interagiam com o *blog* ou *e-mail.* A metodologia utilizada no ambiente basicamente seguia o esquema:

a) Disponibilização de conteúdos como textos, vídeos e outras formas de materiais;
b) Leitura e reflexão desses materiais no ambiente por parte dos participantes do curso;

[17] OLIVEIRA, M.A.O. **As possíveis inter-relações das redes comunicativas** – Blogs – e das comunidades de prática no processo de formação de professores de matemática. 2012. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2012/oliveira_mao_me_rcla.pdf> Acesso em: 20 ago. 2013.

c) Reuniões e encontros *online* para discussão dos assuntos relacionados aos conteúdos oferecidos no *blog*, permitindo o compartilhamento de conhecimentos e ideias;
d) Levantamento de questões relacionadas aos assuntos discutidos;
e) Avaliação dos participantes diante das discussões.

Como resultado da pesquisa, foram citadas diversas passagens e conversações entre as ferramentas de interação que evidenciavam as grandes possibilidades da utilização de um blog para a prática pedagógica na Matemática. A autora afirma que o *blog* foi criado antes de o curso começar, mas que no decorrer do mesmo é que a ferramenta foi ganhando vida, se adaptando aos conteúdos e páginas do *blog* que, ao final, ficou estruturado da seguinte forma:

a) **Curso:** Página onde era disponibilizado o curso de extensão;
b) **Dinâmica Metodológica do Curso:** Página que apresentava a metodologia do curso, bem como a inclusão de conteúdos trabalhados;
c) **Conteúdo das aulas:** Permitia aos alunos acessarem os conteúdos das aulas;
d) **Perfil dos alunos-professores:** Página onde mostrava os participantes do curso;
e) ***Blogs* Matemáticos:** Página onde foram disponibilizados vários links de *blogs* relacionados à Matemática, bem como tutoriais para ensinar a criar um *blog.*
f) **Vídeos:** Espaço para disponibilização de vídeos relacionados aos assuntos Tecnologia, Tempos de mudança e Comunicação;
g) **Mural:** Divulgação de algumas leituras complementares;
h) **Relatos de Experiência:** Página que permitia a disseminação de experiências;
i) **Dúvidas:** Página que partilhava dúvidas com relação à construção de *blogs* e sua utilização como recurso pedagógico;
j) **Coffes:** Espaço para conversas informais entre os professores participantes.

Diante dessa dissertação, foram observadas algumas ferramentas que geram interatividade direta ou indireta com o usuário a partir de um ambiente de aprendizagem *online*, sendo que algumas delas servirão como base para melhoria do Laboratório Virtual de Matemática, o qual é objeto de estudo desta pesquisa.

Seguindo com as pesquisas relacionadas ao estudo aqui discutido, a próxima análise é de um artigo científico escrito por Flemming, Luz e Coelho, cujo título é: “Desenvolvimento

de Material Didático para Educação a Distância no Contexto da Educação Matemática"[18]. O artigo trata-se do uso de algumas práticas para desenvolver materiais que promovam o aprendizado de indivíduos que buscam o conhecimento da Matemática por meio de plataformas e ambientes a distância. Os autores abordam quatro práticas que podem ser empregadas na construção de conteúdos e materiais para a EAD. A primeira delas é o uso de Linguagens Especiais, que é a junção da linguagem escrita com a falada. Essa prática, em conjunto com a tecnologia, favorece a comunicação e gera outros tipos de linguagens, como a científica e a técnica. Os autores explicam que, no contexto didático, ao utilizar uma linguagem específica, que é o caso da Matemática, deve-se abordar as seguintes características: universalidade, objetividade, verificabilidade, clareza e precisão.

Outra prática é o uso da semiótica[19], citada pelos autores, cujo principal papel é mostrar, por meio de diferentes linguagens, as diversas representações de um objeto de estudo. Em se tratando dessas representações, a pesquisa enfatiza a sua importância e identifica três diferentes tipos: mentais, internos ou computacionais e semióticas. Essas representações podem ser, respectivamente, identificadas como a, b e c, quer sejam:

> a) Saber quais são as concepções prévias dos alunos frente a um objeto de estudo.
> b) Diante de um sistema que precisa ser dinamizado, deve-se definir a forma sob a qual uma informação pode ser descrita para alimentar o sistema. É necessário também, definir quais as regras que vão propiciar a transformação das informações no interior do sistema.
> c) Representar um objeto de estudo com diferentes linguagens. (FLEMMING; LUZ; COELHO, 2013, p.3).

Outra prática apresentada é o uso do contexto histórico, que analisa a evolução do conhecimento matemático, avaliando a importância desse contexto para a compreensão de alguns fatos atuais. Assim, o entendimento dessa evolução proporciona aos educadores produzir estratégias visando melhorar a construção do conhecimento dos alunos tornando o contexto histórico uma fonte de inspiração.

Por fim, os autores utilizam os jogos e recreações como estratégias para promover a criatividade dos estudantes. Esse tipo de prática desafia a ação voluntária e consciente e deve estar incluído em qualquer tipo de material didático de forma obrigatória.

O próximo e último artigo abordado é o "Uso de um Laboratório de Matemática no

---

[18] FLEMMING, D.M; LUZ, E.F; COELHO, C. Desenvolvimento de Material Didático para Educação a Distância no Contexto da Educação Matemática. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2000/texto12.doc>. Acesso em: 15 set. 2013.

[19] Ciência bastante antiga que estuda os signos e sistemas de significação. (FLEMMING; LUZ; COELHO, 2013).

Processo de Ensino-aprendizagem", escrito por Ribas, Barone e Basso[20]. Este artigo tem como tema principal a resolução de problemas com ênfase aos desafios lógicos intermediados por um protótipo de Laboratório Virtual de Matemática. A pesquisa evidencia que a utilização de um computador para a realização das atividades deste laboratório é, muitas vezes, mais acessível que desenvolver atividades em um laboratório físico. Algumas escolas ainda não disponibilizam ou não têm recursos para montar ou manter um laboratório de Matemática fisicamente. Diante disso, foram levantados materiais, a partir de estudos. Para o protótipo foram criados três espaços: Materiais, Desafios e Situações-problema. O primeiro disponibiliza conteúdos e links de apoio a assuntos que foram tratados em sala de aula. No segundo foram colocados desafios os quais foram divididos em lógicos, numéricos e geométricos. Por último, o espaço situações-problema era composto por *links* com diferentes situações que já foram trabalhadas em sala de aula.

Analisando as três pesquisas, percebe-se que cada uma centraliza conceitos que ajudam na aprendizagem da Matemática. Porém, percebe-se que a primeira apresenta ferramentas de interação que, apesar de fornecerem interatividade tanto assíncrona como síncrona e de favorecer o compartilhamento de conhecimento, ainda fica presa a muito conteúdo teórico e usabilidade voltada mais para a comunidade discente. Os *blogs*, apesar de serem uma ferramenta muito utilizada e de grande importância para a disseminação de conhecimento, limitam-se a conteúdos mais simples e não possuem flexibilidade na administração, ou seja, em se tratando de grandes volumes de informação, chega a um ponto que fica difícil e confuso a gerência do ambiente.

Já a segunda pesquisa, por se tratar de práticas para construção de conteúdo para ambientes de aprendizagem *online* na Matemática, facilita o trabalho dos usuários administradores e projetistas favorecendo na alimentação e estruturação dos ambientes de aprendizagem.

A terceira e última foca num ponto fundamental para a obtenção do conhecimento que é a resolução de problemas. Portanto, o objeto deste estudo usará essa pesquisa para desenvolver um espaço onde os alunos e professores se interajam e compartilhem as soluções. Isso poderá criar uma grande rede de discussões sobre os problemas relatados, possibilitando, assim, a formação do conhecimento.

O Laboratório Virtual de Matemática, como objeto de estudo dessa pesquisa, visa

[20] RIBAS, D.R; BARONE, D.A.C; BASSO, M.V.Z. Uso de um Laboratório de Matemática no Processo de Ensino-aprendizagem. 2007. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/2eDaniela.pdf> . Acesso em: 15 set. 2013.

trabalhar com qualquer tipo de público que tenha interesse em aprender Matemática e não se limita no tipo de conteúdo. Além disso, as ferramentas utilizadas para se conseguir interatividade no *blog* poderão ser utilizadas e adaptadas para a pesquisa em questão.

5 O CENÁRIO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção serão abordados todos os procedimentos envolvidos para a realização da pesquisa, descrevendo a estrutura e as metodologias aplicadas no espaço que foi utilizado como palco deste trabalho. Nela também será descrita a delimitação e feito um levantamento do perfil dos alunos que participarão dos processos de avaliação do laboratório virtual.

Destaca-se que este estudo é de cunho qualitativo, com abordagens apoiadas na pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Severino (2007, p.122), a pesquisa bibliográfica "é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc.", ou seja, utiliza-se de dados já manipulados e trabalhados por outros pesquisadores. Ainda de acordo com o autor, na pesquisa documental são utilizados documentos que não sofreram nenhum tipo de tratamento analítico em seus textos e que pode ser usada como matéria-prima para análise e investigação da pesquisa.

5.1 Cenário da Pesquisa

O cenário da pesquisa irá descrever toda a estrutura organizacional, objetivos e metodologias aplicadas no palco da pesquisa, que é o curso de Licenciatura em Matemática do IFMG - Campus São João Evangelista.

5.1.1 Objetivos do curso de Licenciatura em Matemática

O curso de Licenciatura em Matemática tem como objetivo geral formar professores para atuar na Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio), preparando profissionais para atender de forma positiva a demandas educacionais da sociedade.

Os objetivos específicos do referido curso são:

a) Superar a visão fragmentada na formação dos professores de Matemática;
b) promover uma formação ampla no sentido de enfrentar os desafios e dilemas da docência;
c) Garantir ao egresso o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao exercício da profissão;
d) Dominar os conteúdos específicos, compreendendo as questões envolvidas em seu trabalho, sua identificação e resolução, autonomia para tomar decisões e responsabilidade pelas opções feitas;
e) Construir competências que alie dialeticamente a relação teoria/prática;

> f) Produzir e socializar os conhecimentos matemáticos construindo novas possibilidades para o ensino-aprendizagem;
> g) Compreender a concepção de uma visão de seu papel social de educador, com capacidade de se inserir em diversas realidades e sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
> h) Vislumbrar a contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
> i) Desenvolver o entendimento de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, além da criação da consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzida pela angústia, inércia ou rejeição, presentes no ensino-aprendizagem da disciplina. (IFMG, 2012, p. 17).

Esses objetivos, segundo o Projeto Pedagógico do curso em questão, deveriam ser realizados a fim de que a instituição cumprisse, a partir daí, o objetivo geral ao qual se dispôs.

5.1.2 Estrutura e Organização do Curso

O curso de Licenciatura mencionado segue um regime de matrícula semestral, "cujo período mínimo de integralização é de oito semestres e o prazo máximo é de quatorze semestres. Com funcionamento noturno, o curso oferece quarenta vagas por ano. A carga horária mínima para se concluir o curso é de 2.926h40min". (IFMG, 2012, p. 21).

A divisão de horas é demonstrada a seguir:

> - 1800h de conteúdos curriculares de natureza científico-cultural obrigatórios;
> - 60h de disciplinas optativas;
> - 400h de Prática Pedagógica;
> - 400h de Estágio Curricular Supervisionado;
> - 200h de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais;
> - 66h40min de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. (IFMG, 2012, p. 21).

No âmbito de desenvolvimento de habilidades ao futuro professor, a estrutura curricular apresenta uma estrutura que colabora para a formação profissional. Ainda em seu Projeto Pedagógico é colocado que:

> Do rol de disciplinas, o(a) aluno(a) poderá escolher até 12 (doze) para cursá-las no semestre letivo.
>
> Além das disciplinas obrigatórias, os alunos do curso de Licenciatura em matemática deverão cursar carga horária mínima de 60h (sessenta horas) em disciplinas optativas no período discriminado na matriz curricular. A inscrição na disciplina optativa ocorrerá desde que, no momento da escolha, esteja sendo ofertada e haja vaga, observando-se os pré-requisitos, conforme prevê o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) na qual ela seja obrigatória.
>
> O aluno regularmente matriculado no curso de Licenciatura em matemática poderá matricular-se e cursar disciplinas optativas em períodos diferentes daquele discriminado na matriz, desde que esteja sendo ofertada e haja vaga, observando-se

> os pré-requisitos.
>
> O aluno regularmente matriculado no curso de Licenciatura em matemática poderá cursar, no máximo, duas disciplinas eletivas por período, dentre as ofertadas na grade curricular dos outros cursos de graduação, com a finalidade de suplementar sua formação integral. A disciplina eletiva não será incluída, em hipótese alguma, na matriz curricular do curso de Licenciatura em matemática. (IFMG, 2012, p. 21).

5.2 Procedimentos metodológicos

Nos procedimentos metodológicos serão discutidos o cronograma das atividades, os papéis dos envolvidos na pesquisa para coleta de possíveis resultados e o perfil da instituição onde serão levantados os dados.

Esses procedimentos seguiram o seguinte cronograma:

a) 11 a 28 de junho de 2013 – Estruturação final do Laboratório Virtual de Matemática e seleção dos alunos de Licenciatura em Matemática para participação e colaboração na pesquisa;
b) 28 de junho a 05 de julho de 2013 – Inserção dos alunos selecionados no ambiente de pesquisa, criando usuários e perfis de acesso para que possam começar a conhecer e utilizar a plataforma;
c) 01 a 23 de agosto de 2013 – Elaborar e disponibilizar atividades para os alunos participantes da pesquisa, inserindo materiais didáticos e tarefas de cunho pedagógico;
d) 26 de agosto a 8 de setembro de 2013 – Neste período serão realizadas as atividades propostas no ambiente pelos alunos participantes. Será o período em que os alunos poderão interagir com o laboratório virtual e gerar conteúdos relevantes para os resultados desta pesquisa;
e) 9 a 30 de setembro de 2013 – Fase de compilação e análise dos dados, colhendo todas as informações geradas a partir da interação dos alunos participantes da pesquisa;
f) 01 a 16 de outubro – Elaboração do relatório final do TCC com base nas análises feitas das atividades realizadas no LVM.

5.2.1 Perfil dos alunos participantes: sujeitos desta pesquisa

Os alunos participantes dessa pesquisa são dois do 3º e três do 5º período do curso de Licenciatura em Matemática. Para a escolha desses alunos, foi explicado que haveria uma pesquisa relacionada à Educação Matemática envolvendo um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Em seguida, foi perguntado quais alunos se interessariam em participar. Foram coletados dados como: nome, e-mail, telefone, usuário e senha para que fosse possível manter o contato com os participantes e também inseri-los na plataforma.

Outros dados foram informados no decorrer da pesquisa com auxílio de questionários e entrevistas semiestruturadas, a fim de que colher mais dados que auxiliassem a pesquisa.

Dos cinco alunos participantes, dois não chegaram sequer a acessar o ambiente e realizar as atividades propostas, o que, implicitamente, indicou falta de interesse desses sujeitos. A contribuição desses alunos deu-se apenas pelas respostas dadas aos questionários inicialmente aplicados e o comparecimento no momento da entrevista, mas que, infelizmente, não puderam responder as perguntas feitas, já que não participaram do curso ministrado.

5.2.2 Perfil da instituição de ensino onde atuam os sujeitos desta pesquisa

O IFMG - Campus São João Evangelista possui uma área de mais de 300 hectares. Para o desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa, o Curso de Licenciatura em Matemática tem suas atividades desenvolvidas no Prédio de aulas II, denominado Centro de Tecnologia da Informação. Sua estrutura física possui:

> a) instalações e equipamentos: o prédio da Licenciatura em Matemática é composto por salas de aula e espaços para serviços administrativos. Os equipamentos disponíveis para as atividades do curso são:
> - 06 laboratórios de Informática com 40 máquinas cada um (240 máquinas);
> - 04 salas de aula equipadas com computador e retroprojetor, 40 carteiras, 04 ventiladores, sendo uma delas equipada com ar condicionado.
>
> b) uma secretaria, duas salas de coordenação de curso, uma sala de professores equipada com 10 computadores e uma impressora;
> c) biblioteca: a biblioteca possui um acervo destinado à Licenciatura com livros da Matemática, da Educação Matemática e da Educação em geral. Estes volumes são consultados e emprestados para os alunos. Desde o planejamento anual de 2010, a coordenação de curso vem solicitando ao setor financeiro a compra de referenciais bibliográficos. Alguns pedidos já se encontram na biblioteca e outros estão em fase de empenho. O espaço físico da biblioteca é arejado com boa disposição dos livros.
> d) laboratórios: a Licenciatura tem 07 laboratórios à sua disposição, sendo 06 de informática e 01 especializado em ensino e aprendizagem da Matemática. Os laboratórios de informática são equipados com 40 máquinas cada um, dispondo de projetor multimídia e ar condicionado. (IFMG, 2012, p. 122).

O Laboratório de ensino aprendizagem de Matemática está equipado com:

- Projetor multimídia powerlite;
- 01 tv 42 lcd full hd 42ld420 - LG;
- 02 mouse óptico ps/2 positivo;
- 02 teclado abnt2 preto positivo;
- 02 computadores sim l3065 pentium 2gb/500gb pt positivo;
- 02 monitor b1930n 18,5` plum pt Samsung;
- 01 rádio portátil az1137 mp3 ripa cd Philips;
- 01 notebook cq42-211br celeron dc2gb 320gb-hp;
- 01 multifuncional laserjet m1132 – hp;
- 01 filmadora dcr- sx60 mem flash prata –sony;
- 01 câmera digital sony dsc w320/s prata + cartão 4gb;
- 10 calculadora fx-82 ms preta casio;
- 01 projetor proinfo;
- 01 leitor óptico para coleta de assinaturas digitais em eventos;
- 30 - 5 jogos em 1- cx de madeira;
- 01 ábaco aberto;
- 01 ábaco fechado;
- 05 balancinha;
- 02 bloco lógico em mdf;
- 02 caixas coloridas em mdf;
- 30 dama e trilha em mdf;
- 05 disco de frações;
- 02 dominó de adição em mdf;
- 02 dominó de divisão em mdf;
- 02 dominó de figuras geométricas;
- 02 dominó de frações em mdf;
- 02 dominó de multiplicação em mdf;
- 02 dominó de subtração em mdf;
- 02 escala cuisinare em madeira;
- 02 fração na vertical;
- 02 kit desenho geométrico prof;
- 02 loto aritmético em mdf;
- 02 material dourado do aluno;
- 02 material dourado em madeira;
- 02 mosaico geométrico;
- 02 numerais com pinos;
- 05 prancha de seleção pequena;
- 02 quebra cabeça geométrico;
- 20 réguas de frações em mdf;
- 01 conjunto sequencia lógica em mdf;
- 02 sólidos geométricos em madeira;
- 03 tabuada giratória – adição;
- 03 tabuada giratória – divisão;
- 03 tabuada giratória – multiplicação;
- 03 tabuada giratória – subtração;
- 02 tangran em mdf;
- 02 torre de hanoi circular;
- 02 torremoto em madeira;
- 30 xadrez e dama em madeira. (IFMG, 2012, p. 123).

O espaço físico do Laboratório de Matemática tem lugar para os bolsistas do PIBID se reunirem para discutir assuntos correlacionados e ainda possui um espaço para disposição de diversos livros didáticos para serem utilizados nas práticas pedagógicas.

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática, o IFMG - Campus São João Evangelista dispõe de

> [...] condições gerais de acessibilidade, em conformidade com o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro 2004, que regulamenta a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, estão presentes no prédio da Licenciatura. Todos os acessos ao prédio e às salas de aulas podem ser feitos por rampas. Existem dois banheiros adaptados com estrutura de corrimão, piso antiderrapante e tamanho adequado para cadeirante. Os corredores são largos permitindo bom fluxo de movimento. (IFMG, 2012, p. 125).

Para a coleta de resultados desta pesquisa, o Laboratório Virtual de Matemática foi utilizado durante um mês por cinco alunos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFMG Campus São João Evangelista com acompanhamento do graduando que realiza esta pesquisa.

Ao final, pretende-se colher informações consistentes que enumerem as possibilidades do uso do laboratório virtual para formação de professores de Matemática, objetivo geral dessa pesquisa.

6 CONTRIBUIÇÕES DE UMA PLATAFORMA VIRTUAL PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

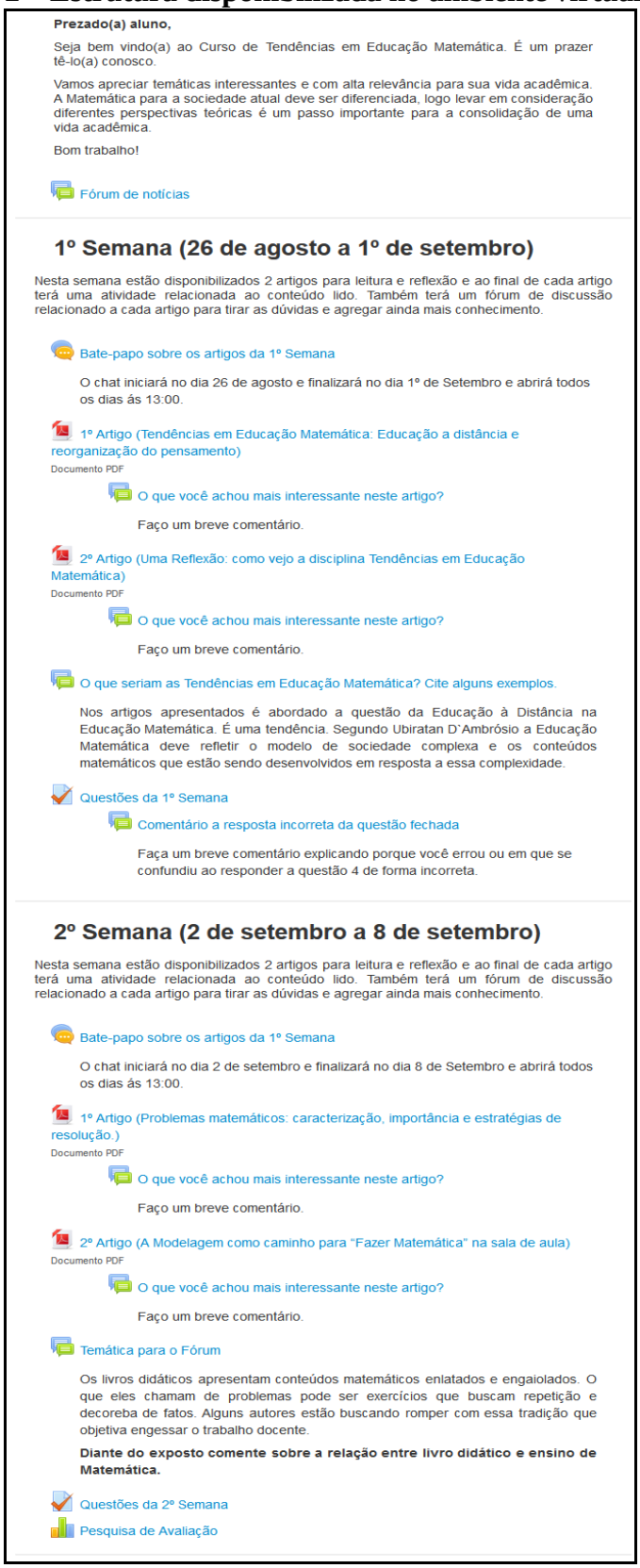
Após a realização da experiência pelos alunos participantes da pesquisa, foram gerados resultados que serão descritos e demonstrados nesta seção. Com isso, acredita-se ter sido possível responder, de forma positiva, os objetivos da pesquisa e, assim, criar motivação para a continuidade dos trabalhos aqui iniciados.

6.1 Produções geradas através da participação dos alunos nas atividades propostas

Os alunos que participaram da pesquisa são do 3º e 5º períodos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal - Campus São João Evangelista. Eles tiveram que utilizar o ambiente virtual durante duas semanas e participar do curso elaborado, para fins dessa pesquisa, de “Tendências em Educação Matemática”, cuja estrutura divide-se em uma introdução e duas seções, sendo a primeira correspondente à primeira semana do curso, e a segunda seção, à segunda semana. Dentro de cada seção foram disponibilizados dois artigos com seus respectivos fóruns, sendo um geral, um questionário e espaço de *chat* para cada seção, e no final, uma pesquisa de avaliação.

Na Figura 2, abaixo, pode ser visualizada a estrutura como foi disposta no ambiente:

Figura 2 – Estrutura disponibilizada no ambiente virtual



Fonte: Elaborada pelo autor

Diante desta estrutura, os alunos puderam desenvolver as suas ideias sobre os artigos disponibilizados no curso e retratá-las a partir dos recursos inseridos no ambiente, os quais serviram para que os participantes interagissem e, com isso, gerassem resultados para a pesquisa.

Os recursos utilizados pelos participantes foram os *fóruns*, o *chat* e os questionários relacionados a cada semana do curso.

6.1.1 Produções geradas pelos fóruns

O recurso mais explorado pelos participantes durante a realização do curso foram os *fóruns* e, consequentemente, a ferramenta que mais gerou resultado. Os fóruns são ferramentas assíncronas muito potentes no que se refere à expressão de ideias que podem ser facilmente discutidas e analisadas posteriormente (GARRIDO, 2009).

Foram escolhidos dois tipos de fóruns para que os participantes pudessem interagir da melhor forma possível. Nos fóruns individuais, para cada artigo do curso foi escolhido o fórum de discussão simples, que é um único tópico em uma única página normalmente usado para organizar discussões breves com foco em um tema preciso. Este tipo de fórum serviu para que os participantes discutissem, de forma específica, os artigos do curso em questão. O outro tipo foi o fórum geral, que é um fórum aberto, onde todos os participantes podem iniciar um novo tópico de discussão quando quiserem. Neste, os participantes podiam criar os seus próprios tópicos relacionados aos dois artigos disponibilizados na primeira e na segunda semanas do curso. As produções geradas serão aqui descritas pela ordem em que as seções do curso foram disponibilizadas.

6.1.1.1 1º Semana (26 de agosto a 1º de setembro)

Nesta semana, foram disponibilizados os artigos "Tendências em Educação Matemática: Educação a distância e reorganização do pensamento" [21] e "Uma Reflexão: como vejo a disciplina Tendências em Educação Matemática"[22].

[21] BORBA, Marcelo Carvalho ; GRACIAS, Telma Aparecida De Souza. Tendências em Educação Matemática: Educação a distância e reorganização do pensamento. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/tendencias.pdf>. Acesso em: 12 set. 2013.
[22] D'AMBROSIO, E. **Uma Reflexão: como vejo a disciplina tendências em Educação Matemática**. Conferência Vinte anos de Pós-Graduação em Educação Matemática. UNESP - Rio Claro/São Paulo, 2004.

Com relação ao primeiro artigo, foram geradas as seguintes produções norteadas pelo tópico “O que você achou mais interessante neste artigo?”:

> Achei o artigo interessante porque me mostrou uma nova visão a respeito da educação a distância bem diferente da que eu tinha (Aluno 1);
>
> O artigo esclarece um pouco como é e como funciona a Educação a distância, fazendo apontamentos do que seria esse tipo de educação levando em consideração as novas tecnologias de informação e comunicação. Após a leitura do artigo, passo a ter uma visão diferente da dinâmica de funcionamento da Educação a distância (Aluno 2);
>
> Eu achei muito interessante porque me ajudou a ver o ensino a distância de outra forma. Me deu uma visão diferente (Aluno 3);

Com relação ao segundo artigo, foram geradas, entre outras, as seguintes produções norteadas também pelo tópico “O que você achou mais interessante neste artigo?”:

> Saber um pouco mais a respeito dessas tendências que até então para mim eram desconhecidas (Aluno 1);
>
> O artigo mostra, dentre outras coisas, a preocupação com um ensino de Matemática voltado para as necessidades da sociedade. Ensino esse que, segundo o artigo, deve acompanhar os avanços da sociedade. (...) O artigo também traz uma questão importante que é a Educação Matemática voltada para a promoção da paz, ou seja, uma educação que contribua para a minimização de conflitos e desigualdades sociais, atendendo as reais necessidades da sociedade. Essa questão fica clara no trecho “Em função de uma nova sociedade, uma nova matemática surgirá” (Aluno 2);
>
> Foi bom para mim, pois pude conhecer um pouco sobre as tendências que até então era desconhecidas para mim (Aluno 3);

Ao finalizar a discussão dos dois artigos, foi disponibilizado um fórum geral para que os participantes discutissem os temas presentes nos artigos.

O tópico “O que seriam as Tendências em Educação Matemática? Cite alguns exemplos. Nos artigos apresentados é abordada a questão da Educação a distância na Educação Matemática. É uma tendência. Segundo Ubiratan D`Ambrósio (2004), a Educação Matemática deve refletir o modelo de sociedade complexa e os conteúdos matemáticos que estão sendo desenvolvidos em resposta a essa complexidade.”. Esse foi o norteador para o início das discussões.

O Aluno 2 iniciou com o seguinte tópico: “Em função de uma nova sociedade, uma

nova matemática surgirá.”. Logo em seguida, ele complementa com a seguinte discussão:

> O ensino da Matemática deve favorecer o desenvolvimento de meios e técnicas que proporcionem melhores condições de vivência e interação entre os indivíduos de uma sociedade. Não deve ser vista como forma de desenvolvimento de tecnologias de opressão e domínio entre povos. Como foi dito em um dos artigos, “uma sociedade voltada para a não-violência e a paz” (Aluno 2).

O Aluno 3 respondeu ao tópico geral da seguinte forma:

> A breve descrição do curso de extensão a distância Tendências em Educação Matemática permite-nos mostrar que este curso possui uma proposta semelhante a de uma disciplina presencial no que diz respeito a objetivos, conteúdos, participantes e bibliografia. O que diferencia o modelo apresentado é o tipo de avaliação e interação (Aluno 3).

O Aluno 2, então, discutiu a resposta do Aluno 3:

> Antes compreendia o curso a distância como sendo algo que tivesse muitas falhas, no sentido de os participantes na maioria das vezes não se comprometerem com o curso e mesmo assim serem aprovados ou certificados. Por esse trecho vejo que, na proposta do curso "Tendências em Educação Matemática", a participação efetiva e a interação são fatores determinantes para a aprovação dos participantes, o que me faz reavaliar essa concepção de falhas que tinha sobre a maioria dos cursos a distância (Aluno 2).

Para finalizar, o Aluno 1 criou o seguinte tópico: “Quais os objetivos dessas tendências?”. E fez a seguinte observação, logo em seguida: “Esse é assunto desconhecido que poderia ser uma discussão nos cursos de licenciatura.”.

O Aluno 2, então, discute o tópico criado pelo Aluno 1:

> Respondendo à pergunta de quais objetivos teriam essas tendências, creio ser o de proporcionar melhores condições ao processo de construção do conhecimento matemático, assim como, a percepção de sua aplicabilidade nas várias situações cotidianas. (Aluno 2).

Como se pode observar, os temas discutidos na primeira semana do curso foram bastante aproveitados, e levou os participantes a um entendimento maior sobre as tendências em Educação Matemática.

6.1.1.2 2º Semana (2 de setembro a 8 de setembro)

Na segunda e última semana do curso, foram disponibilizados os artigos "Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução"[23] e "A Modelagem como caminho para "fazer Matemática" na sala de aula"[24].

Com relação ao primeiro artigo, as seguintes produções foram norteadas pelo tópico "O que você achou mais interessante neste artigo?":

> O texto nos retrata a importância da resolução de problemas que para muitos profissionais ainda é uma coisa desconhecida, através deste texto também o leitor pode obter uma ideia mais apurada do que é a matemática, através da visão de muitos autores como George Polya (Aluno 1);
>
> O artigo faz uma caracterização do que é um problema em matemática, assim como, uma abordagem sobre questões que estão diretamente relacionadas ao processo de resolução desses problemas, levando em consideração pensamentos de renomados pesquisadores nessa área, como Polya (Aluno 2);
>
> O texto faz uma caracterização sobre os problemas matemáticos na perspectiva da resolução de problema (Aluno 3).

Já com relação ao segundo artigo, foram geradas as seguintes produções norteadas também pelo tópico "O que você achou mais interessante neste artigo?":

> Alguns profissionais da área da educação ainda precisam pensar muito a respeito da matemática que é feita em sala de aula, e é exatamente sobre isso que se trata o presente artigo. Esse assunto é muito importante porque o que se percebe é que o modo como essa matemática é trabalhada não vem trazendo bons resultados no processo de ensino-aprendizagem (Aluno 1);
>
> O artigo faz uma abordagem com relação à Modelagem Matemática. Quanto ao seu desenvolvimento, faz um apontamento dos fatores favoráveis e desfavoráveis. Nele, fica evidente a necessidade de o professor estar atualizado e manter uma postura de pesquisa que o favoreça no momento da realização de atividades por meio da Modelagem Matemática. – Outra questão importante que o artigo ressalta, é a oportunidade de haver uma troca de conhecimento entre alunos e professores. Situação essa que favorece a construção e/ou aprimoramento do conhecimento por ambas as partes. – O artigo também esclarece algumas questões relativas à Modelagem Matemática, que até então eram compreendidas de forma errada por minha parte (Aluno 2);

---

[23] RAMOS, Agnelo Pires *et al*. **Problemas matemáticos:** caracterização, importância e estratégias de resolução. 2002. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/Ciencias/Artigos/polya/resolucao_problemas.pdf>. Acesso em: 12 set. 2013.

[24] MACHADO JR. Arthur Gonçalves; SANTO, Adilsom Oliveira do Espírito. **A Modelagem como caminho para "fazer Matemática" na sala de aula**. Disponível em: <http://www3.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/A%20Modelagem.PDF>. Acesso em: 10 set. 2013.

> O artigo faz uma abordagem com relação à Modelagem Matemática. Quanto ao seu desenvolvimento, faz um apontamento dos fatores favoráveis e desfavoráveis. Outro fator importante que o texto aborda é a troca de experiência entre professor e aluno. Assim trabalhando com a matemática do dia - dia do aluno (Aluno 3).

Terminada as discussões relacionadas aos artigos específicos, foi criado um fórum geral com o tópico "Os livros didáticos apresentam conteúdos matemáticos enlatados e engaiolados. O que eles chamam de problemas podem ser exercícios que buscam repetição e "decoreba" de fatos. Alguns autores estão buscando romper com essa tradição que objetiva engessar o trabalho docente. Diante do exposto, comente sobre a relação entre livro didático e ensino de Matemática.".

Em relação a este tópico, somente o Aluno 2 discutiu, criando um tópico relacionado à questão levantada. Eis o tópico criado:

> O que nós professores podemos fazer para suprir algumas lacunas, com relação principalmente a exercícios, apresentadas pelos livros didáticos? (Aluno 2).

Discussão ao tópico criado, realizada pelo próprio aluno:

> A utilização de situações- problema que estejam diretamente ligadas à realidade dos alunos, associadas à proposta do livro didático, pode favorecer a construção do conhecimento por parte do aluno. Nesse sentido é preciso que o professor esteja sempre atualizado às novas propostas de ensino, assim como manter uma postura de pesquisador e investigador (Aluno 2).

Com relação a essas produções, ficou claro o entendimento que os alunos tiveram dos artigos disponibilizados no curso, percebendo que as discussões têm uma ligação entre si. Isso é uma das vantagens do *fórum:* proporcionar a interligação de ideias.

6.1.2 Produções geradas pelos questionários

Os questionários são ferramentas fundamentais para obter a avaliação dos alunos que fazem qualquer tipo de curso, principalmente em plataformas *online*.

No curso oferecido para os participantes da pesquisa, foi inserido um questionário em cada semana ao final de todas as discussões, sendo que cada questionário abrangia questões relacionadas aos artigos, de forma geral. No primeiro, foram inseridas cinco questões, sendo quatro abertas e uma de múltipla escolha; e para o segundo questionário, foram inseridas

somente quatro questões abertas.

Nos tópicos 6.1.2.1 e 6.1.2.2, a seguir, serão descritas as produções geradas pelos questionários. Para cada pergunta serão descritas todas as respostas dos alunos.

6.1.2.1 Questionário da 1º Semana

Para este questionário, foram inseridas cinco questões, sendo quatro abertas e uma de múltipla escolha. A de múltipla escolha foi acompanhada com um tópico, caso o aluno errasse a questão, com a finalidade de que o aluno comentasse explicando porque errou. Somente dois alunos o responderam. Eis as questões a serem debatidas e suas respectivas respostas:

1. Quais as potencialidades da Educação a distância para a Educação Matemática?

> Contribui para o debate e a troca de experiências entre os participantes, mesmo que esses não estejam próximos. Isso favorece a discussão sobre questões relacionadas à Educação Matemática, levando em consideração o ponto de vista de integrantes com diferentes experiências relacionadas ao ensino da matemática (Aluno 2).

2. Qual é a importância da interatividade no contexto da Educação a distância?

> Os meios de comunicação utilizados como mediadores, o tipo de relação dialógica, a interatividade e a temporalidade são muito importantes, pois permitem a caracterização de um modelo comunicacional de um processo educacional a distância (Aluno 1);

> A participação ativa do aluno no curso a distância tende a favorecer o seu aprendizado. Nesse sentido, quanto maior a interação do aluno com o sistema, bem como com os demais participantes, maiores serão as chances de assimilação do conteúdo abordado pelo curso. A não participação frequente do aluno talvez não interfira na sua certificação, porém, a compreensão e construção do conhecimento, de acordo com os objetivos do curso, estarão bem comprometidos. (Aluno 2).

3. O que é uma interação síncrona?

> A interação síncrona (ou simultânea) é onde o professor e estudantes comunicam-se entre si ao mesmo tempo, embora em espaços distintos (Aluno 1);

> Diz respeito quando os participantes do curso a distância, alunos e professores, têm uma comunicação instantânea, porém, em localidades diferentes (Aluno 2).

4. O artigo relata a experiência de uma grande universidade no desenvolvimento da EAD para a Educação Matemática. Neste sentido, é correto afirmar:

   a) O Curso foi de natureza assíncrona com design das tarefas que exigia um horário específico para utilização da plataforma.
   b) (**Questão respondida pelo Aluno 1**) O Curso foi de natureza síncrona e assíncrona com uma dinâmica de comunicabilidade em momentos preestabelecidos e em tempo real.
      a. *Tópico - Faça um breve comentário explicando porque você errou ou em que se confundiu ao responder a questão 4 de forma incorreta.* (Tópico não respondido)
   c) Tais experiências contribuem com a interiorização de uma tecnologia e é pouco expressivo na determinação do nosso tipo de pensamento.
   d) *(***Questão respondida pelo Aluno 2***)* Lévy (1993) entende que a integração entre as diferentes tecnologias aliada aos contextos cognitivos e sociais contribuem com novas formas de pensar. (RESPOSTA CERTA)

5. O que é uma tendência em Educação Matemática?

> Pelo o que entendi, essas tendências são métodos utilizados para despertar o interesse dos alunos pelas aulas. Estes métodos são: a Etnomatemática, a História da Matemática, a Matemática Crítica, a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas. (Aluno 1);

> Pode ser entendida como uma nova proposta de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, que mais se aproxima das perspectivas que são feitas na atualidade com relação ao mesmo. (Aluno 2).

6.1.2.2 Questionário da 2º Semana

Para o questionário da segunda semana foram elaboradas quatro questões abertas, que foram respondidas por três alunos.

1. Para você, o que é um problema?

> Ao meu ver, um problema seria uma coisa difícil de resolver, que precisa de uma análise mais aprofundada. (Aluno 1);

> É uma situação em que se necessita de uma resposta e/ou informações, no entanto, essas não estão claras. Nesse sentido, é necessário agir sobre as informações e/ou dados conhecidos, de forma a encontrar uma possível resposta. (Aluno 2);
>
> Um problema matemático é toda situação requerendo a descoberta de informações matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolver. (Aluno 3).

2. O que significam os problemas para a Matemática?

> Uma das definições de problema para os matemáticos é a de que "um problema matemático é toda situação requerendo a descoberta de informações matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolvê-lo e/ou a invenção de uma demonstração de um resultado matemático dado" (Newell & Simon (1972)) (Aluno 1);
>
> São situações onde a solução (caso haja) é desconhecida. Nesse sentido, o ou os algoritmos de resolução desse problema podem não estar claros, exigindo que o resolvedor faça uma interpretação que o leve a estabelecer uma forma que possibilitará a resolução do mesmo, podendo ou não chegar a uma resposta, de acordo com o problema. (Aluno 2);
>
> Os problemas são uma questão proposta em busca de uma solução. (Aluno 3).

3. Como valer dos problemas sociais, culturais, econômicos e pessoais nas aulas de Matemática?

> É preciso que o professor traga para dentro da sala de aula questões relacionadas ao dia a dia do aluno buscando, através delas, trazê-los mais para a matemática (Aluno 1);
>
> Estimular os alunos a trazerem situações comuns a eles, que possam ser válidas no ensino de determinado conteúdo. Nesse sentido, o professor deverá manter-se atualizado de forma a, juntamente com os alunos, explorar da melhor maneira a situação escolhida. Com isso, essas situações serão bem aproveitadas quando for possível fazer uma conexão com um determinado conteúdo e os alunos possam ver essa conexão, consequentemente, proporcionando melhores condições de construção do conhecimento (Aluno 2);
>
> Trabalhando a matemática do aluno valorizando o que o aluno sabe de matemática, mas não chegar na sala e dizer que a matemática que ele traz de sua vida social e cultural não serve para nada (Aluno 3).

4. Faça um breve comentário sobre a importância dos problemas de sondagem.

> Os problemas de sondagem são importantes porque através deles o resolvedor de problemas vai conseguir verificar as estruturas de um problema, quais recursos para resolvê-los e como identificá-los (Aluno 1);

> Eles possibilitam ao aluno construir conhecimentos a partir da abordagem de determinado conteúdo. Nesse sentido, ao desenvolver atividades de exploração de um conteúdo, o aluno vai percebendo a construção de outros conhecimentos que estão diretamente ligados àquele que está sendo trabalhado inicialmente (Aluno 2);
>
> Os problemas de sondagem são essenciais para o meu início de trabalho, pois só assim vou poder fazer um plano de ensino que vai atender todos os meus alunos (Aluno 3).

As questões disponibilizadas no ambiente avaliam os alunos participantes em relação ao contexto das Tendências em Educação Matemática e da Resolução de Problemas. Pode-se, portanto, notar que todos os dois temas foram bastante explorados pelos alunos e as respostas foram pertinentes às perguntas, o que demonstra o interesse do estudante em participar de uma avaliação feita no meio virtual.

6.1.3 Produções geradas pelo chat

Os *chats* ou salas de bate-papo são recursos síncronos que permitem aos participantes se comunicarem de forma instantânea. Utilizado para fins educacionais, os *chats* são recursos eficazes na comunicação entre as comunidades que participam de um curso ou atividade em ambiente virtual (GARRIDO, 2009).

No Laboratório Virtual de Matemática foram disponibilizadas duas salas de bate-papo, uma para a primeira semana e outra para a segunda. Nas duas salas, o início da sessão foi definido a partir das 13:00 horas. Este horário não agradou os participantes do curso porque não batia com a disponibilidade de cada um. Por este motivo, não foi possível gerar produções relevantes para a pesquisa.

Na conversação pode-se observar a única seção de *chat* que aconteceu durante o curso disponibilizado no LVM, no dia 21 de setembro de 2013:

> 16:23: Aluno 1 entrou no chat
> 16:26: Aluno 2 entrou no chat
> 16:26 Aluno 2: olá aluno 1, houve uns probleminhas aki
> 16:27 Aluno 2: por isso demorei
> 16:27 Aluno 2: e ai, por onde começaremos?
> 16:27: Aluno 2 disse para Aluno 1: vc ainda ta *online*?
> 16:31 Aluno 1: to aq
> 16:32 Aluno 1: acabei d entrar
> 16:32 Aluno 1: ava dando certo
> 16:32: Aluno 2 disse para Aluno 1: a sim
> 16:33 Aluno 1: não tava conseguindo acessar
> 16:33 Aluno 1: vc ja respondeu a pesquisa de avaliação?

> 16:35: Aluno 2 disse para Aluno 1: sim
> 16:35 Aluno 2: respondi ontem
> 16:36: Aluno 2 disse para Aluno 1: vc ja respondeu
> 16:36: Aluno 2 disse para Aluno 1: vc ja respondeu?
> 16:37 Aluno 1: sim
> 16:37 Aluno 1: aqle tutor q falava la sera q se tratava do “autor da pesquisa” ou do “orientador”
> 16:37 Aluno 1: n entendi

Pode-se observar claramente na conversação a dificuldade em utilizar a ferramenta por parte dos alunos participantes da pesquisa devido à falta de acesso à internet e, também, pelo fato de alguns recursos da ferramenta não estarem muito claros. Em depoimento, um dos alunos participantes declarou em relação à utilização do *chat.*

> A dificuldade era que, quando digitava alguma mensagem para a colega, não tinha como saber se a mensagem realmente tinha chegado para ela. (Aluno 2)

A experiência com o *chat* não teve resultados satisfatórios, mas contribuiu para que os participantes entendessem o funcionamento de uma ferramenta síncrona inserida em uma plataforma educacional virtual. Além disso, os problemas que surgiram no decorrer da conversa entre os alunos participantes do *chat*, poderão contribuir, futuramente, para melhoria do ambiente virtual.

Neste primeiro momento, através das produções, pode-se afirmar que um dos objetivos da pesquisa foi alcançado, que é o de enumerar os impactos de uma proposta de EAD para alavancar a aprendizagem em Matemática. Estes impactos foram observados nas respostas e discussões dos participantes nos recursos disponibilizados. Possibilitando verificar que os alunos descobriram a vantagem de se trabalhar com ambiente virtual e o quanto eles podem crescer intelectualmente como futuros professores de Matemática utilizando esses ambientes.

6.2 O que dizem os alunos a respeito de uma plataforma educacional virtual

Com base no Laboratório Virtual de Matemática, os alunos participantes da pesquisa expressaram suas ideias sobre a experiência que tiveram ao utilizar a plataforma.

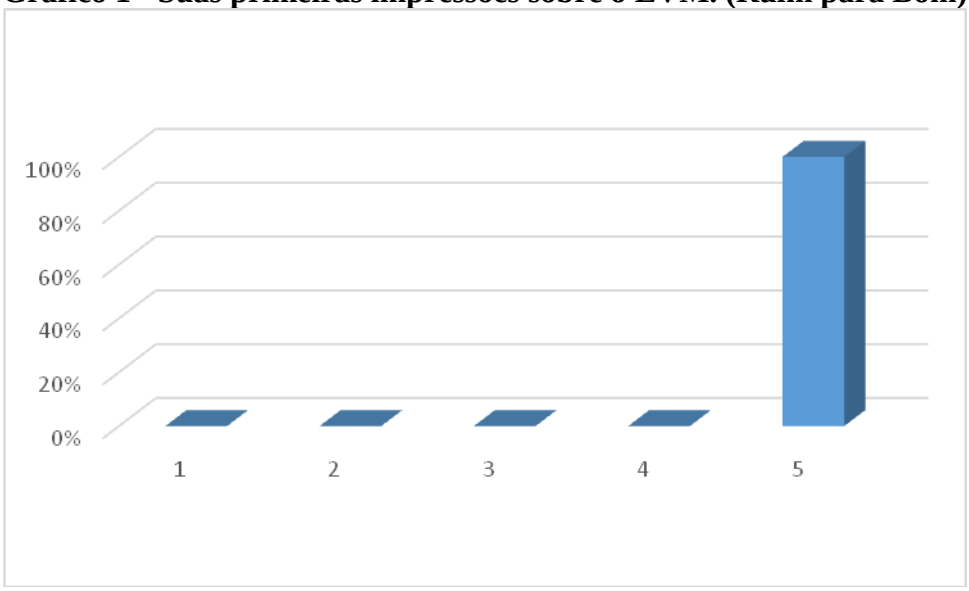
Assim, para que fosse possível a obtenção e documentação dessas ideias, primeiramente foi aplicado um questionário para analisar a experiência do usuário em relação à interface do LVM e, posteriormente, foi marcada uma reunião entre os envolvidos na pesquisa para um bate-papo.

6.2.1 Questionário de Usabilidade

O questionário para avaliar e analisar a experiência do usuário em relação à interface e às funcionalidades do ambiente foram aplicados de forma *online*, utilizando-se os formulários da empresa *Google*. Foram elaboradas quatorze questões do tipo escala[25].

Os Gráficos de 1 a 14 foram gerados a partir das respostas dadas pelos cinco alunos participantes da pesquisa e estão colocados a seguir:

Gráfico 1 - Suas primeiras impressões sobre o LVM. (Ruim para Bom)

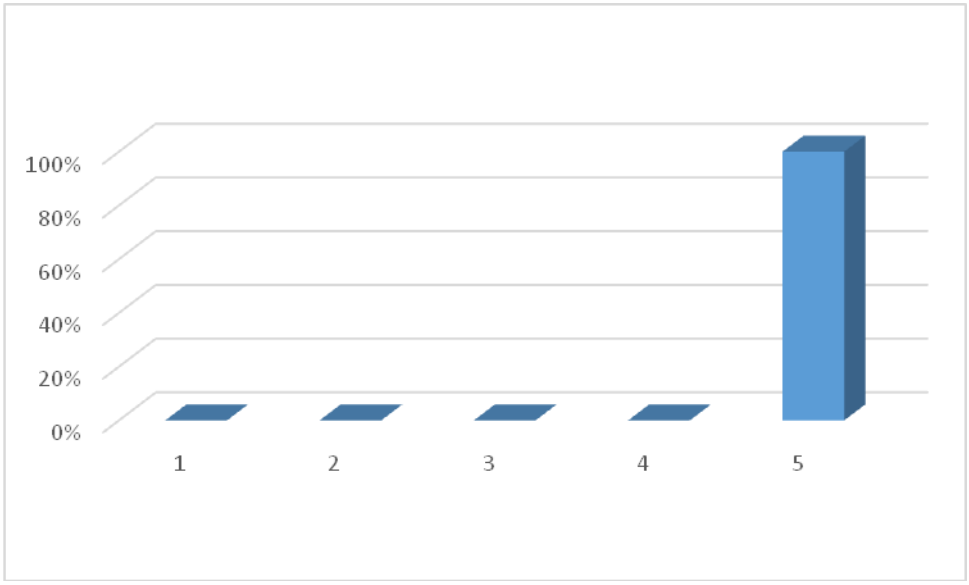


Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse gráfico, nota-se que todos os sujeitos tiveram uma boa impressão sobre o Laboratório Virtual de Matemática, inclusive, vale destacar que os cinco alunos acessaram o LVM, incentivando a continuidade do mesmo.

[25] É um tipo de formulário usado em pesquisas de opinião. Os perguntados, ao responderem, especificam seu nível de concordância com uma afirmação. (MACEDO; PÓVOA; AMARO, 2004).

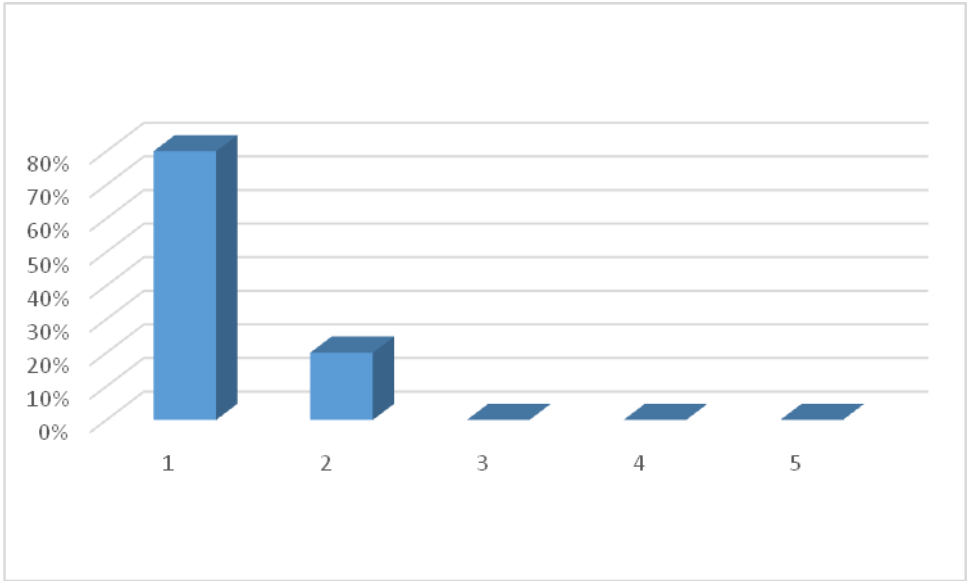
Gráfico 2 - Acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse gráfico 2, é possível verificar que, também nessa questão, os sujeitos foram unânimes em utilizar esse tipo de ambiente frequentemente, como já dito anteriormente. Além disso, esses mesmos alunos sugeriram em mantê-lo em funcionamento, mesmo após o curso.

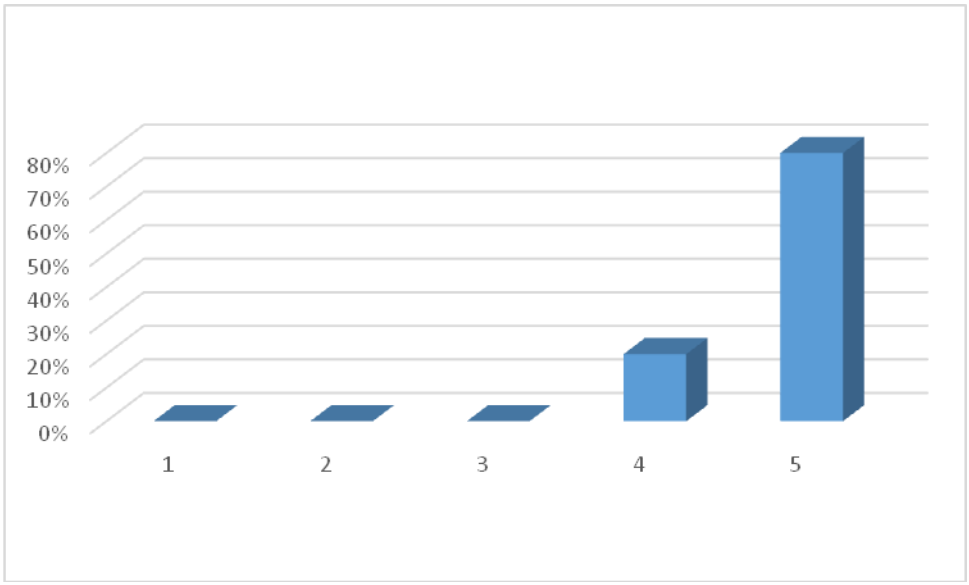
Gráfico 3 - Achei o ambiente desnecessariamente complexo. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Na resposta ao questionamento feito acima, pôde-se perceber que nem todos os alunos concordam com a afirmativa feita: “Achei o ambiente desnecessariamente complexo”. Como é demonstrado no gráfico 3, acima, quatro alunos responderam que discordavam totalmente dessa afirmativa e um deles colocou que discorda parcialmente dela. O que pode ser um indicativo de que, apesar de os alunos não terem problemas na utilização do ambiente, algumas modificações podem ser feitas para melhorar ainda mais essa não complexidade do ambiente, o que será avaliado posteriormente.

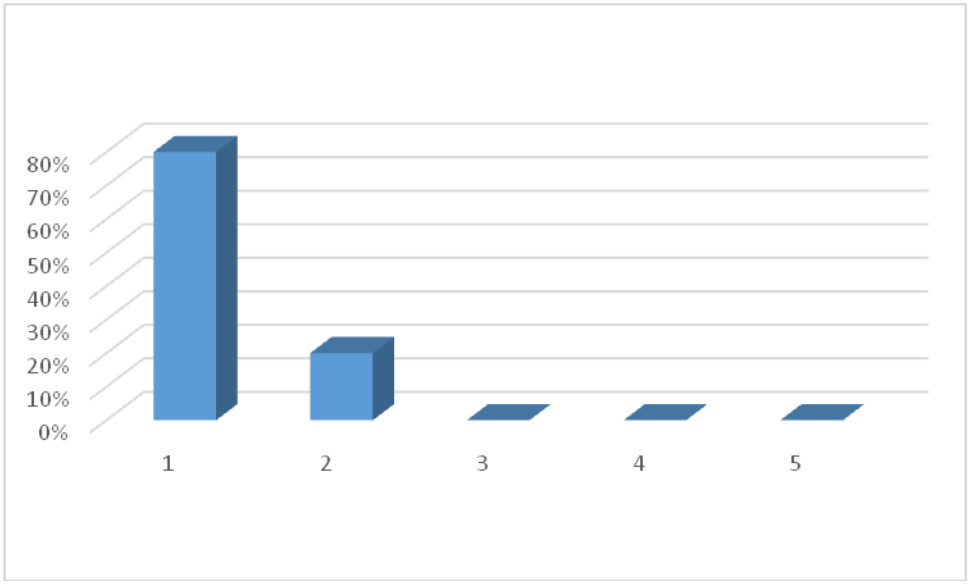
Gráfico 4 - Achei o ambiente fácil de usar. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

No gráfico acima é discutido sobre a facilidade no manuseio do Laboratório Virtual de Matemática, o que vem ao encontro do que ficou disposto no gráfico 3 anteriormente descrito. Portanto, pela ligação entre as questões colocadas, aqui também quatro alunos afirmaram que o ambiente é fácil de ser utilizado, enquanto um afirma que, apesar de ser fácil sua utilização, teve alguma dificuldade, mesmo que pequena. Dessa forma, essa resposta corrobora com a possibilidade levantada no gráfico anterior (Gráf. 3) de que algumas modificações podem ser sugeridas ao final dessa pesquisa com a intenção de facilitar ainda mais o manuseio do LVM.

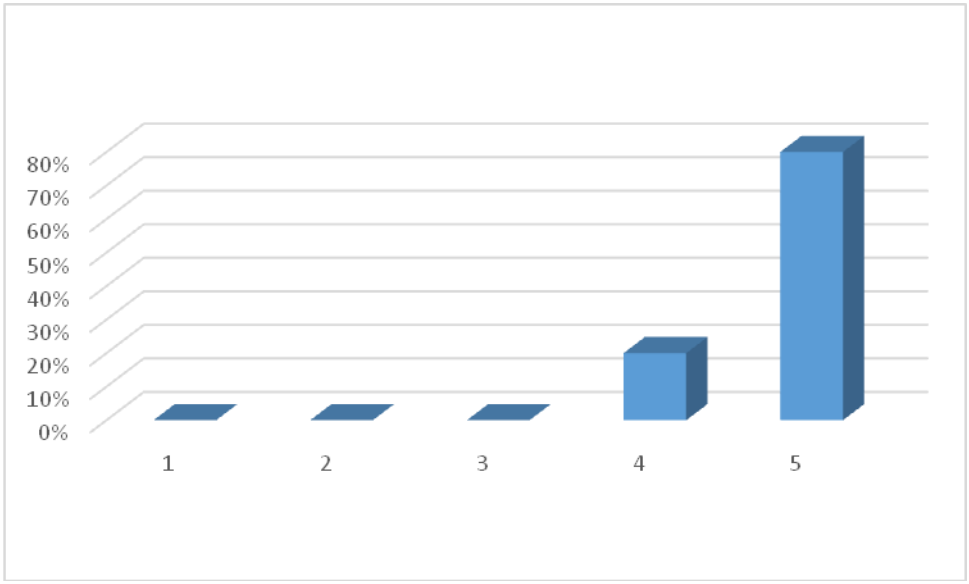
Gráfico 5 - Achei que seria necessário o apoio de um técnico para utilizar o ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Também aqui é demonstrada a dificuldade, mesmo que de maneira sutil, de um dos alunos em acessar o ambiente ou interagir nesse ambiente, visto que apenas um aluno necessitou, como mostra o gráfico acima colocado, de auxílio para sua utilização. Assim, da mesma forma que os anteriores, essa informação torna-se mais um indicativo da necessidade de melhoria na usabilidade das ferramentas a serem utilizadas no LVM.

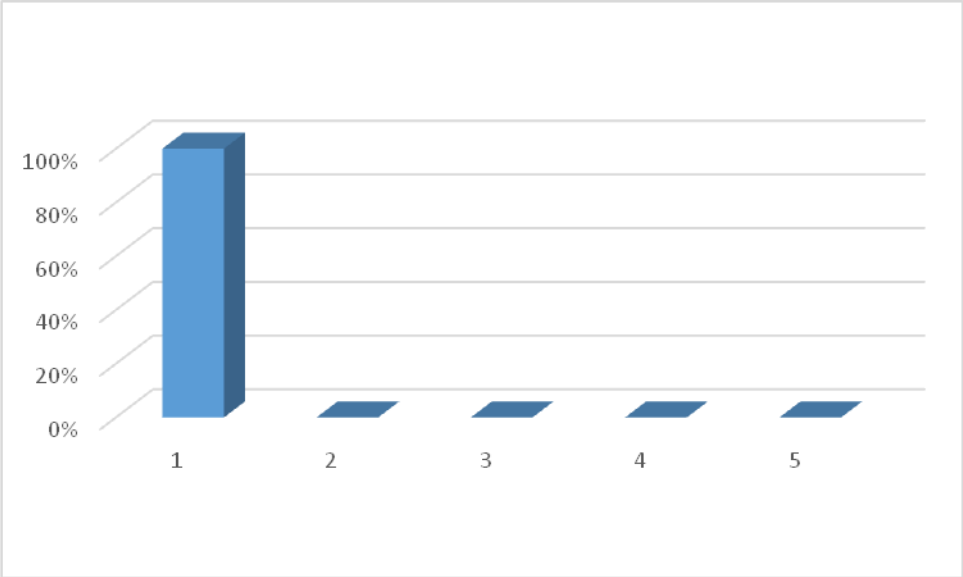
Gráfico 6 - Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema facilmente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Aqui, mais uma vez, as informações indicam a necessidade de melhoria na questão de que as ferramentas utilizadas no LVM e suas respectivas funções não estão totalmente claras para os usuários, o que se constitui em um problema a ser resolvido para que esse tipo de ambiente possa ser regularmente ofertado aos alunos da Licenciatura em Matemática.

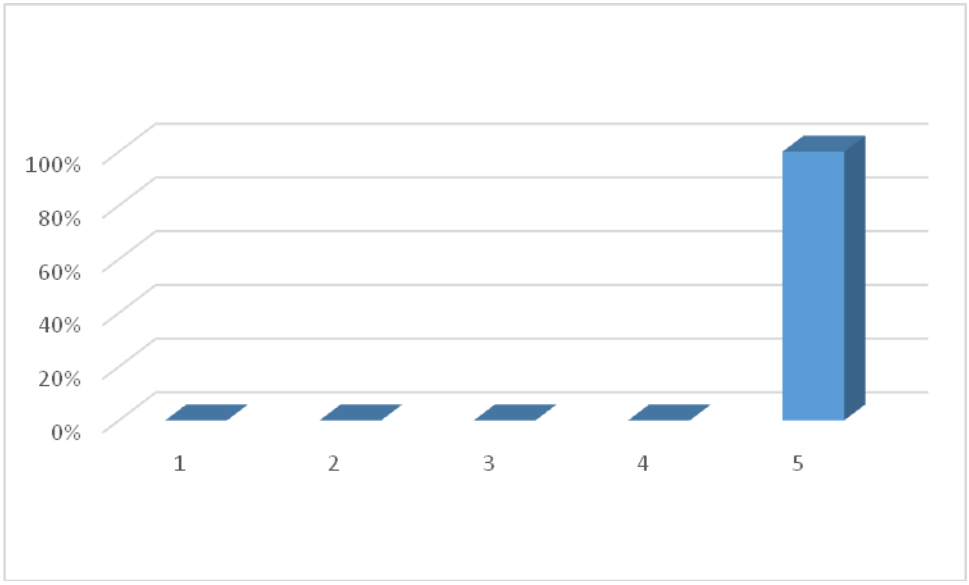
Gráfico 7 - Achei o ambiente muito complicado. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

No caso específico desse gráfico, chama a atenção o fato de que se esperava uma resposta onde, pelos dados dos gráficos anteriores, pelo menos um dos alunos respondesse à afirmativa: “Achei o ambiente muito complicado”, com a alternativa discordo parcialmente. O que não aconteceu. Acredita-se, porém, diante do exposto, que isso possa ter acontecido pelo fato de a utilização do adjetivo “complicado” estar associado ao advérbio de intensidade “muito”. Tem-se, portanto, a ideia de que, se no caso dessa afirmativa não tivesse sido usado o termo “muito”, as respostas poderiam ser diferentes das encontradas aqui, o que geraria uma situação semelhante à encontrada nos gráficos anteriormente descritos.

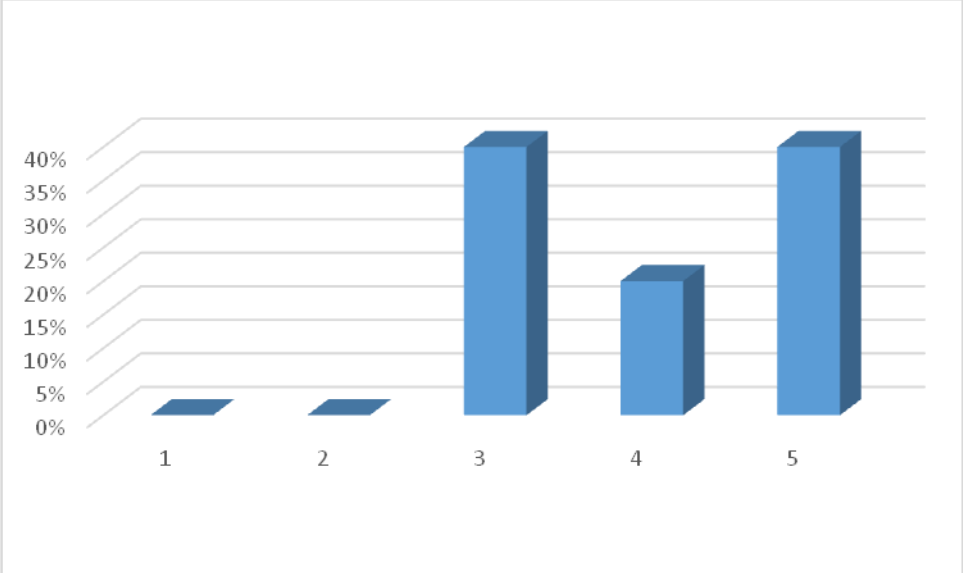
Gráfico 8 - Eu me senti confortável com este ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Este gráfico traz outra informação relevante para a pesquisa implementada, visto que se pretende, com ela, verificar as possibilidades de uma plataforma virtual de aprendizagem. Um dos fatores importantes com relação a esse tipo de ambiente refere-se à possibilidade de interação cada vez maior dos alunos com essa plataforma. Nesse caso específico, o fato de que todos os alunos afirmaram que concordam com a afirmativa: “Eu me senti confortável com este ambiente”, mostra que o aprimoramento do Laboratório Virtual de Matemática está no caminho certo no desenvolvimento e ampliação do conhecimento.

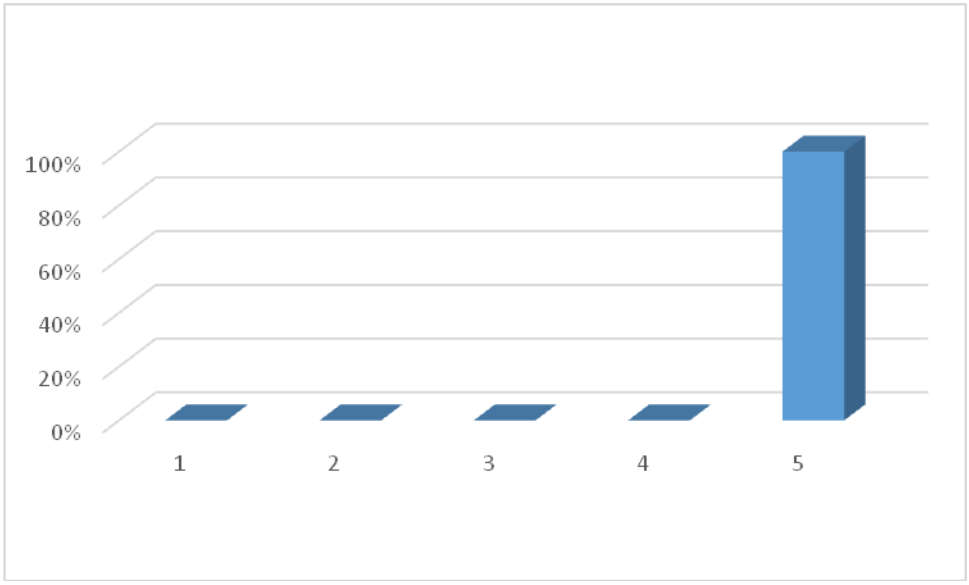
Gráfico 9 - Foi fácil encontrar a informação que eu precisava. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

No gráfico 9, acima, é demonstrada uma informação de grande relevância para o aprimoramento do Laboratório Virtual de Matemática, já que se refere à questão da busca por informações e vem ao encontro do que já fora discutido anteriormente, sobre o problema surgido durante a pesquisa relacionado à usabilidade dos recursos do LVM. Pode-se identificar, a partir desses dados, que, ao ser debatido o encontro de informações necessárias, dois alunos responderam que realmente encontraram todas as informações as quais precisavam, um aluno indicou, com a afirmativa "Foi fácil encontrar a informação que eu precisava", que concordava parcialmente. Dois outros alunos afirmaram que não concordam nem discordam dessa afirmativa, levando à inferência de que, realmente, no caso específico da busca por informações e da usabilidade das ferramentas do LVM, torna-se necessário um aprimoramento tecnológico no que diz respeito a essa questão.

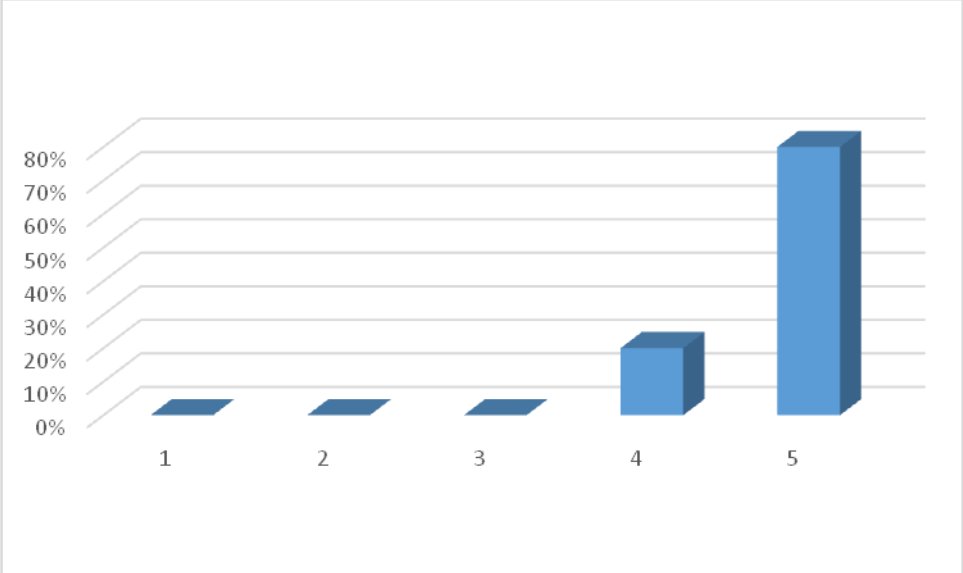
Gráfico 10 - Eu gostei de usar a interface do ambiente. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Já o gráfico 10 anteriormente colocado traz a informação que diz respeito à usabilidade do ambiente como um todo. Essa questão, ao ser levantada, torna-se uma indicadora do sucesso ou fracasso do desenvolvimento do Laboratório Virtual de Matemática e da sua continuidade de utilização. Nesse caso específico, ao levantar a afirmativa "Eu gostei de usar a interface do ambiente", obteve-se, como resposta, a unanimidade dos alunos em responder positivamente à questão, o que pode permitir a inferência do sucesso do mesmo e da possibilidade de continuação do laboratório, mesmo que sendo necessários os aprimoramentos já levantados no gráficos e suas análises já descritas anteriormente.

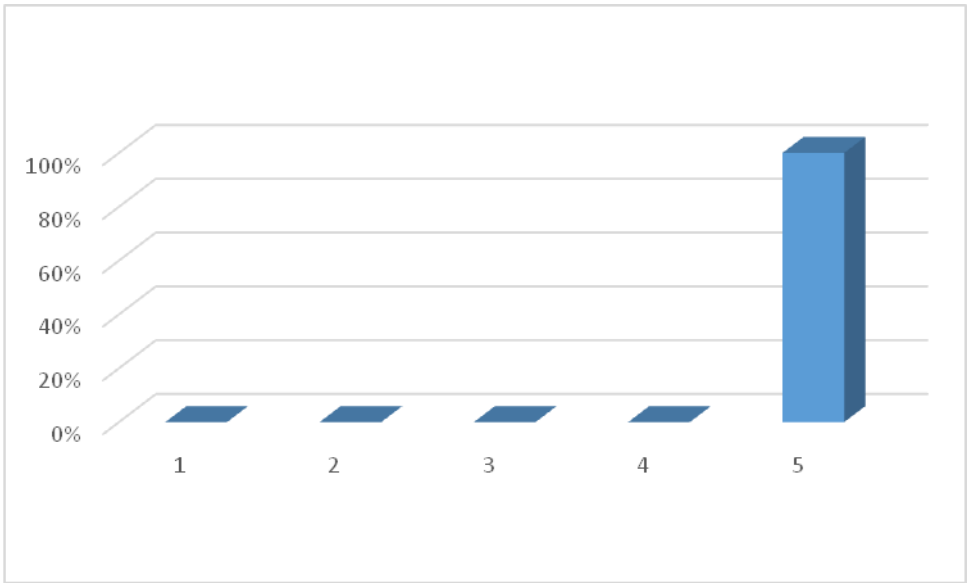
Gráfico 11 - A interface do ambiente é agradável. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Da mesma forma que o gráfico anterior, o gráfico 11 procura identificar sobre os gostos dos sujeitos envolvidos no processo de pesquisa. No caso especificamente do pesquisado nesse gráfico, preocupava-se mais com a questão visual, quer seja, se os usuários gostaram visualmente do ambiente, não o achando “pesado”, nem com a distribuição de toda a interface poluída e se algo os incomodava visualmente. Essa preocupação com essa questão se dá pelo fato de que a aproximação entre público alvo e interfaces é necessária para o sucesso do empreendimento, sendo esse assunto tratado, inclusive, com setores especialistas, como o marketing, que se preocupa, entre outras questões, com o item motivação, já debatido no capítulo 2 desse trabalho.

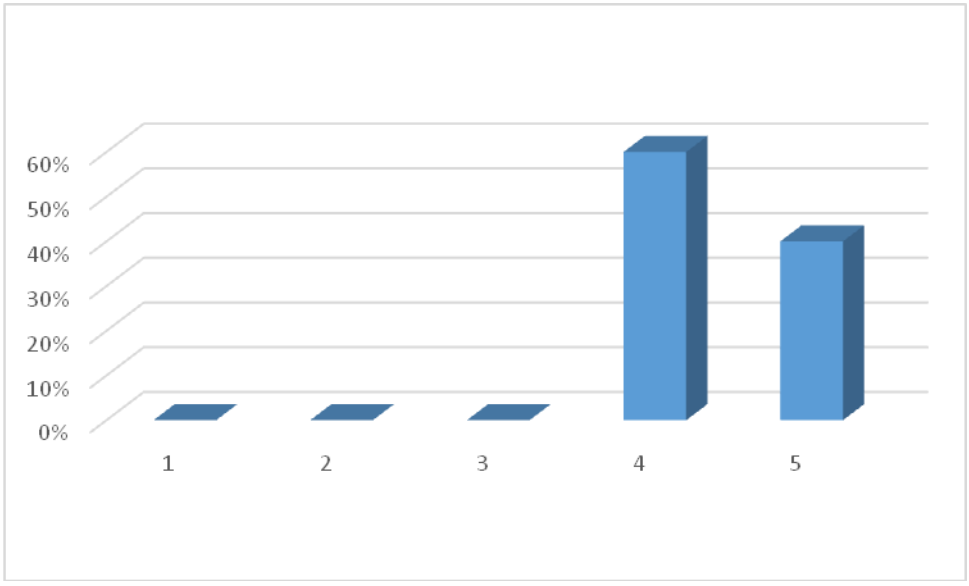
Gráfico 12 - A organização de informação na tela do ambiente é clara. (Discordo Totalmente para Concordo Totalmente)



Fonte: Dados da Pesquisa

Também aqui a questão da visualização é preocupação, tendo como finalidade, da mesma maneira como aconteceu no gráfico 11, a importância em haver uma ligação entre o publico alvo e a interface. Do mesmo modo como ocorreu no gráfico anteriormente analisado, os sujeitos da pesquisa foram unânimes em afirmar que concordam com a colocação de que "A organização de informação na tela do ambiente é clara".

Gráfico 13 - A velocidade geral do site é: (Lenta para Rápida)

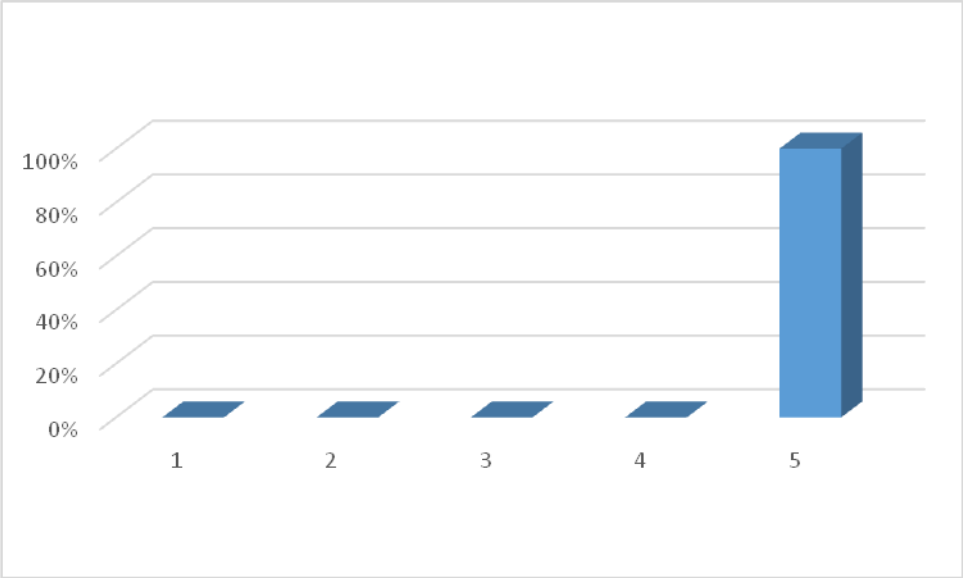


Fonte: Dados da Pesquisa

No gráfico 13, acima, é discorrido sobre a questão da velocidade do site, ou seja, do Laboratório Virtual de Matemática. Apesar de velocidade de site e velocidade de internet serem questões distintas, deve-se afirmar que um é dependente do outro já que a velocidade do site pode sofrer interferência quando se há um problema de velocidade na internet disponibilizada no local do espaço físico. Vale ressaltar que nos dias de acesso, a internet, no espaço físico do IFMG – Campus São João Evangelista, encontrava-se instável, o que fazia com que as páginas e alguns recursos demorassem a carregar, o que demandou maior paciência daqueles usuários. Outro fator que contribuiu, provavelmente, para piorar a questão da velocidade, é o que diz respeito ao horário de utilização do Laboratório, que normalmente acontecia em horário de aula, horário em que muitos alunos acessam a mesma rede, aumentando o tráfego e, consequentemente, diminuindo a velocidade.

Portanto, no gráfico acima pode-se verificar que ao responderem a questão sobre a velocidade do site, dois alunos afirmaram que a velocidade era rápida, enquanto três outros avaliaram a velocidade como não tão rápida, o que corrobora com a análise realizada.

Gráfico 14 - Em geral, as artes, ilustrações e fotografias do site são: (Feias para Bonitas)



Fonte: Dados da Pesquisa

Também nesse gráfico é abordada a questão visual, já discutida como importante anteriormente. E também aqui todos os sujeitos afirmam que, sobre a questão das figuras, ilustrações e imagens disponibilizadas, estas não geraram, aos olhos dos alunos, poluição visual, já que todos afirmaram serem bonitas as artes utilizadas pelo Laboratório Virtual de Matemática.

Concluindo, pode-se afirmar, com as análises aqui realizadas, que os gráficos apresentam, com clareza, um grau elevado de satisfação dos usuários do ambiente virtual. Isso mostra que a organização do *layout* desperta estímulos emocionais, levando ao usuário motivação para realizar atividades, tarefas, trabalhos, pesquisas e interações no âmbito de aprofundamento e aquisição de conhecimento.

6.2.2 Reunião

Na reunião foram discutidos alguns fatores que levaram os alunos a expressarem suas ideias sobre a experiência. A seguir, está descrito o diálogo durante a reunião:

> **- No geral, o que o ambiente trouxe de benefícios para formação de vocês como professores de Matemática e como vocês avaliam o ambiente? (Autor da Pesquisa).**
>
> - O conteúdo disponibilizado no ambiente foi muito importante para que possamos ter ideias para os nossos temas de TCC. Em relação à avaliação tive algumas dificuldades com o recurso de Bate-Papo (Aluno 1).
>
> - A dificuldade era que, quando digitava alguma mensagem para a colega, não tinha como saber se a mensagem realmente tinha chegado para ela (Aluno 2);
>
> **- O que vocês acham da plataforma para fomentar a questão da obtenção de horas acadêmicas e atividades complementares? (Orientador);**
>
> - Seria bom, portanto, com a minha dificuldade para acessar o ambiente no meio de semana talvez poderia prejudicar meu rendimento no curso (Aluno 2).

O Aluno 2 referiu-se ao tempo que foi dado para acessar as atividades disponíveis no ambiente. Como as atividades ocorreram em duas semanas, ele alegou não ter possibilidade de acessar com frequência, prejudicando, assim, o cumprimento das horas acadêmicas ou atividades complementares necessárias exigidas pelo curso.

> **- E se as atividades decorressem durante um mês? (Orientador);**
>
> - Ai sim, como o tempo seria maior, então seria possível uma melhor discussão sobre as atividades e, consequentemente, uma melhor absorção do conteúdo disponibilizado. Como tenho dificuldades em aprender sozinho, com a participação dos outros colegas nas discussões talvez aprenderia mais. (Aluno 2);
>
> - Em relação a alguns cursos que agente faz pela internet, às vezes a gente quer

> comentar algum assunto, mas não tem com quem discutir e também não é todo mundo que tem o acesso (Aluno 1).

O que o Aluno 1 quis dizer é que, em alguns ambientes, o acesso é limitado e, consequentemente, não oferece uma possibilidade de interação imediata e a proximidade com os participantes é praticamente nula.

> - Em relação ao ambiente da pesquisa, a proximidade que a gente teve com os colegas participantes possibilitou um entendimento maior sobre as atividades propostas na plataforma (Aluno 1);
>
> **- Vocês acham que essa plataforma poderia ajudar no desenvolvimento de todas as disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática, sendo esse desenvolvimento relacionado à disponibilização de atividades, exercícios extras e vídeo-aulas? (Orientador);**
>
> - Seria muito interessante, pois teríamos a possibilidade de estar recordando e revisando o conteúdo dado em sala de aula (...) Isso ajudaria bastante também porque pouparíamos tempo em pesquisar na internet alguns conteúdos repassados pelo professor (Aluno 3).

O Aluno 3 ressalta, neste último diálogo, que alguns conteúdos passados pelo professor são de difícil busca na internet e que, com um ambiente específico para esses fins, a busca seria imediata e com maior produtividade.

> - Seria interessante também que o ambiente tivesse um espaço para o aluno, onde ele poderia postar o seu próprio conteúdo e, assim, ficar disponível para outras pessoas que tivessem interesse (Aluno 1);
>
> **- O que vocês acharam da disponibilização e organização dos componentes e informações do ambiente? (Autor da Pesquisa);**
>
> - Eu nunca tinha visto ainda uma plataforma com uma organização bem definida como este ambiente da pesquisa. Por exemplo, se você está à procura de um artigo, a aba relacionada é bem sugestiva e acessível, o mesmo caso é com os jogos e com o resto dos conteúdos (Aluno 2);
>
> - Achei muito interessante, justamente pelo fato da facilidade em procurar conteúdo. Isso facilitaria bastante aos alunos aqui do Instituto que estão à procura de referências para elaboração de sua própria pesquisa (Aluno 1);
>
> **- Depois da aprovação de um curso de Graduação, parte das disciplinas pode ser ofertada a distância, sendo assim, com esse ambiente há a possibilidade do aluno complementar a sua carga horária em ambiente virtual, caso seja reprovado em alguma disciplina em ambiente presencial (Orientador);**

> **- Houve alguma contribuição ao terem participado do projeto? (Orientador);**
>
> - Sim (Todos);
>
> - Uma das questões que mais bateu foi o de realmente saber como é estar inserido em um ambiente de ensino *online*. Vi que deve haver a questão do comprometimento. Antes, achava que ao acessar o ambiente uma ou duas vezes já poderia receber o certificado e com a pesquisa percebi que não é bem assim, porque para obter a certificação tenho que passar primeiro por uma avaliação (Aluno 2);
>
> **- O que vocês acharam dos fóruns? (Orientador);**
>
> - Eu vi que, quando eu interagia com alguma discussão, logo depois, comparando com as respostas dos outros participantes, eu via que tinha me esquecido de algo e logo complementava (Aluno 2).

Nas declarações dos alunos descritos no diálogo, foram levantados vários aspectos que comprovam o entendimento no processo de inserção de um laboratório virtual no contexto da formação inicial, ou seja, além de conseguirem discutir sobre o funcionamento do ambiente, perceberam falhas e ainda deram sugestões para melhorar. Melhoras estas que podem possibilitar ao professor uma formação sólida que consiga criar conteúdos e recursos diferenciados.

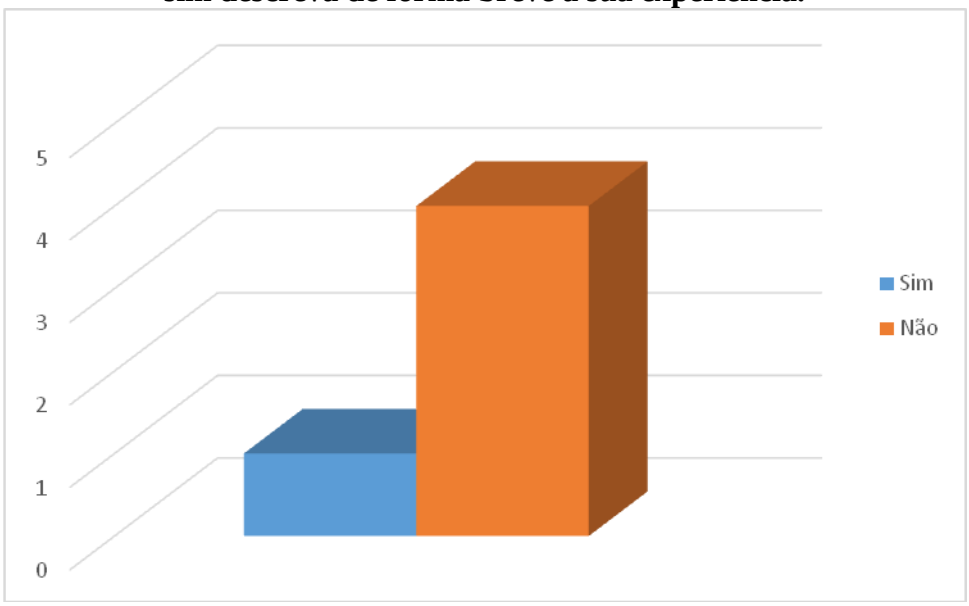
6.3 Possibilidades de uma plataforma educacional virtual para a formação inicial de professores de Matemática

Esta seção tem o intuito de demonstrar fatos que levam o aluno, que está em processo de preparação inicial para se tornar um professor de Matemática, a melhorar suas práticas e enriquecer os seus conhecimentos obtidos no curso de Licenciatura em Matemática.

Para que enumerar algumas possibilidades, antes dos alunos iniciarem as atividades propostas no ambiente virtual, foi aplicado um questionário com cinco questões relacionadas a uma experiência anterior com algum tipo de plataforma virtual e a relevância de uma plataforma virtual para enriquecer o seu conhecimento.

Os Gráficos de 15 a 20 demonstram os resultados do questionário:

Gráfico 15 - Você já fez algum curso utilizando ambiente virtual de aprendizagem? Se sim descreva de forma breve a sua experiência.



Fonte: Dados da Pesquisa

O fato de muitos ainda não terem tido qualquer experiência com um ambiente virtual, se dá pelo fato de muitas escolas, institutos ou universidades ainda não terem uma estrutura bem planejada, gerando frustrações e impedindo que o aluno tenha motivação para estudar (BELINSKI, 2009). Pensando nisso, esta pesquisa foi feita para avaliar uma plataforma que foi planejada e estruturada para favorecer alunos em processo de formação inicial de professores de Matemática.

Em relação ao gráfico, a possibilidade é a de deixar o LVM acessível e gerenciável, melhorando sempre a sua estruturação para que discentes e docentes da Educação Matemática, a princípio do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus São João Evangelista, tenham motivação e interesse em utilizá-lo.

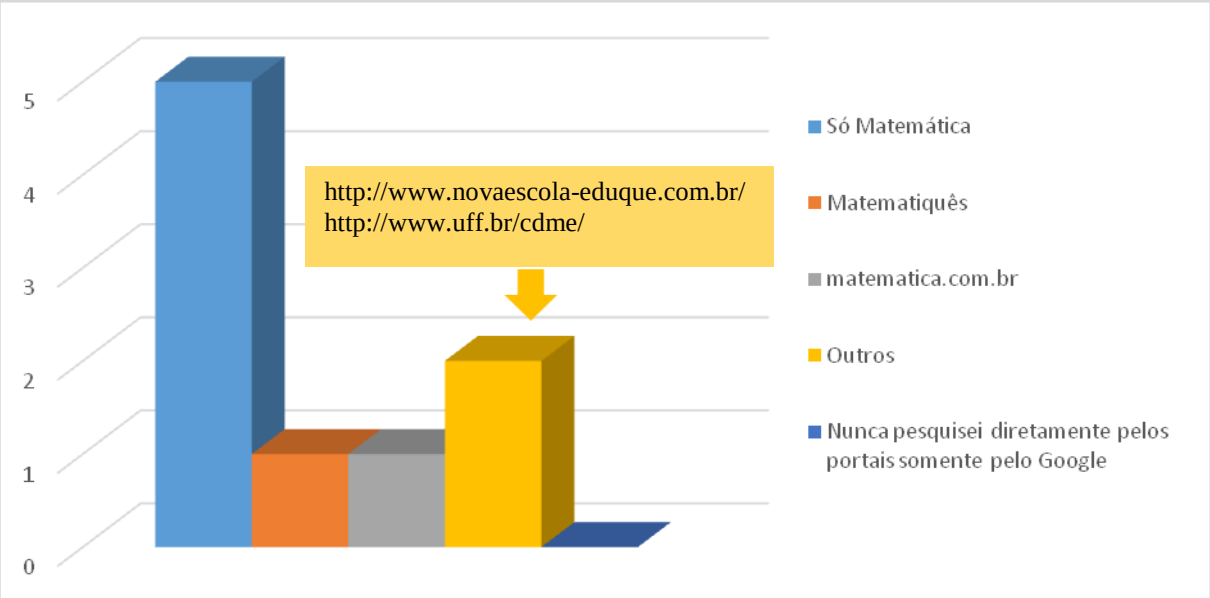
Na questão do Gráfico 15, um dos alunos respondeu que “Sim”, informando que já utilizou uma plataforma virtual para fazer algum curso.

Com suas palavras ele descreve a sua experiência:

> Sempre faço cursos em ambientes virtuais. Atualmente estou fazendo cursos com certificados grátis. É interessante e muito prazeroso (Aluno 5).

O Aluno 5 toca em um assunto que pode levar a um fator motivacional. O fato de os certificados serem *grátis* desperta um maior interesse em participar do curso ou atividade. O resultado do interesse é a realização pessoal que é um fator motivacional (BELINSKI, 2009).

Gráfico 16 - Qual desses portais você já utilizou para realizar pesquisas relacionadas às disciplinas do seu curso ou material para elaborar plano de aula.



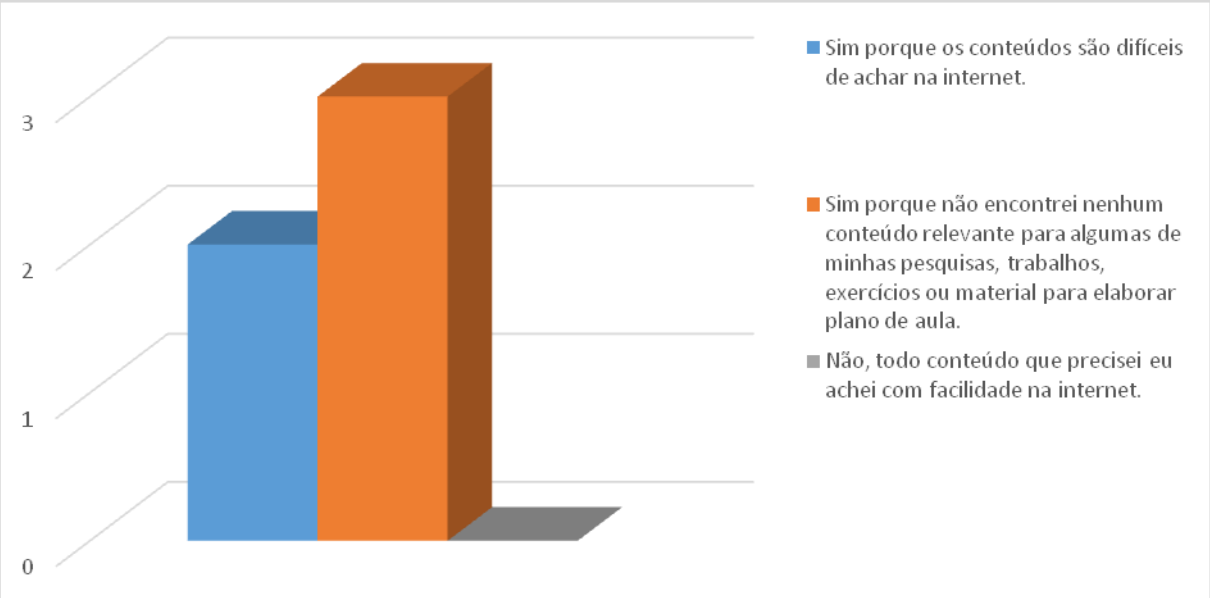
Fonte: Dados da Pesquisa

O Gráfico 16 demonstra quais portais foram mais acessados pelos alunos. Segundo o portal InfoEnem (2012), o portal "Só Matemática" é o melhor site com conteúdo relacionado à Educação Matemática do Brasil, seguido pelo "Matematiquês" e "Matematica.com.br". Por ser o melhor, o portal Só Matemática é o mais acessado e tem maior visibilidade entre os usuários. Isto explica o resultado do gráfico.

O Laboratório Virtual de Matemática tem boa parte de seus conteúdos baseados no portal Só Matemática, o que, acredita-se, poderá trazer para o LVM uma maior visibilidade e maior qualidade nos conteúdos disponibilizados no ambiente e, consequentemente, uma melhor qualidade de ensino para os seus usuários.

Os outros portais enumerados pela pesquisa, mesmo estando no *ranking* dos melhores, ficaram atrás, não sendo possível achar nenhuma pesquisa ou observação que mostrasse porque esses portais não tiveram tanta visibilidade pelos participantes. Uma hipótese para essa questão poderia ser a má estruturação das técnicas de SEO (*Search Engine Optimization*), ou seja, a falta de estrutura para aparecer nas primeiras posições dos buscadores. Essa hipótese poderá ser investigada em uma pesquisa futura.

Gráfico 17 - Você gostaria que tivesse um portal com conteúdo direcionado para professores em processo de formação?

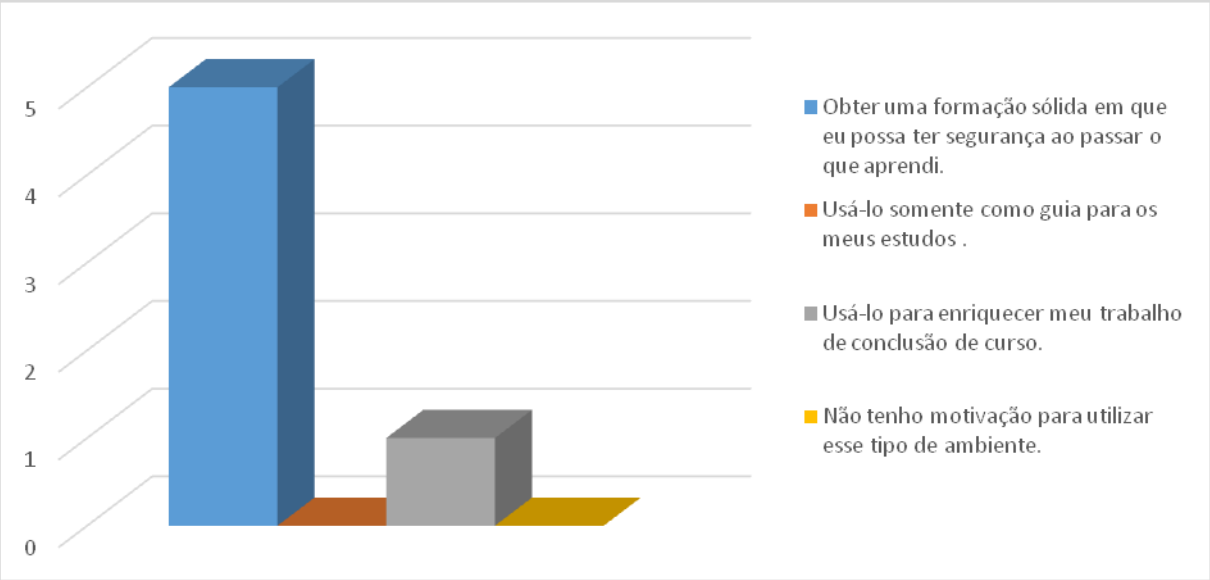


Fonte: Dados da Pesquisa

O Gráfico 17 mostra uma possibilidade ímpar para a utilização de um ambiente virtual de Matemática para os futuros professores: a disponibilização de conteúdos de maneira organizada e de fácil pesquisa, planejada no LVM. Dessa forma, acredita-se que isso trará aos futuros professores acesso rápido a assuntos específicos de suas pesquisas.

O fato é que não há escassez de conteúdos relacionados à Educação Matemática na internet, mas o fluxo de conteúdo na rede está de forma a não favorecer a construção do conhecimento, ou seja, as informações são superficiais e desconexas (MORAN, 1997; ABREU, 2009).

Gráfico 18 - Qual a sua motivação em querer procurar conteúdo em um Laboratório Virtual de Matemática?



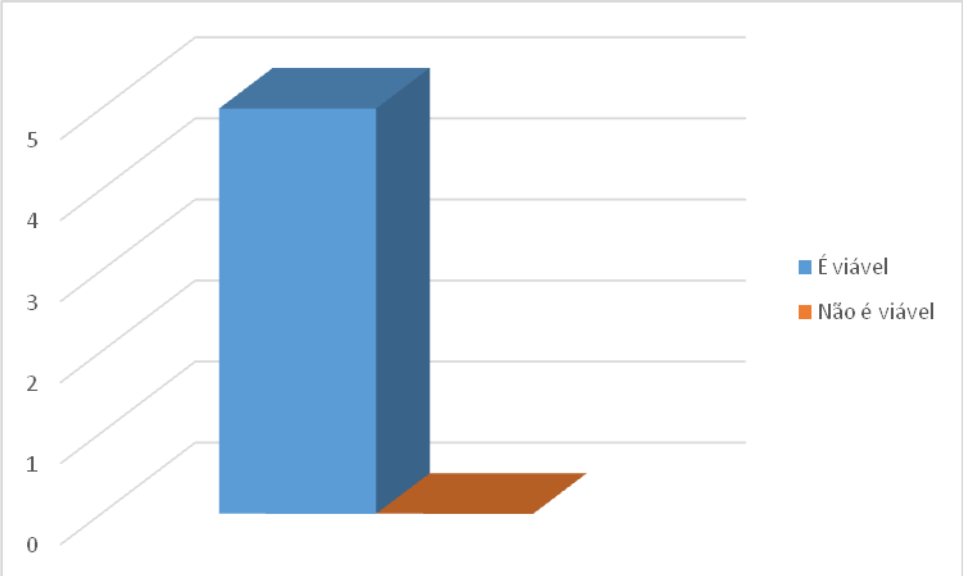
Fonte: Dados da Pesquisa

Ter segurança e domínio do aprendizado na hora de entrar no mercado de trabalho é fundamental para o crescimento profissional (BOREL, 2013). Portanto, o aluno que está em processo de formação, fica sempre à procura do aperfeiçoamento para se tornar um bom professor de Matemática.

Os resultados do Gráfico 18, acima, demonstram que a grande maioria dos alunos quer um ambiente que reforce o seu conhecimento, dando-lhes segurança para atuar como bons profissionais. Nesta perspectiva, o Laboratório Virtual de Matemática, por ter o seu foco voltado para alunos em processo de formação de professores de Matemática, possibilitará um enriquecimento do aprendizado adquirido em sala de aula e, ainda, reforçará a prática pedagógica.

O fato de os participantes também quererem um ambiente virtual para enriquecer os seus TCCs (Trabalho de Conclusão de Curso) demonstra que eles querem desenvolver boas pesquisas, o que não deixa, também, de ser uma possibilidade de crescimento profissional.

Gráfico 19 - Qual é a sua posição sobre a utilização desse tipo de ambiente para alunos do ensino básico?



Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação ao Gráfico 19, todos os participantes da pesquisa acham ser viável a utilização de um ambiente virtual para o ensino básico.

A explicação de por que eles acham viável está nas declarações seguintes:

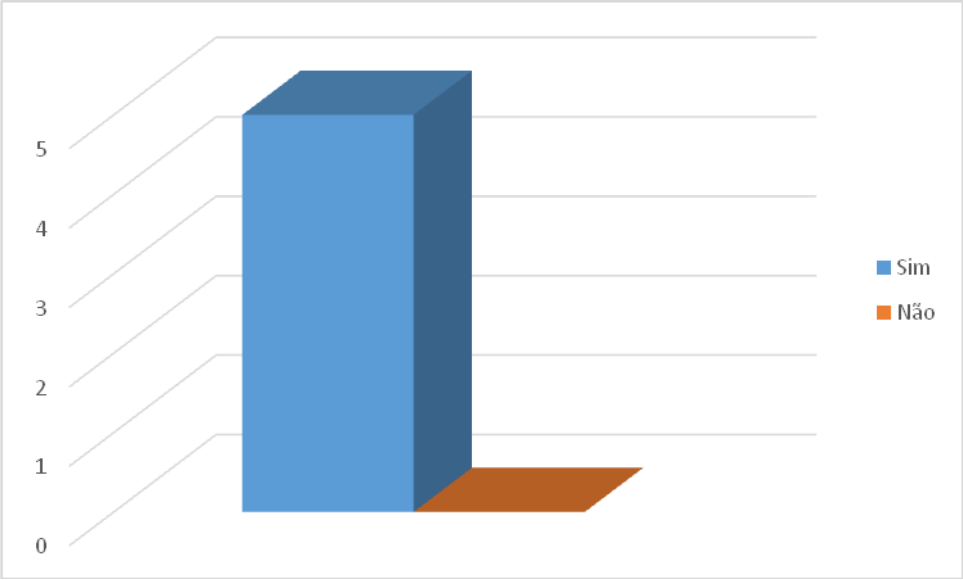
> Tendo em vista que atualmente cerca de 80% das pessoas possuem um computador em casa ou se não possuem, existem os chamados telecentros comunitários (Aluno 3);
>
> É viável, pois o aluno não ficará preso só à sala de aula (Aluno 4);
>
> Além de ser uma fonte a mais de pesquisa, esse tipo de ambiente pode favorecer o aluno a aprimorar seus conhecimentos, buscando conteúdos que não necessariamente estejam ligados aos assuntos de sala de aula, mas à disciplina e ao interesse do próprio aluno (Aluno 2);
>
> Seria muito interessante se os alunos do ensino básico tivessem acesso a um ambiente como este, porque talvez através desses conteúdos os alunos se interessassem mais pela Matemática (Aluno 1);
>
> A maioria dos alunos do ensino básico possuem computador, seja em casa, ou seja na escola (Aluno 5).

As explicações dos participantes da pesquisa norteiam três aspectos relacionados à utilização de ambientes virtuais por alunos do ensino básico. O primeiro seria a presença do computador na vida destes alunos, evidenciando que eles não teriam barreiras para utilizar

esse tipo de ambiente. O outro aspecto é a liberdade em procurar conhecimento fora da sala de aula, não ficando presos aos conteúdos, muitas vezes, repetitivos e cansativos. E por fim, as explicações evidenciam o aspecto relacionado ao interesse, alegando que esses ambientes virtuais despertam uma maior curiosidade por parte dos alunos, aumentando, consequentemente, o empenho em aprender Matemática.

Com base nesses resultados, o Laboratório Virtual de Matemática, apesar de ser um ambiente focado em alunos em processo de formação de professores de Matemática, com a ajuda dos mesmos poderá criar e melhorar espaços, como é o caso da área de jogos matemáticos, instigando a curiosidade dos alunos do ensino básico e possibilitando uma aprendizagem de qualidade.

Gráfico 20 - Você acha importante e necessária a implantação de um Laboratório Virtual de Matemática para o curso de Licenciatura em Matemática?



Fonte: Dados da Pesquisa

Como pode ser visto no Gráfico 20, todos os participantes da pesquisa afirmaram ser importante a implantação de um laboratório virtual para o curso de Licenciatura em Matemática, o que revela o grande interesse em utilizar um ambiente desta natureza para a construção do conhecimento.

Os alunos, ao responderem “Sim”, também deixaram as suas explicações:

> Muitas vezes, precisamos debater questões envolvendo as disciplinas, e não temos esse portal. Os fóruns serão de muita importância para nossa formação enquanto docente que é contínua (Aluno 3);

> Porque assim não temos a necessidade de ficar pesquisando em vários sites, pois já saberíamos onde buscar os materiais (Aluno 2);
>
> Contribui no sentido da pesquisa, da diversão e, consequentemente, numa troca de experiências, o que contribuirá muito para a formação do aluno (Aluno 4);
>
> Porque nesse LVM nós, licenciandos, encontraríamos as informações necessárias que contribuirão para nossa formação (Aluno 1);
>
> Pois precisamos de algo para nos apoiar, algo para nos ajudar, porque o conteúdo é bastante complexo (Aluno 5).

Todas as explicações dadas pelos alunos se referem a uma ferramenta de apoio aos estudos e à facilidade de pesquisa a assuntos relacionados à Matemática. Assim sendo, a implantação do LVM torna-se importante e se constitui como ferramenta de apoio real às necessidades de aprendizagem, troca de experiências e resolução de problemas, aspectos muito relevantes para a disciplina, mas ainda pouco explorados (SADOVSKY, 2013). Assim, o LVM pode servir como interlocutor para derrubar essa hipótese levantada pelo autor.

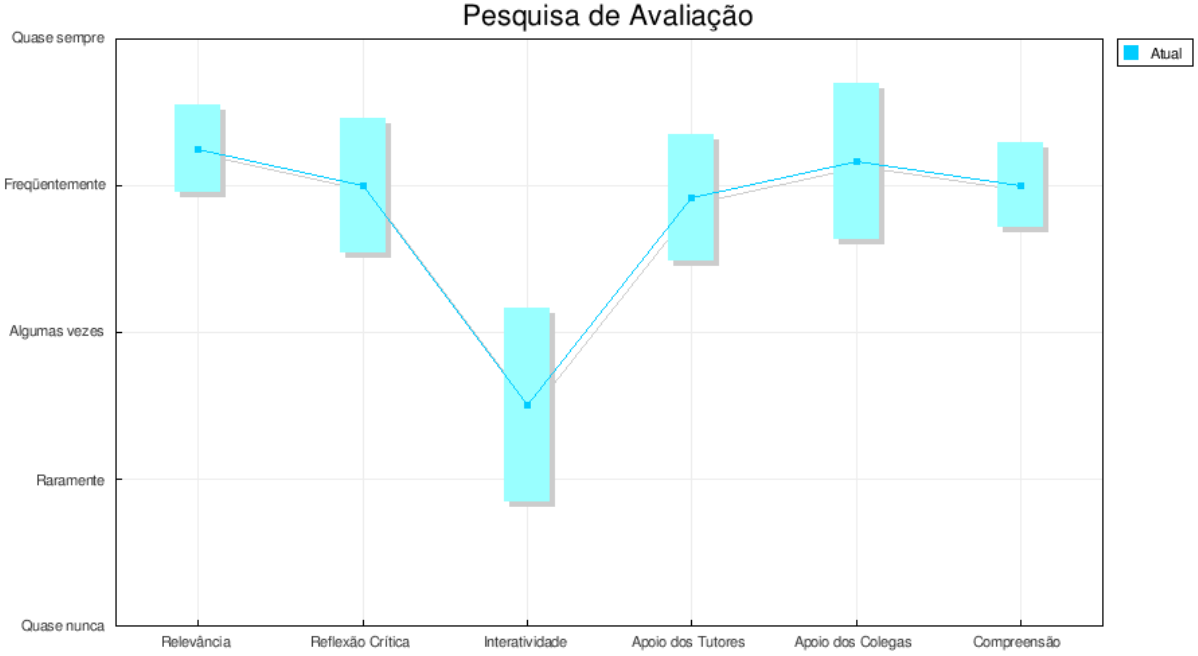
6.3.1 Pesquisa de avaliação das atividades propostas no Laboratório Virtual de Matemática

Após a realização de todas as atividades propostas no Laboratório Virtual de Matemática, foi aplicado um questionário de pesquisa de avaliação, para colher resultados referentes a "apoio dos colegas", "apoio dos tutores", "compreensão", "interatividade", "reflexão crítica" e "relevância". Essas competências foram geradas pelo próprio sistema do "*Moodle*" e podem ser usadas como base na avaliação prognóstica desenvolvida por Schlemmer (2009), com o objetivo de comprovar as possibilidades levantadas neste capítulo. Os participantes fizeram a pesquisa de avaliação relacionada à experiência que tiveram durante o período em que as atividades propostas no LVM foram oferecidas.

O questionário aplicado é do tipo escala, com seis níveis de opinião com quatro questões para cada competência. O questionário pode ser observado no Anexo A deste trabalho.

O Gráfico 21, abaixo, demonstra o resultado geral da pesquisa de avaliação baseado nos questionários de cada competência:

Gráfico 21 – Gráfico geral da pesquisa de avaliação



Fonte: Dados da Pesquisa

De acordo com o Gráfico 21, observa-se, com clareza, uma ótima avaliação das competências com exceção da competência interatividade.

No Quadro 3, a seguir, são apresentadas as explicações dos resultados obtidos no Gráfico 21:

Quadro 3 – Explicações dos resultados obtidos no Gráfico 21

Relevância	A relevância está relacionada ao se o que o aluno aprendeu é realmente importante para construção do seu conhecimento. Como pode ser visto no Gráfico 21, essa competência está entre frequente e quase sempre, o que evidencia que, através do conteúdo disponibilizado no ambiente, o LVM possibilitará ao futuro professor de Matemática conseguir uma formação mais sólida.
Reflexão Crítica	Na reflexão crítica, o aluno está sujeito a dar opiniões e a discutir sobre as suas próprias ideias e as ideias dos outros. O Gráfico 21 aponta também estar entre frequente e quase

	sempre, o que demonstra que o LVM tem a possibilidade de ativar e melhorar o senso crítico dos alunos e, consequentemente, melhorar o seu poder de argumentação.
Interatividade	Sem a interatividade nas mídias digitais não há uma aprendizagem adequada (RIBEIRO, 2011). No Gráfico 21, pode-se observar uma queda brusca dos valores nessa competência, ficando entre raramente e algumas vezes. De acordo com o Anexo A, as questões referentes à competência "interatividade" estão relacionadas à interação entre os envolvidos nas atividades propostas no curso disponibilizado no ambiente virtual. Essa informação obtida pela pesquisa acaba por indicar que a ideia colocada por Ribeiro (2011) torna-se generalizada; porém, vale ressaltar que, pelos próprios dados obtidos com esse trabalho mostra que a falta de interatividade não necessariamente compromete a aprendizagem, mas, com certeza poderia esta ser potencializada, caso todas as ferramentas tivessem funcionado de forma adequada. A principal explicação na queda demonstrada no Gráfico 21 refere-se ao problema encontrado na utilização da ferramenta de *chat* comentada no tópico 6.1.3 deste capítulo. Por serem ferramentas síncronas, este problema inviabilizou que os participantes da pesquisa se interagissem de forma instantânea. Porém, isso não comprometeu a aprendizagem, mas impediu o aluno de fazer conexões de seu conhecimento e trocas de experiências com outros, o que é essencial para a ampliação do conhecimento, fato colocado, inclusive, pelos alunos sujeitos dessa pesquisa.

Apoio dos Tutores e Apoio dos Alunos	O apoio dos tutores e dos colegas está ligado à motivação do aluno em continuar com o estudo em um ambiente virtual de aprendizagem. No Gráfico 21, os dois apoios são demonstrados de forma satisfatória, com a classificação entre algumas vezes, frequentemente e quase sempre, comprovando a possibilidade de motivação do LVM. A diferença do apoio do tutor para o apoio do aluno, representada no Gráfico 21, prova que o tutor não estava totalmente conectado com as atividades propostas no LVM, ficando somente com a função de orientar os participantes da pesquisa na utilização do ambiente virtual. Isso explica a diferença referente ao apoio dos colegas.
Compreensão	A compreensão diz respeito ao quanto o aluno entendeu dos assuntos discutidos durante o curso. No Gráfico 21 se observa que eles tiveram uma boa compreensão, ficando entre algumas vezes, frequentemente e quase sempre. Isso comprova a possibilidade de construção do conhecimento, a partir da troca de informações. Assim, esses resultados são indicadores de que os participantes conseguiram entender e discutir as mensagens passadas entre eles.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Diante dos resultados, foi possível enumerar as possibilidades de uma plataforma educacional virtual e comprová-las, sendo, portanto, os objetivos da pesquisa alcançados, apesar dos problemas relacionados à interatividade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do problema da pesquisa, foi possível enumerar as possibilidades de utilização de um laboratório virtual para formação inicial de professores de Matemática e, posteriormente, comprová-las a partir das contribuições dos alunos participantes. Primeiramente, foi feita uma avaliação diagnóstica, colhendo resultados de experiências anteriores e depois uma avaliação prognóstica colhendo resultados durante e após a experiência com o objeto da pesquisa.

Em resposta ao problema: Quais as possibilidades de um laboratório virtual para a formação inicial de professores de Matemática?", foram descobertas inúmeras possibilidades, dentre elas está a viabilidade de obter uma formação sólida por meio de uma plataforma virtual de aprendizagem que procurasse melhorar o senso crítico, o poder de argumentação, a construção do conhecimento e a motivação. Com essas possibilidades, concretiza-se o que os autores citados nesta pesquisa abordaram, ou seja, que é possível aprender mais e melhor utilizando um ambiente virtual.

Em relação aos objetivos propostos inicialmente, quer sejam, verificar a possibilidade de enriquecimento da prática pedagógica, alavancar e enumerar as possibilidades de o professor ter uma formação mais sólida onde consiga criar conteúdos e recursos diferenciados, entender como se dá o processo de inserção de um laboratório virtual de Matemática no âmbito da formação inicial de professores, enumerar os impactos de uma proposta de EAD para o avanço na aprendizagem de Matemática e avaliar e criar ferramentas que possam fortalecer a prática pedagógica de Matemática, todos foram alcançados, pois os alunos conseguiram reconhecer que através de um ambiente virtual é possível criar conteúdos e recursos diferenciados, entender o seu funcionamento e o processo de inserção de um Laboratório Virtual de Matemática, além de enumerar os impactos de EAD. A implantação e avaliação de plataformas e *softwares* livres tornou possível a interação dos recursos de fórum, *chat* e questionários para fortalecer a prática pedagógica de Matemática atingindo, assim, mais um objetivo.

Um dos problemas enfrentados na pesquisa foi a utilização da ferramenta de *chat*, pois os participantes não conseguiram utilizá-la de forma adequada e não acharam muito tempo para iniciar as seções, já que os horários disponibilizados não batiam com os horários livres dos alunos. Este fato fez com que a interatividade do ambiente fosse prejudicada, afetando de forma negativa a condição de troca de experiências, mas, mesmo assim, acredita-se não ter sido fator de impossibilidade de aprendizagem e construção do conhecimento. Outro fator a

destacar foi o tempo oferecido aos alunos para fazer as atividades propostas e experimentar o LVM. Um deles alegou que por ser um tempo curto, talvez poderia ter prejudicado as suas atividades normais no curso de licenciatura.

Pode-se observar, portanto, diante do exposto, que toda a pesquisa feita no projeto PIBID foi um sucesso, pois os resultados referentes à usabilidade foram satisfatórios, indicando que a pesquisa referente ao desenvolvimento do Laboratório Virtual de Matemática trouxe informações relevantes para o meio acadêmico e mostrou a possibilidade de sucesso de uma implantação efetiva desse laboratório.

Essa pesquisa, acredita-se, trouxe, ainda, um grande aprendizado com relação às metodologias empregadas na educação a distância e na área de administração e desenvolvimento de plataformas virtuais de aprendizagem, contribuindo positivamente para o crescimento acadêmico e profissional de todos os envolvidos no processo.

A contribuição acadêmica, além das já citadas, é a possibilidade de abrir portas para novas pesquisas relacionadas à Educação Matemática: para a sociedade, acredita-se que ela contribuirá para a disseminação da Educação Matemática de forma interativa e interessante, quebrando paradigmas e construindo uma nova aprendizagem; para o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - Campus São João Evangelista, este usufruirá desse estudo para criar oportunidades para os alunos da Licenciatura em Matemática, podendo oferecer cursos gratuitos e atividades que fomentarão as horas acadêmicas, entre outras atividades possibilitadas pela implantação desse ambiente.

Conclui-se, então, que essa pesquisa alcançou as expectativas desejadas e que, a partir daqui, poderão surgir outras para complementar esta, melhorando e acrescentando novas perspectivas à Educação Matemática no Brasil e no mundo, implicando, consequentemente, na revisão sobre a formação de professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. A. S. Professores e Internet: desafios e conflitos no cotidiano da sala de aula. In: FREITAS, Maria Tereza de Assunção (Org). **Cibercutura e formação de professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 452p.

ALECRIM, Emerson. **O que é tecnologia da informação (TI)**. 2011. Disponível em: <http://www.infowester.com/ti.php>. Acesso em: 10 out. 2013.

ALVAREZ. Miguel Angel. **O que é Javascript**. 2004. Disponível em: <http://www.criarweb.com/artigos/184.php>. Acesso em: 26 nov. 2013.

BANDEIRA, D. **Materiais Didáticos**. Curitiba-PR: IESDE Brasil S.A., 2009. 456p.

BARROS, D. M. V. Ambientes mediatizados para a formação continuada dos profissionais da informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**. São Paulo, v.3, n.2, p.56-66, 2007. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000004895&dd1=107c3>. Acesso em: 11 de abr. 2013.

BELINSKI, R. **Suporte ao aluno**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 172p.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 104p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORBA, Marcelo Carvalho ; GRACIAS, Telma Aparecida De Souza. Tendências em Educação Matemática: Educação a distância e reorganização do pensamento. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/tendencias.pdf>. Acesso em: 12 set. 2013.

BOREL, Marcus. **5 leis do crescimento profissional.** 2013. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/5-leis-do-crescimento-profissional/68983/>. Acesso em: 12 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conheça o E-Proinfo**. 2013a. Disponível em: <http://eproinfo.mec.gov.br/fra_eProinfo.php?opcao=1>. Acesso em: 30 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **ProInfo** – Apresentação. 2013b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=462>. Acesso em: 16 abr. 2013.

BRITO, M. E. B. **Integração de mídias e a reconstrução da prática pedagógica**, 2009**.** Disponível em: <http://midiasnaeducacao-joanirse.blogspot.com.br/2009/02/integracao-de-tecnologias-com-as-midias.html>. Acesso em: 19 abr. 2013.

CARATTI, R. L.; SILVA, L. M. **Joomla! Avançado:** Aprenda a desenvolver componentes, módulos, plug-ins e templates para Joomla! usando PHP. 2 ed. São Paulo: Novatec, 2011. 406p.

CARVALHO, S. **Dimensões de qualidade em ambientes virtuais de aprendizagem**. (Tese

de Doutorado em Administração de Empresas – Universidade de São Paulo), FEA-USP, 2009. 146p.

CASTELLS, MANUEL. **A Galáxia da Internet**. Oxford University Press, 2003.

D'AMBROSIO, E. **Uma Reflexão: como vejo a disciplina tendências em Educação Matemática**. Conferência Vinte anos de Pós-Graduação em Educação Matemática. UNESP - Rio Claro/São Paulo, 2004.

DICIONÁRIO AURÉLIO. Verbete. **Heurística**. Disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com/Heuristica.html>. Acesso em: 26 nov. 2013.

DUTRA, K. **A educação nas redes sociais**. 2013. Disponível em: <http://redes.moderna.com.br/2013/01/18/a-educacao-nas-redes-sociais/>. Acesso em: 1 maio 2013.

FELIPE, Luiz. **Que tipo de plataforma/CMS escolher?** 2012. Disponível em: <http://www.thenets.org/phelip/que-tipo-de-plataformacms-escolher>. Acesso em: 29 maio 2013.

FERNANDES, Patrícia Cunha. **O E-Lerning como ferramenta estratégica para o treinamento e o desenvolvimento de pessoas e organizações**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/media/artigo_elearning.pdf>. Acesso em: 30 maio 2013.

FLEMMING, D.M; LUZ, E.F; COELHO, C. Desenvolvimento de Material Didático para Educação a Distância no Contexto da Educação Matemática. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2000/texto12.doc>. Acesso em: 15 set. 2013.

GABARDO, Patricia; QUEVEDO, Silvia R. P.; ULBRICHT, Vânia Ribas. **Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem.** 2010. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=14117>. Acesso em: 30 maio 2013.

GARRIDO, S. M. L. **Planejamento**. Curitiba-PR: IESDE Brasil S.A., 2009. 188p.

HAGUENAUER, Cristina Jasbinchek; PEDROSO, Telma Pará. **Uso de plataformas de gerenciamento de ensino online no ensino a distância e no apoio ao ensino presencial**. 2003. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/EAD946.pdf>. Acesso em: 30 maio 2013.

IFMG. Campus São João Evangelista. **Projeto Pedagógico do Curso Licenciatura em Matemática**. IFMG: São João Evangelista – MG, 2012. 140p.

INFOENEM. **Os 10 melhores sites e blogs de Matemática do Brasil.** 2012. Disponível em: <http://www.infoenem.com.br/os-10-melhores-sites-e-blogs-de-matematica-do-brasil/>. Acesso em: 11 out. 2013.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: 34, 1996.

MACEDO, Lúcia; PÓVOA, Andréia; AMARO, Ana. **A arte de fazer questionários**. 2004. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto: Porto. Disponível em: <http://www.jcpaiva.net/getfile.php?cwd=ensino/cadeiras/metodol/20042005/894dc/f94c1&f=a9308>. Acesso em 28 nov. 2013.

MACHADO JR. Arthur Gonçalves; SANTO, Adilsom Oliveira do Espírito. **A Modelagem como caminho para "fazer Matemática" na sala de aula**. Disponível em: <http://www3.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/A%20Modelagem.PDF>. Acesso em: 10 set. 2013.

MAIA, Marta de Campos. **Implementando Learning Management System (LMS) em Universidades.** 2010. Disponível em: <http://www.acorn-redecom.org/papers/acornredecom2010maia.pdf>. Acesso em: 30 maio 2013.

MATTAR, J. **Twitter em Educação**. 2012a. Disponível em: <http://joaomattar.com/blog/2012/01/06/twitter-em-educacao>. Acesso em: 1 maio 2013.

MATTAR, J. **Facebook em Educação**. 2012b. Disponível em: <http://joaomattar.com/blog/2012/01/17/facebook-em-educacao/>. Acesso em: 1 maio 2013.

MATAR, J. **Uso das redes sociais na educação**. 2012c. Disponível em: <http://www.educacaoetecnologia.org.br/?p=5487>. Acesso em: 1 maio 2013.

MEMÓRIA, F. **Design para Internet:** Projetando a Experiência Perfeita. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 200p.

MOODLE. **Bem vindo à comunidade Moodle**. Disponível em: <http://moodle.org>. Acesso em: 3 jun. 2013.

MOORE, M.G, KEARSLEY, G. **Distance Education: a Systems View**. California, USA: Wadsworth Publishing, 1996.

MORAN, J. M. Como Utilizar a Internet na Educação. **Revista Ciência da Informação**, v.26, n.2, p.146-153, 1997. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/internet.htm>. Acesso em: 30 abr. 2013.

MORIN, E. **O Desafio do Século XXI:** Religar os Conhecimentos. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 524p. (Coleção: Epistemologia e Sociedade).

OLIVEIRA, B. A; OLIVEIRA, Y. C. R.F. **Metodologias Utilizadas na Educação a Distância no Brasil**. Disponível em: <http://www.textolivre.pro.br/blog/UEADSL/2010_2/artigosPDF/MetodologiasutilizadasnaEADnoBrasil.pdf>. Acesso em: 4 maio 2013.

OLIVEIRA, M.A.O. **As possíveis inter-relações das redes comunicativas** – Blogs – e das comunidades de prática no processo de formação de professores de matemática. 2012. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2012/oliveira_mao_

me_rcla.pdf > Acesso em: 20 ago. 2013.

PECHI, D. **Como usar as redes sociais a favor da aprendizagem**. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/redes-sociais-ajudam-interacao-professores-alunos-645267.shtml>. Acesso em: 1 maio 2013.

PEQUENO, Paulo André Lima; BARROSO, Natália Maria Cordeiro; SOARES, José Marques; FRANÇA, Allyson Bonetti. **Uma ferramenta de apoio à análise e ao acompanhamento de práticas interativas como instrumento metodológico para o ensino de disciplinas de matemática**. 2012. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/36460/23540>. Acesso em: 1 jun. 2013.

PHIPPS, Linda. **Controle social pelos excluídos:** modelos para a sociedade da informação. 1999. Disponível em: <http://www.ip.pbh.gov.br/ANO2_N1_PDF/ip0201phipps.pdf>. Acesso em: 10 de abr. de 2013.

PRADO, M. E. B. B. **Articulando saberes e transformando a prática**. Boletim do Salto para o Futuro. Série Tecnologia e Currículo, TV-ESCOLA-SEED-MEC, 2001. Disponível em: <http:www.tvebrasil.com.br/salto>. Acesso em: 10 out. 2013.

RAMOS, Agnelo Pires *et al*. **Problemas matemáticos:** caracterização, importância e estratégias de resolução. 2002. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/Ciencias/Artigos/polya/resolucao_problemas.pdf>. Acesso em: 12 set. 2013.

RAVEN, Max. **Uma introdução aos Sistemas Gestores de Conteúdo Web.** 2007. Disponível em: <http://www.hardware.com.br/artigos/cms/>. Acesso em: 29 maio 2013.

RIBAS, D.R; BARONE, D.A.C; BASSO, M.V.Z. Uso de um Laboratório de Matemática no Processo de Ensino-aprendizagem. 2007. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/2eDaniela.pdf >. Acesso em: 15 set. 2013.

RIBEIRO, Otacílio José. Educação e novas tecnologias: um olhar para além da técnica. In: COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (Orgs) **Letramento Digital:** aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 248p. (Coleção Linguagem e Educação).

SABBATINI, Renato M.E. **Ambiente de Ensino e Aprendizagem via internet -** A plataforma Moodle. 2007. Disponível em: <http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>. Acesso em: 30 maio 2013.

SADOVSKY, Patricia**. Fundamentação didática no ensino da Matemática**. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/fundamentacao-didatica-ensino-matematica-428262.shtml>. Acesso em: 4 abr. 2013.

SCHLEMMER, E. **Tele Presença**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 180p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007. 305p.

SIMÕES, Manuela. **Laboratórios Virtuais de Matemática como espaços de apoio à actividade do Professor do Século XXI**. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_Cd_Simoes_4a5753178a88d.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

TELEDUC. **O ambiente.** 2006. Disponível em: <http://www.teleduc.org.br/pagina/principal/>. Acesso em: 30 maio 2013.

VIOL, Juliana Françal; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Investigando as potencialidades da educação a distância para a formação de professores de matemática**. Disponível em: <http://conf.ticeduca.ie.ul.pt/modules/request.php?module=oc_program&action=view.php&a=&id=352&type=2>. Acesso em: 1 jun. 2013.

W3C Brasil. **Guia de referência CSS 2.1**. 2009. Disponível em: <http://www.w3c.br/divulgacao/pdf/guia-css-w3cbr.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE EXPERIÊNCIA ANTERIOR DE OUTROS AMBIENTES VIRTUAIS E RELEVÂNCIA DO LVM

1 – Você já fez algum curso utilizando ambiente virtual de aprendizagem? Se sim, descreva de forma breve a sua experiência.

( ) Sim ( )Não

_____

_____

_____

_____

2 – Qual desses portais você já utilizou para realizar pesquisas relacionadas às disciplinas do seu curso ou material para elaborar plano de aula.

[ ] Só Matemática [ ] Matematiquês [ ] Matematica.com.br [ ] Outros

Se marcou "Outros" descreva quais:

_____

_____

[ ] Nunca pesquisei diretamente pelos portais, somente pelo Google

3 – Você gostaria que tivesse um portal com conteúdos direcionados para professores em processo de formação?

( ) Sim, porque os conteúdos são difíceis de achar na internet.

( ) Sim, porque não encontrei nenhum conteúdo relevante para algumas de minhas pesquisas, trabalhos, exercícios ou material para elaborar plano de aula.

( ) Não, todo conteúdo que precisei eu achei com facilidade na internet.

4 – Qual a sua motivação em querer procurar conteúdos em um Laboratório Virtual de Matemática:

( ) Obter uma formação sólida em que eu possa ter segurança ao passar o que aprendi.

( ) Usá-lo somente como guia para os meus estudos .

( ) Usá-lo para enriquecer meu trabalho de conclusão de curso.

( ) Não tenho motivação para utilizar esse tipo de ambiente.

5 – Qual é a sua posição sobre a utilização desse tipo de ambiente para alunos do ensino básico:

( ) É viável – Explique porque:

_____

_____

_____

_____

( ) Não é viável – Explique porque:

_____

_____

_____

_____

6 – Você acha importante e necessária a implantação de um Laboratório Virtual de Matemática para o Curso de Licenciatura em Matemática?

( ) Sim – Explique porque:

_____

_____

_____

_____

( ) Não – Explique porque:

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE DO LVM

Questionário de Usabilidade do LVM

*Obrigatório

1 - Suas primeiras impressões sobre o LVM: *

Por favor, marque o valor que melhor reflete suas impressões sobre o site. Marque somente uma opção em cada pergunta (1 é o mínimo; 5 é o máximo).

	1	2	3	4	5	
Ruim	◯	◯	◯	◯	◯	Ótimo

2 - Acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

3 - Achei o ambiente desnecessariamente complexo. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

4 - Achei o ambiente fácil de usar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

5 - Achei que seria necessário o apoio de um técnico para utilizar o ambiente. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

6 - Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema facilmente *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

7 - Achei o ambiente muito complicado *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

8 - Eu me senti confortável com este ambiente *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

9 - Foi fácil encontrar a informação que eu precisava *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

10 - Eu gostei de usar a interface do ambiente. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

11 - A interface do ambiente é agradável *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

12 - A organização de informação na tela do ambiente é clara *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo Totalmente

13 - A velocidade geral do site é: *

	1	2	3	4	5	
Lenta	◯	◯	◯	◯	◯	Rápida

14 - Em geral, as artes, ilustrações e fotografias do site são: *

	1	2	3	4	5	
Feias	◯	◯	◯	◯	◯	Bonitas

Enviar

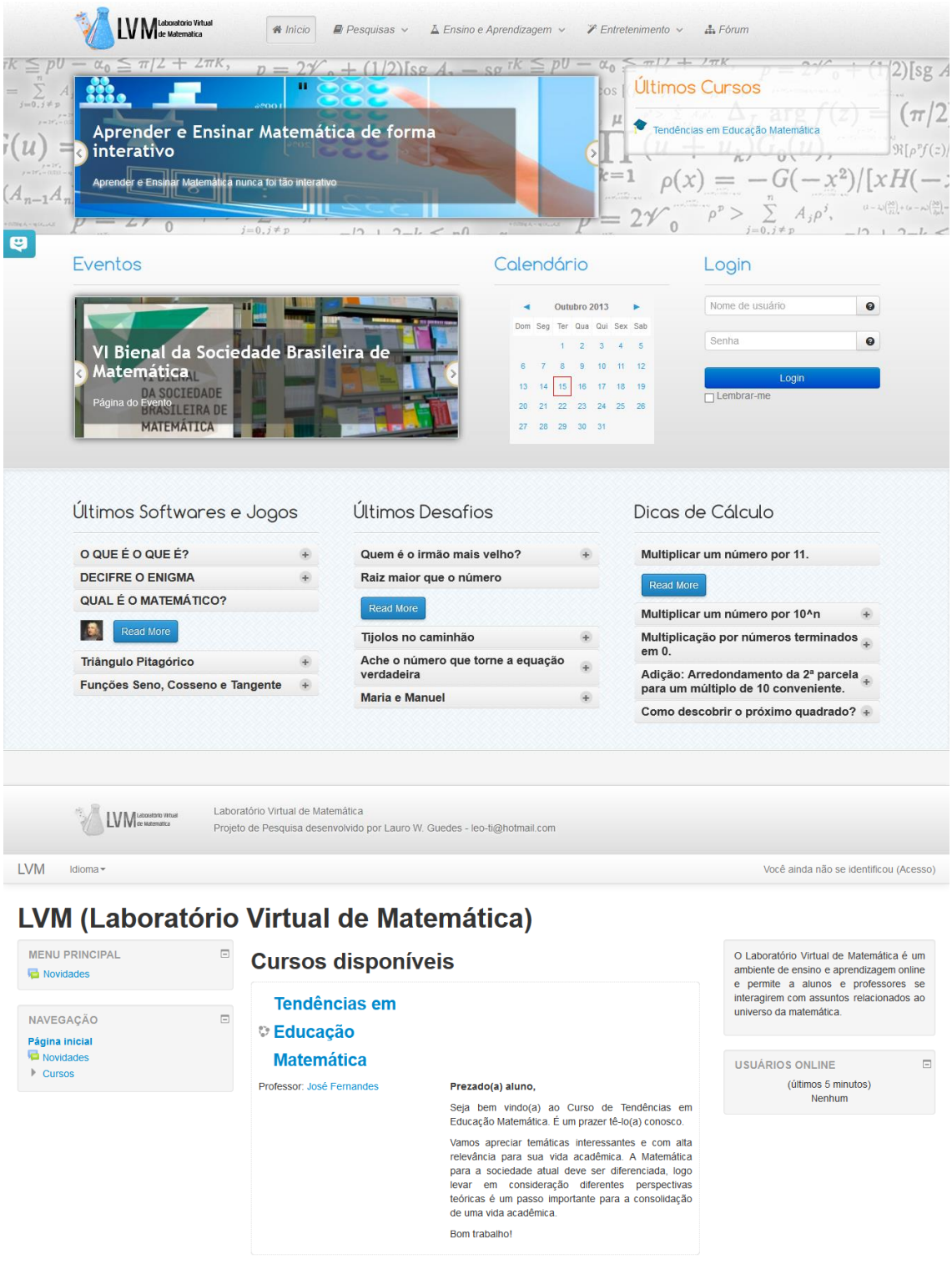
Nunca envie senhas em formulários do Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Powered by Google Drive

Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

APÊNDICE C – PRINTS DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA



APÊNDICE D – CERTIFICADO DO CURSO

LVM Laboratório Virtual de Matemática

Uma Experiência com Laboratório Virtual na Licenciatura em Matemática

Certificado

Certificamos que <*nome do aluno*> concluiu o Curso de Tendências em Educação Matemática disponibilizado no Laboratório Virtual de Matemática (LVM) com uma carga horária de 20 horas no período de 26 de agosto de 2013 a 08 de setembro de 2013.

São João Evangelista, 05 de outubro de 2013

Prof, M. Sc. José Fernandes da Silva
Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso

Lauro Weleson Guedes
Autor do Trabalho de Conclusão de Curso

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO

Relevância

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
1 A minha aprendizagem é focalizada em assuntos que me interessam.	◉	○	○	○	○	○
2 O que eu estou aprendendo é importante para a prática da minha profissão.	◉	○	○	○	○	○
3 Eu aprendo como fazer para melhorar o meu desempenho profissional.	◉	○	○	○	○	○
4 O que eu aprendo tem boas conexões com a minha atividade profissional.	◉	○	○	○	○	○

Reflexão Crítica

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
5 Eu reflito sobre como eu aprendo.	◉	○	○	○	○	○
6 Faço reflexões críticas sobre as minhas próprias idéias.	◉	○	○	○	○	○
7 Faço reflexões críticas sobre as idéias dos outros participantes.	◉	○	○	○	○	○
8 Faço reflexões críticas sobre os conteúdos do curso	◉	○	○	○	○	○

Interatividade

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
9 Eu explico as minhas idéias aos outros participantes.	◉	○	○	○	○	○
10 Peço aos outros alunos explicações sobre as idéias deles.	◉	○	○	○	○	○
11 Os outros participantes me pedem explicações sobre as minhas idéias.	◉	○	○	○	○	○
12 Os outros participantes reagem às minhas idéias.	◉	○	○	○	○	○

Relevância

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
1 A minha aprendizagem é focalizada em assuntos que me interessam.	◉	○	○	○	○	○
2 O que eu estou aprendendo é importante para a prática da minha profissão.	◉	○	○	○	○	○
3 Eu aprendo como fazer para melhorar o meu desempenho profissional.	◉	○	○	○	○	○
4 O que eu aprendo tem boas conexões com a minha atividade profissional.	◉	○	○	○	○	○

Reflexão Crítica

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
5 Eu reflito sobre como eu aprendo.	◉	○	○	○	○	○
6 Faço reflexões críticas sobre as minhas próprias idéias.	◉	○	○	○	○	○
7 Faço reflexões críticas sobre as idéias dos outros participantes.	◉	○	○	○	○	○
8 Faço reflexões críticas sobre os conteúdos do curso	◉	○	○	○	○	○

Interatividade

Respostas	Ainda não respondeu	Quase nunca	Raramente	Algumas vezes	Freqüentemente	Quase sempre
Neste curso...						
9 Eu explico as minhas idéias aos outros participantes.	◉	○	○	○	○	○
10 Peço aos outros alunos explicações sobre as idéias deles.	◉	○	○	○	○	○
11 Os outros participantes me pedem explicações sobre as minhas idéias.	◉	○	○	○	○	○
12 Os outros participantes reagem às minhas idéias.	◉	○	○	○	○	○

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Vossa Senhoria está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa "Uma experiência com laboratório virtual na licenciatura em Matemática", desenvolvida sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Lauro Weleson Guedes.
Esta pesquisa possui como objetivos alavancar questões que possibilitem ao professor uma formação sólida onde consiga criar conteúdos e recursos diferenciados; entender o processo de inserção de um laboratório virtual no contexto da formação inicial; enumerar os impactos de uma proposta de EAD para alavancar a aprendizagem em Matemática; avaliar softwares e plataformas livres já existentes e a partir daí criar ferramentas que possam fortalecer a prática pedagógica de Matemática; criar e avaliar condições para que o discente da licenciatura em Matemática possa ter em sua formação profissional o acesso a uma plataforma educacional. Tais objetivos se justificam em formação sólida aos discentes de licenciatura em Matemática; enriquecimento da prática pedagógica de Matemática; formação de grupos que buscam trocas de experiências e recursos didáticos; contribuir com os processos de formação iniciada e posteriormente continuada dos docentes da Educação Matemática.
Para alcançar os objetivos da pesquisa, serão adotados os seguintes procedimentos:

a) 11 a 28 de junho de 2013 – Estruturação final do Laboratório virtual de matemática e seleção dos alunos de Licenciatura em Matemática para participação e colaboração na pesquisa;
b) 28 de junho a 05 de julho de 2013 – Inserção dos alunos selecionados no ambiente de pesquisa, criando usuários e perfis de acesso para que possam começar a conhecer e utilizar a plataforma;
c) 01 a 23 de agosto de 2013 – Elaborar e disponibilizar atividades para os alunos participantes da pesquisa, inserindo materiais didáticos e tarefas de cunho pedagógico;
d) 26 de agosto a 8 de setembro de 2013 – Neste período serão realizadas as atividades propostas no ambiente pelos alunos participantes. Será o período em que os alunos poderão se interagir com o laboratório virtual e gerar conteúdos relevantes para os resultados desta pesquisa.

A participação na pesquisa é voluntária e não implicará em nenhum custo ou vantagem financeira. O convidado possui total liberdade para aceitar ou recusar a participação na pesquisa, bem como retirar seu consentimento ou interromper sua participação, caso julgue conveniente, sem nenhum prejuízo advindo de sua decisão. O participante será esclarecido sobre os aspectos fundamentais da pesquisa e pode solicitar ao pesquisador, em qualquer momento, esclarecimentos sob outros aspectos que forem de seu interesse. O pesquisador não divulgará, sob nenhuma condição, as informações de identidade dos participantes da pesquisa. A divulgação dos resultados não irá apresentar nenhuma informação que possa levar à identificação dos participantes. Este estudo não apresenta nenhum risco significativo aos participantes, considerando-se apenas os riscos mínimos, aqueles existentes naturalmente nas atividades rotineiras. Ainda assim, o pesquisador compromete-se a prestar auxílio humano no caso de quaisquer eventualidades não originária da pesquisa que possa ocorrer durante a sua

execução. Comprometendo-se, ainda, a ressarcir ou indenizar os participantes em caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados da pesquisa serão disponibilizados aos participantes ao final do estudo. Os dados recolhidos ficarão sobre a guarda do responsável durante o período de um ano e, finalizado este período, serão destruídos.

Este TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO será lido e comentado junto ao participante da pesquisa e, após a leitura, será assinado em duas vias, sendo uma entregue ao pesquisador responsável e outra entregue o participante voluntário.

<table>
<tr><th colspan="3">Identificação do Projeto de Pesquisa</th></tr>
<tr><td colspan="3">Título
Uma experiência com Laboratório Virtual na Licenciatura em Matemática</td></tr>
<tr><td colspan="3">Pesquisador responsável
Lauro Weleson Guedes</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instituição do pesquisador
Instituto Federal de Minas Gerais campus São João Evangelista</td></tr>
<tr><td>Telefone do pesquisador
(33) 8843-2795</td><td colspan="2">E-mail do pesquisador
leo-ti@hotmail.com</td></tr>
<tr><th colspan="3">Identificação do Voluntário</th></tr>
<tr><td>Nome do voluntário</td><td>Idade</td><td>RG</td></tr>
</table>

Aceite

Eu, _____, ciente das condições estabelecidas no presente TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, concordo em participar voluntariamente do referido projeto de pesquisa.

_____
Testemunha 1

_____
Testemunha 2

_____ _____
Assinatura do(a) participante Assinatura do(a) autor