

CARACTERÍSTICAS ESPERADAS NOS MATERIAIS VIRTUAIS INTERATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Angéli Cervi Gabbi

*Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
angeli.cervi@unijui.edu.br*

Emanuéli Bandeira Avi

*Centro de Educação Básica Francisco de Assis – EFA
emanueli.bandeira@unijui.edu.br*

Peterson Cleyton Avi

*Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
peterson.avi@unijui.edu.br*

Tânia Pereira Michel

*Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
tmichel@unijui.edu.br*

Resumo:

Este artigo apresenta parte dos resultados parciais de uma pesquisa em andamento, realizada com os participantes do curso de formação continuada para professores de matemática, denominado “Materiais Virtuais Interativos para o Ensino da Matemática na Educação Básica”. O referido curso constitui uma das ações de um projeto de extensão universitária. A pesquisa tem como objetivos a caracterização dos inscritos, suas percepções e suas práticas, com relação às características esperadas dos materiais didáticos virtuais interativos para sua área, bem como, o uso destes. Os resultados irão fornecer subsídios para introduzir melhorias no próprio curso, bem como, nas demais ações do projeto que envolve produção e disponibilização de materiais didáticos virtuais interativos. Foram investigadas quantas vezes os cursistas utilizaram o laboratório de informática nas aulas de matemática, durante os anos de 2010, 2011 e 2012. Constatou-se, que o uso do laboratório de informática nas aulas de matemática está aumentando entre os cursistas.

Palavras-chave: Laboratório de Informática; Ensino de Matemática; Formação de Professores; Materiais Virtuais Interativos.

1. Introdução

Atualmente, estamos vivenciando várias mudanças no âmbito educacional e uma das principais modificações está relacionada com a incorporação das novas tecnologias no ensino e aprendizagem da matemática. O computador que há tempos atrás era adquirido apenas pela alta sociedade se tornou um bem comum para grande parte dos cidadãos. Hoje, a maioria das escolas públicas está equipada com computadores novos e de alta tecnologia,

os quais muitas vezes são subutilizados, ou para os alunos digitarem seus trabalhos e se divertirem com jogos. Com certeza esta máquina tem muito mais a nos oferecer. É preciso criatividade para tornar o ensino atrativo aos estudantes utilizando estes novos recursos.

Entendemos que o uso destas tecnologias, presentes cada vez mais em nossas vidas, proporciona aos estudantes e aos professores um poder matemático jamais imaginado por gerações anteriores. O uso dos computadores é hoje instrumento fundamental para o desenvolvimento de aptidões ligadas ao cálculo, assim como meio facilitador e incentivador do espírito de pesquisa.

Segundo Assmann (1998), apud Araújo et. al., a educação não pode se resumir a informações acumuladas, mas sim na competência em continuar aprendendo, pois educar é fazer experiências de aprendizagem pessoal e coletiva. Neste sentido, coloca-se a importância da formação continuada do professor, e neste caso específico, a formação do educador para a incorporação e/ou uso dos recursos computacionais na prática pedagógica, pois entendemos que a formação continuada pode ser considerada uma importante ferramenta quando pensamos em aprimorar os processos de ensino e aprendizagem de matemática, considerando que o momento atual exige que tenhamos profissionais competentes que estejam aptos a desenvolver um ensino compatível com os avanços sociais a que os estudantes estão expostos.

As instituições escolares vêm sendo convidadas a repensar qual o seu papel diante das transformações que caracterizam o acelerado processo de integração e reestruturação capitalista mundial. De fato, “(...) essas transformações, decorrem da conjugação de um conjunto de acontecimentos e processos que acabam por caracterizar novas realidades sociais, políticas, econômicas, culturais, geográficas” (LIBÂNEO, 2004, p. 45, 46).

Nesta perspectiva, de contribuir na formação inicial e continuada de professores de matemática da educação básica, no que diz respeito à inserção dos recursos da informática no contexto escolar, foi proposto o projeto de extensão universitária “O Uso da Informática no Ensino de Matemática na Educação Básica” que é desenvolvido na UNIJUÍ em parceria com o Núcleo de Tecnologia Educacional da 36ª Coordenadoria Regional de Educação-36ª CRE, desde o ano de 2005. Entre as ações do projeto, está a formação de professores de matemática da educação básica que inicialmente foi oferecida na modalidade semipresencial para os professores de matemática alocados às escolas da área de abrangência da 36ª CRE. A partir de 2009, esta formação passou a acontecer na modalidade à distância e recebeu a denominação de “Materiais Virtuais Interativos para o

Ensino da Matemática na Educação Básica” abrangendo todas as unidades federativas do Brasil. Além de professores de matemática, o curso se destina à formação complementar de alunos de licenciatura em matemática, alunos de cursos de informática ou design gráfico e professores formadores que atuam nos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE).

O mesmo é gratuito e passou a ter fluxo contínuo de entrada a partir de 2010. O curso trata de diferentes tipos de materiais didáticos virtuais interativos e aplicativos úteis destinados ao ensino da matemática na educação básica no que diz respeito à sua localização, modos de utilização, avaliação e construção destes tipos de materiais. Nos tópicos que envolvem construção de materiais são utilizadas planilhas eletrônicas, JavaScript embutido no HTML e Flash®.

O início do curso consiste na seleção dos tópicos e/ou fóruns pelos cursistas. Cada aluno do curso organiza um plano de estudos, conforme seu interesse e sua disponibilidade de horário para acessar o ambiente, desenvolver as tarefas, interagir com os outros cursistas e/ou com a equipe de apoio do curso, caso necessário. O curso é formado por vários módulos e estes, por sua vez, são divididos em tópicos. Para cada tópico é disponibilizado uma apostila e/ou tutorial e o cursista precisa desenvolver uma tarefa para ser entregue no ambiente do curso em forma de arquivo ou através de postagem um fórum específico do curso. Embora a equipe de trabalho assuma o compromisso com os cursistas, de efetuar atendimento individualizado para esclarecer dúvidas de segunda-feira à sexta-feira, via fóruns, e-mail, telefone, além de outras ferramentas disponíveis em redes sociais, as mensagens via e-mail, enviadas pelos cursistas à equipe do curso costumam ser respondidas em menos de 24 horas, inclusive nos feriados e finais de semana.

Essa interlocução se faz importante considerando que buscamos identificar se os professores efetivamente utilizam o laboratório de informática, bem como quais os aspectos no ponto de vista desses professores, devem ser considerados quando da elaboração das tarefas matemáticas presentes nesses materiais a fim de torná-los ferramentas que possam auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Para tanto, consideramos que um aluno aprende matemática quando mobilizar funções psíquicas superiores que os faça significar diferentes conceitos matemáticos dentro de uma rede, que pode ser denominada sistemas conceituais, Vigotski (2001) chama de sistemas conceituais os vínculos estabelecidos por um conceito, este por sua vez só é significado através destes vínculos. Para o autor o processo de compreensão de um conceito

e sua posterior utilização em situações da realidade são estabelecidos a partir da relação do homem com o mundo, ou seja, na interação social.

Assim, as tarefas matemáticas propostas nos materiais virtuais devem dar conta de mobilizar estas aprendizagens, ou seja, relacionar esses diferentes conceitos, sendo que esta pode ser considerada uma das características da proposta do curso.

Apresentamos neste artigo, alguns resultados de uma pesquisa realizada com os professores da educação básica, que iniciaram o curso de 2013, e que responderam o questionário sobre as principais características que devem estar presentes nos materiais virtuais interativos para o ensino da matemática na educação básica, bem como, a quantidade de vezes em que estes professores utilizaram o laboratório de informática, nas aulas de matemática, em suas escolas entre os anos de 2010 e 2012.

Neste artigo usamos a expressão materiais virtuais interativos para o ensino da matemática para referenciar materiais didáticos virtuais que funcionam em computadores pessoais, *tablet* ou similares, que possuem possibilidade de interação, ou seja, onde o aluno possa movimentar algo para observar propriedades ou inserir dados para obter alguma resposta e/ou *feedback*, realizar simulações para descobrir propriedades de operações ou consequências de definições, entre outros. Nestes, incluímos objetos de aprendizagem interativos, software educacional, simuladores, páginas interativas. Podem estar relacionados nas animações, imagens digitais e vídeos, porém estes últimos isoladamente não são interativos.

2. Metodologia

Foram considerados para este artigo, os professores que atuam na área de matemática em escolas de educação básica, que se inscreveram e iniciaram as atividades do curso, no período de 02 de janeiro a 11 de março 2013. O número de professores nesta condição é de 416, sendo de 22 unidades federativas do Brasil. Consideramos como população pesquisada somente os professores com as características mencionadas. Não é possível utilizar os resultados para efetuar inferência estatística, embora o número de professores envolvidos seja significativo, pelo fato que nesta pesquisa participaram apenas professores interessados no uso e/ou construção de materiais interativos. Este fato exclui todos os professores que não possuem o mesmo interesse destes professores.

Todas as informações apresentadas foram retiradas de um banco de dados do curso que contém as respostas obtidas a partir do questionário disponibilizado no ambiente do

curso, o qual conta com várias questões que visam caracterização dos inscritos, algumas percepções e suas práticas com relação ao uso da informática nas aulas de matemática, entre outros.

Em primeiro lugar, foram reparados os cursistas pertencentes ao público alvo e em seguida foram selecionadas as variáveis desejadas. Para esta pesquisa foram consideradas, organizadas e analisadas as respostas referentes ao estado em que residem, principais características que devem estar presentes nos materiais virtuais interativos para o ensino da matemática na educação básica, bem como a quantidade de vezes em que utilizaram o laboratório de informática, nas aulas de matemática em suas escolas, em cada um dos anos entre 2010 e 2012.

A questão relacionada com as características dos materiais virtuais interativos foi a seguinte:

Na tua opinião, quais características deveriam estar presentes nos materiais virtuais interativos destinados ao ensino da matemática na educação básica?

As respostas desta questão foram agrupadas em categorias considerando os aspectos comuns. Nem todos responderam esta questão e alguns apontaram mais de uma característica, entre as que mais foram citadas, com isto o número de respostas é maior que o número de professores.

A questão referente à frequência de utilização do laboratório de informática, nas aulas de matemática foi apresentada da forma:

Quantas vezes você ministrou aula de matemática em um laboratório de informática, considerando todas as escolas que você leciona, nos seguintes anos (Número aproximado)?

2010	2011	2012

O questionário, a coleta, a formação do banco de dados, a seleção dos dados, organização em tabelas e gráficos foram realizados através do aplicativo Microsoft Excel® utilizando recursos de tabelas dinâmicas e gráficos.

3. Resultados

Analisando o Gráfico 1, é possível perceber que os estados do Paraná, São Paulo, Bahia e Ceará aparecem com maior frequência. Vale destacar que, embora tivessem cursistas que iniciaram o curso no mesmo período, provenientes de estados que não figuram no gráfico, estes não foram considerados porque não estavam atuando na função de professor de matemática na educação básica especificamente. É o caso daqueles que atuam como formadores em NTE, professores em cargos diretivos, acadêmicos de Licenciatura em Matemática, entre outros. O Gráfico 1 apresenta o número de professores por unidade federativa que participaram da pesquisa.

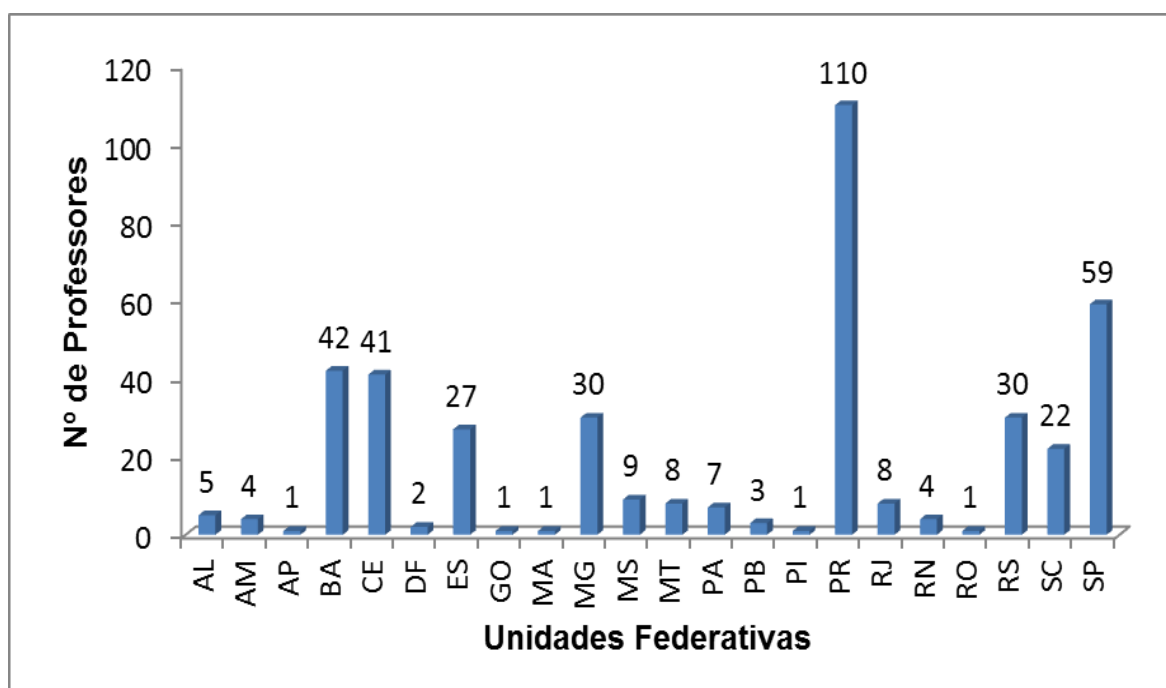


Gráfico 1: Procedência dos professores da educação básica selecionados

Fonte: Banco de dados do curso.

As respostas da pergunta “*Na tua opinião, quais características deveriam estar presentes nos materiais virtuais interativos destinados ao ensino da matemática na educação básica?*” estão sintetizadas no quadro 1.

Analisando o quadro 1, podemos perceber que a 84 cursistas, consideram importante que os materiais abranjam conceitos básicos, ou seja, que os materiais virtuais possam ser utilizados como uma ferramenta que possibilite a relação dos materiais com o conteúdo trabalhado em sala de aula. Também, podem ser destacados outros aspectos considerados pelos professores como, por exemplo, o fato de que muitos preferem

trabalhar com materiais atrativos, desafiadores, que estimulem a curiosidade e o fascínio dos alunos pelos conhecimentos matemáticos despertando o interesse dos mesmos por esta área do conhecimento.

Quadro 1 – Número e porcentagem de professores por característica esperada nos materiais virtuais interativos para o ensino da matemática na educação básica.

Características apontadas	Nº de professores
Que despertem o interesse pelo conteúdo/relacionados com o cotidiano	22
Materiais que envolvam álgebra e geometria	72
Materiais que abrangem conceitos básicos	84
Estimulam o raciocínio lógico	50
Proporcionem situações de interatividade	17
Jogos Lúdicos	50
Materiais visualmente atraentes	59
Materiais de simples manuseio	63

Fonte: Banco de dados do Curso Materiais Virtuais Interativos para o Ensino da Matemática

Dentre as categorias mostradas no quadro 1, buscamos apontar uma frase de cada categoria considerada importante pelos professores. Estas frases foram escritas pelos próprios professores, para auxiliar nesta escolha tivemos por intenção retratar o pensamento dos cursistas quanto as características consideradas importantes. Cabe salientar que muitas outras colocações foram pertinentes, mas dentre elas vale destacar:

Categoria: *Que despertem o interesse pelo conteúdo/relacionados com o cotidiano*

“A matemática teórica com a aplicação em nossa sociedade atual para melhorar a assimilação dos alunos, como sua motivação em sala pela mesma”.

Nesta categoria, consideramos importante destacar a fala desse professor que aponta porque muitas vezes a matemática acaba por se tornar muito teórica na forma de ensinar, e que os materiais virtuais podem vir a ser uma opção para motivar os alunos a perceberem as diferentes relações dos conceitos matemáticos com situações da natureza e com outros conceitos matemáticos. Temos que considerar que a matemática é uma construção do ser humano e, portanto, tem natureza social. Battisti (2007, p.32) corrobora com essa ideia ao afirmar que “o saber matemático é um construto humano inserido no processo de desenvolvimento histórico e cultural onde é produzido e interfere no desenvolvimento da sociedade”.

Para Bandeira (2012, p.79) “a escola é um espaço privilegiado para oportunizar o contato sistemático e intenso dos alunos com sistemas organizados de conhecimentos, fornecendo-lhes instrumentos para elaborá-los mediando seu desenvolvimento”. Mas a forma como esses sistemas chegam até os alunos devem ser considerados, para que possam despertar o interesse dos mesmos. Da mesma forma, quando os professores destacam outra categoria que é envolver álgebra e geometria.

Categoria: *Materiais que envolvam álgebra e geometria*

“Sólidos geométricos espaciais”

Tanto a geometria quanto a álgebra fazem parte do contexto dos alunos, porém a geometria que é vista na realidade não é uma geometria teorizada e sim, significada no espaço, os professores destacam para tanto, que é fundamental que se parta de sólidos geométricos para que, significando-os algebricamente possam ser exploradas as diferentes representações desses contextos.

Novamente quando tratam de conceitos básicos a geometria volta a tona, como uma preocupação recorrente nas falas dos professores.

Categoria: *Materiais que abrangem conceitos básicos*

“As características básicas como quatro operações, sistemas de sinais, formas geométricas entre outros”

Os professores destacam que os materiais virtuais podem vir a trabalhar também conceitos mais complexos, mas que, apontem também momentos de reflexão matemática acerca de aspectos da matemática elementar, já que muitas vezes, os alunos apresentam dificuldades não na compreensão de conceitos mais complexos e sim na resolução de

operações simples, que já deveriam ter sido significadas, e não o tendo sido, apontam para a necessidade de ferramentas que possam auxiliar nessa compreensão. E estimular as diferentes formas de raciocínio.

Categoria: *Estimulam o raciocínio lógico*

“Eles devem ser atrativos, estimulantes e que principalmente desenvolvam o raciocínio lógico dos alunos, muito defasado nos últimos anos”.

Os modos de pensar tem sido apontados como uma grande dificuldade dos alunos, que, cada vez mais, apresentam dificuldades para interpretar situações propostas e aplicar os conceitos aprendidos.

Para Fontana (1996), cabe ao professor facilitar os processos de elaboração da criança e acompanhar o curso do seu desenvolvimento, ouvindo suas elaborações e situando-as em termos das possibilidades lógicas de representação, considerando-se que não podemos ensinar diretamente conceitos, ou modos de pensar, mas sim permitir que o aluno os construa por meio de atividades que o estimulem.

Considerando que os ambientes virtuais chamam muita atenção dos alunos, os materiais virtuais podem vir a tornar-se importantes ferramentas para construção de aprendizagens, proporcionando principalmente situações de interatividade entre os alunos e com alunos e professores.

Categoria: *Proporcionem situações de interatividade*

“Interatividade, as crianças preferem interagir produzindo seu próprio conhecimento, o movimento, a mobilidade desperta o interesse dos alunos”.

Segundo Lorenzato (2006) é mobilizando os conhecimentos já adquiridos e dominados que o aluno significa novos conceitos. A interação mediada pelo professor pode propiciar o desenvolvimento do modo de pensar sobre conceitos e propriedades relativas ao saber matemático. Uma importante ferramenta podem ser os jogos, pois, possibilitam que os alunos baseados em seus conhecimentos já adquiridos mobilizem novos conhecimentos.

Categoria: *Jogos lúdicos*

“Os jogos são uma tendência em educação matemática muito importante, sendo que para o aluno facilita a aprendizagem, pois é muito mais fácil aprender brincando, o grande

problema é que muitos professores não planejam suas aulas agradáveis, de forma que cativem os alunos”.

Os próprios alunos, ao início de cada etapa da escolarização já cobram dos professores a presença de jogos em seus planejamentos, demonstrando que os jogos lhes chamam a atenção e que podem vir a ser uma ferramenta para construção da aprendizagem, como diz a fala dos próprios professores, facilita a aprendizagem, quanto à relação aos materiais virtuais cabe ressaltar que, é fundamental um bom planejamento do professor, o jogo pelo jogo não promove aprendizagem e sim a abordagem dada a este pelo professor.

Categoria: *Materiais visualmente atraentes*

“Características simples, como formas, linguagens, cores, simbologias para o melhor entendimento do aluno, fácil manuseio e compreensão, que seja interessante, aos olhos dos alunos e não apenas mais um conteúdo. Que seja um novo conteúdo, com divertimento, prazer de aprender o novo, isso torna o entendimento mais fácil, e tira um pouco a ideia da dificuldade em matemática o *velho bicho papão*.”

Categoria: *Materiais de simples manuseio para os alunos*

“As atividades devem estar bem visíveis, de fácil compreensão, e bem explicadas ao objetivo da tarefa a ser realizada”.

As duas últimas categorias, visualmente atrativo e de simples manuseio para os alunos, podem ser relacionados, considerando que, para que seja visualmente atrativo um ambiente virtual, obrigatoriamente deve permitir que o aluno consiga manusear e saber o que dele se espera, caso contrário pode vir a perder-se no andamento da tarefa.

Enfim, fica claro nas palavras dos professores a crença de que os materiais virtuais podem vir a ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas, desde que, tenham em si importantes critérios estabelecidos previamente em sua elaboração e que o professor dê conta de planejar atividades que realmente possam promover a interatividade, o envolvimento do aluno, despertar sua curiosidade e significar conceitos matemáticos.

As informações referentes à utilização de laboratórios de informática nas aulas de matemática nos últimos três anos podem ser observadas no Gráfico 2.

Quantas vezes você ministrou aulas de matemática em um laboratório de informática, considerando todas as escolas que você leciona, nos seguintes anos 2010, 2011 e 2012?

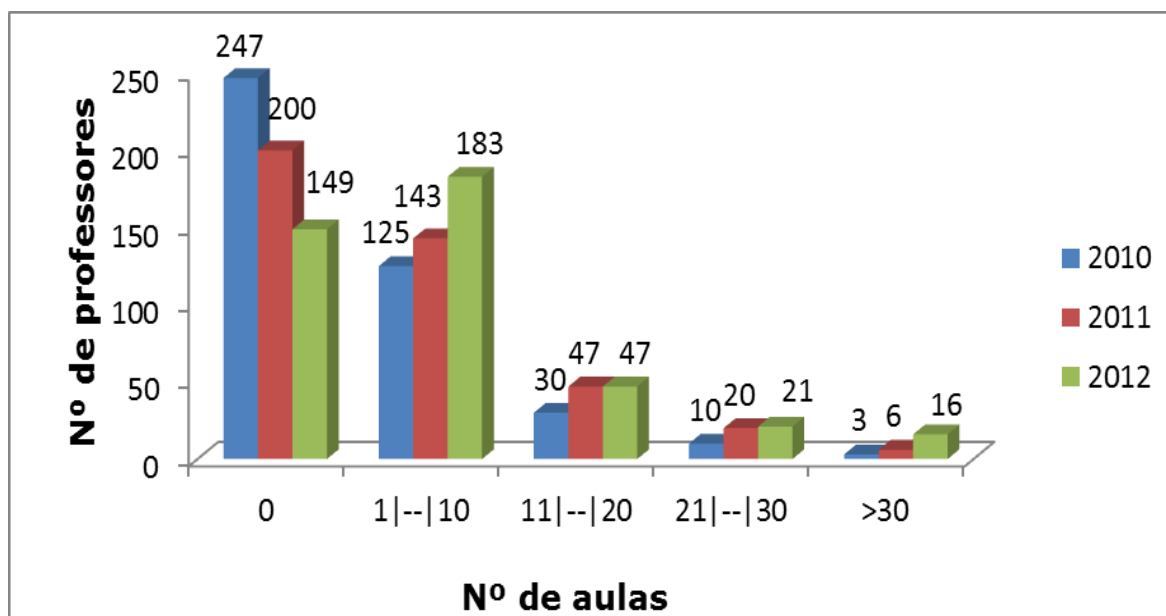


Gráfico 2: Número de aulas ministradas no laboratório de informática

Fonte: Banco de dados do curso.

Em relação à comparação das aulas dadas pelos professores de matemática cursistas em laboratórios de informática, verifica-se que houve um crescimento progressivo no ano de 2012 comparado aos anos anteriores. Devemos salientar também, que nem todos os cursistas que participaram da pesquisa são professores atuantes na educação básica, muitos deles são alunos de graduação.

4. Considerações Finais

Percebe-se que os interesses dos professores em realizarem o curso na modalidade à distância têm se intensificado nos últimos anos, pois oferecem acesso fácil às informações, possibilitando aos cursistas, engajar-se de forma independente e autônoma para aprender por descoberta, e assim conseguir associar cada conteúdo explorado em sala de aula com os materiais presentes no ambiente virtual, possibilitando ao aluno aulas mais atrativas, diferentes, onde eles sintam-se motivados a querer aprender matemática.

Mas para que isso aconteça, que o aluno se sinta motivado pelas aulas, é necessário que os educadores estejam capacitados, o que demonstra a importância da formação continuada para que dominem as tecnologias favorecendo assim, seu enriquecimento profissional.

Considerando os resultados sobre quais características deveriam estar presentes nos materiais virtuais, podemos perceber que os professores procuram fazer o curso justamente para ter condições de planejar uma aula usando recursos diferentes, de mostrar algo novo ao aluno, para que eles passem a gostar de estudar matemática, que geralmente não é bem vista nas escolas.

5. Referências

ARAÚJO, Alexandre R. et. al. **Pito**: objeto de aprendizagem apoiando à reflexão pedagógica do professor. V. 4, n. 2, dezembro de 2006.

BATTISTI, Isabel Koltermann. **A significação conceitual de medida de superfície sob uma abordagem histórico-cultural** – Uma vivência no contexto Escolar. Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências. Ijuí. UNIJUÍ, 2007.

BANDEIRA, Emanuéli. **Aprendizagens matemáticas desenvolvidas em ambiente de investigação estatística**. Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências. Ijuí. Unijui, 2012.

Curso Materiais virtuais interativos e aplicativos para o ensino de matemática 2013-2014. Disponível em: < <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/curso/>>. Acesso em 07 mar. 2013.

FONTANA, Roseli A. Cação. **Mediação pedagógica na sala de aula**. São Paulo: Autores Associados. 1996. (Coleção educação contemporânea).

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 5. ed. revista e ampliada. Goiânia, Editora Alternativa, 2004.

LORENZATTO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP. Autores Associados. 2006.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **A Construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo. Martins Fontes, 2001.