



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 12 – Ano VI – 10/2017
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Avaliando a contribuição de um quiz em atividade de ensino sobre Limite

Prof^a. Dr^a. Deborah Faragó Jardim
Doutora em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo
Docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
Teófilo Otoni - MG - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7626923298872191>
E-mail: dfjardim@gmail.com

Anselmo Silva e Souza
Discente do curso de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/3984385562312988>

Eduardo Antônio Soares Júnior
Discente do curso de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/3019079773531348>

Gleicielly Jesus Sá
Discente do curso de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/9082041365331771>

Marcela Martins Pereira
Discente do curso de Engenharia de Produção
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/7628477131867434>

Thaís Rodrigues Pinheiro
Discente do curso de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/4715805004146142>

Thâmara Vieira Nepomucena
Discente do curso de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/0749470696531423>

Resumo: O presente artigo busca avaliar o impacto do uso de um modelo de jogo, construído no GeoGebra, no ensino do conteúdo de Limites. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que visa analisar a capacidade que o modelo tem de estimular o aluno a entender os conceitos e recorrer aos estudos para responder corretamente às questões propostas. As atividades foram aplicadas em sala de aula, contando com o apoio de um grupo de observação responsável por registrar todas as impressões deixadas pelos estudantes. Os resultados mostraram que o sistema de jogo proposto é eficiente no sentido de auxiliar o usuário na identificação de seus pontos fracos, permitindo melhor direcionamento em seus estudos, bem como estimulá-los em sua rotina de estudo para obter um maior índice de acerto.

Palavras-chave: Quiz. Limites. Modelagem. Geogebra.

Introdução

Com o advento das tecnologias o uso de *softwares* aplicados ao ensino tem sido amplamente divulgado e estimulado, na tentativa de complementar o processo de ensino-aprendizagem nas escolas e universidades (SILVA *et al*, 2016; AMARAL *et al*, 2011, ALVES & NETO, 2012). O GeoGebra, por exemplo, um *software* livre bastante conhecido no meio acadêmico, vem se transformando em ferramenta de grande utilidade nas atividades de complementação pedagógica (BORTOLOSSI, 2012; SOUZA, 2011). Uma possibilidade interessante que o GeoGebra permite é a criação de uma espécie de sequência lógica, na forma de jogos por exemplo, através de comandos de condição. Essa possibilidade aumenta o universo de aplicabilidades desse programa, especialmente no ensino. Escolas de nível básico ou superior, que possuam pouco recurso financeiro para adquirir materiais ou kits didáticos, podem encontrar nos recursos tecnológicos acessíveis e de baixo custo, ou de custo zero, uma gama enorme de propostas de aplicação no ensino de

matemática, física, química, engenharia etc (JARDIM et al, 2017; MENDES & MORAES, 2012).

Particularmente, o GeoGebra possui um repositório que pode ser encontrado no endereço geogebra.org onde o usuário tem uma infinidade de modelos disponíveis para a utilização, muitos deles acompanhados de roteiros de atividades. Desse modo, mesmo que o docente não domine o uso do GeoGebra para criar uma atividade didática mas tenha interesse de utilizá-lo em sala de aula, basta buscar dentro do repositório o assunto que deseja abordar.

Por outro lado, a facilidade de criar modelos nesse *software* acaba por instigar o desenvolvimento de atividades específicas, como o que ocorreu com o grupo de pesquisa responsável pelo trabalho aqui descrito. Baseado na dificuldade apresentada por alunos matriculados na unidade curricular Funções de Uma Variável (FUV) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, *campus* Mucuri (UFVJM-TO), e ainda, considerando que o uso da tecnologia computacional vinha se mostrando bastante interessante nesse meio, foi desenvolvida uma forma de jogo, mais especificamente um quiz, para explorar o conhecimento dos estudantes acerca do conteúdo de limites (JARDIM et al, 2015).

A avaliação da eficiência desse modelo, denominado pelo GESE¹ de “quiz de limites”, foi verificada em atividades realizadas com uma turma de 70 alunos, durante uma prática de limites, parte de um minicurso que funciona desde 2013 como suporte para a disciplina de FUV. Os conteúdos abordados nessa atividade foram existência do limite, limites laterais, assíntotas e continuidade, mas particularmente as assíntotas foram objeto de investigação nesse caso, em função do conteúdo, na visão do docente da disciplina, ser mais difícil de visualizar apenas com o recurso tradicional de ensino.

Este artigo tem como objetivo discutir de que forma o “quiz de limites” pode ser uma ferramenta para estimular o estudo e auxiliar na minimização das deficiências apresentadas pelos estudantes. Foram avaliados os pontos positivos e negativos desse formato de atividade. Baseou-se na investigação de hipóteses que tinham como pressupostos o ganho que a visualização gráfica com o efeito da

¹ GESE é o Grupo de Estudos sobre Softwares no Ensino e Pesquisa, registrado na base do diretório de grupos do CNPq e certificado pela UFVJM.

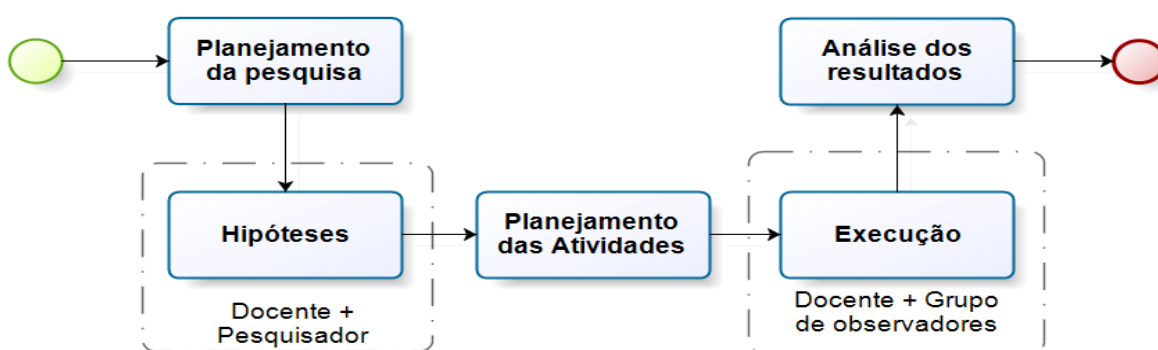
animação, na forma de um quiz, poderia acrescentar no entendimento de limites, particularmente das assíntotas.

1. Metodologia e Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa qualitativa apresentada neste texto segue o diagrama apresentado na Figura 1, onde inicialmente foi feito o planejamento e delineamento de todo o procedimento aplicado. Nesta etapa definiu-se quais seriam os colaboradores, dentro do grupo de pesquisa, que auxiliariam na coleta de dados. Esses indivíduos atuariam como observadores durante as atividades com os alunos.

O segundo momento, e provavelmente o mais importante dentro da pesquisa, trata da elaboração das hipóteses que seriam investigadas e que se pretendia validar ao final do processo. Nessa etapa, a participação do docente responsável pela disciplina é fundamental, já que é ele o conhecedor da realidade dos discentes que são objetos da pesquisa. O pesquisador dá o suporte necessário, colocando nas hipóteses os elementos específicos que norteiam a investigação. As hipóteses propostas aqui foram pautadas em trabalho anterior, onde o modelo quiz foi desenvolvido (JARDIM *et al*, 2015), mas não foi aplicado com a finalidade de avaliação pedagógica junto à turma de FUV.

Figura 1: Diagrama da pesquisa contendo planejamento e delineamento do processo



Fonte: Gese (2017)

Desse modo, as seguintes hipóteses foram investigadas neste trabalho:

I. O modelo estimula o estudante na busca pelo entendimento do conteúdo em questão;

- II. A maior dificuldade dos alunos será no conteúdo sobre as assíntotas e o modelo vai auxiliar na visualização;
- III. O controle deslizante auxiliará na inspeção dos limites laterais e permitirá que o aluno compreenda melhor o assunto;
- IV. A maior parte dos alunos irá necessitar do auxílio dos textos explicativos na atividade;
- V. A atividade auxiliará os alunos a identificarem suas próprias dificuldades no conteúdo, buscando soluções.

Definidas as hipóteses deu-se o início do planejamento das atividades que seriam aplicadas, tendo sido divididas em 3 etapas, que serão descritas na seção seguinte.

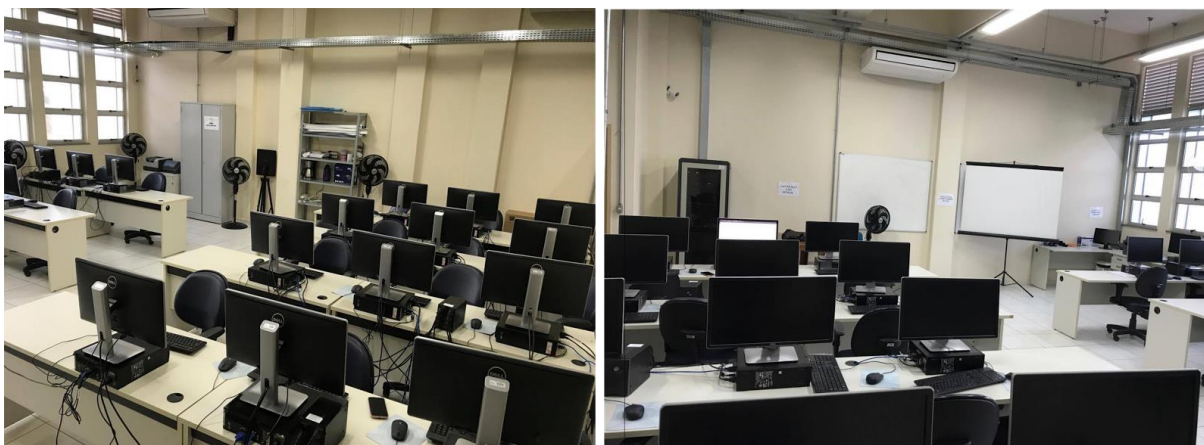
A execução das tarefas propostas é um momento que se deve ter muita atenção por parte dos pesquisadores, uma vez que os resultados são obtidos por meio da observação do comportamento e questionamento dos alunos, realizada pelo grupo de apoio. A presença do docente é importante nesta etapa, para atuar como mediador e para dar aos alunos a tranquilidade nas tarefas.

O passo final da pesquisa consistiu na análise das atividades feitas pelos estudantes e pelas observações que o grupo de apoio apontou, descrita no final desse texto.

2. Atividades aplicadas em sala

A UFVJM, campus de Teófilo Otoni, possui espaços adequados para atividades computacionais, como a que está sendo descrita neste trabalho. Os laboratórios equipados com computadores, como se observa na Figura 2, possuem bons *hardwares* e diferentes *softwares* para as atividades de ensino. Em especial, o laboratório de simulação computacional que fica no prédio do Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia (ICET), é bastante utilizado pelos docentes em atividades de ensino e também para as práticas de minicurso citadas neste artigo.

Figura 2: Imagem do Laboratório de Simulação Computacional do ICET



Fonte: GESE (2017)

As atividades didáticas desenvolvidas neste trabalho foram divididas em três etapas distintas. A primeira delas consistiu na resolução de exercícios por parte dos estudantes, da forma tradicional, considerando que o conteúdo teórico já havia sido dado em sala de aula pelo docente. Em seguida foi utilizado o recurso computacional com o modelo no formato de quiz. A última etapa buscou entender o que o aluno percebeu de pontos positivos e negativos quanto ao uso do quiz na atividade e o quanto lhes foi útil. Essas etapas estão mais detalhadas a seguir.

2.1 Resolvendo as funções

As atividades que foram desenvolvidas e aplicadas durante o minicurso, nesta primeira fase, buscaram investigar a capacidade que o estudante teria para resolver questões acerca do conteúdo de limites. Esse procedimento aconteceu na sala de aula, ambiente que os alunos já estavam habituados, como forma de mantê-los em sua zona de conforto, de acordo com a rotina que experimentam cotidianamente.

Foram escolhidas previamente duas funções para os estudantes resolverem individualmente e sem o uso de qualquer recurso além do grafite e papel. São elas:

$$\lim_{x \rightarrow 0} = \frac{\sqrt{2x+1}}{3x} \quad \lim_{x \rightarrow -1} = \frac{x}{x+1}$$

Para cada função foi questionado acerca da existência do limite, e, caso ele existisse, o aluno deveria determinar seu valor, bem como os valores dos limites

laterais, assíntotas e continuidade. Essa etapa teve como objetivo avaliar o grau de entendimento prévio que os estudantes tinham sobre essas questões, após já terem tido contato com o conteúdo durante as aulas teóricas.

O material foi recolhido quando o tempo final que havia sido estipulado se encerrou, sendo solicitado aos estudantes que anotassem em seus materiais os resultados obtidos para utilizar na atividade seguinte.

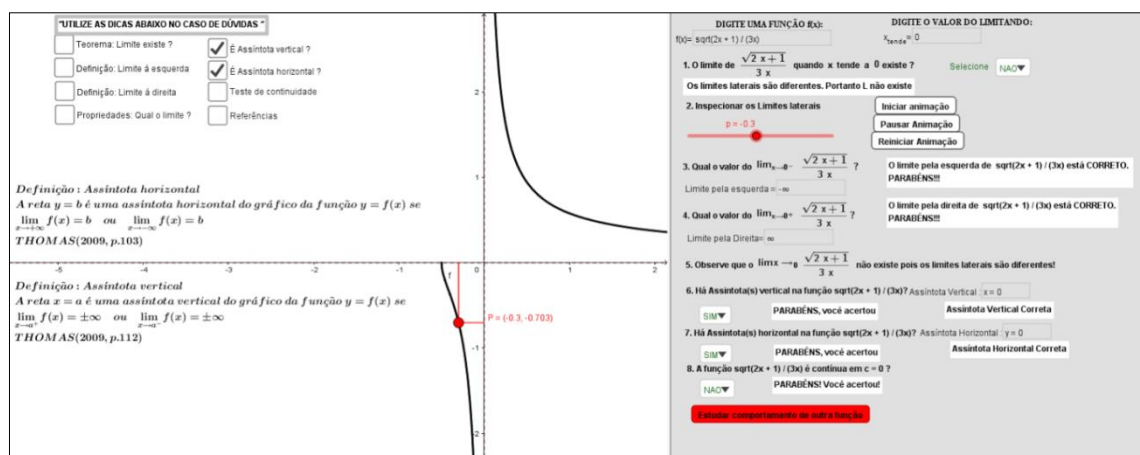
2.2 Atividades no quiz

Após o término da atividade anterior os estudantes se dirigiram para o laboratório de computação, onde o modelo havia sido aberto previamente pelo docente nos computadores da sala. Os alunos iniciaram o procedimento de análise das funções, verificando se as respostas que foram inserindo estavam corretas ou não e buscando identificar suas dificuldades. A contribuição pedagógica, neste caso, está no fato de que o jogo poderia auxiliar o estudante, de forma interativa, a compreender suas deficiências no conteúdo. Esta é uma das hipóteses que foi investigada nesta pesquisa.

O aluno deveria responder à pergunta e, caso não respondesse corretamente logo na primeira tentativa, precisaria recorrer a textos explicativos retirados dos livros de Cálculo mais utilizados nas Instituições de ensino superior, como Guidorizzi (2001) e Stewart (2010). As respostas inseridas pelos estudantes são guardadas pelo programa e podem ser analisadas pelo docente e pelos pesquisadores posteriormente, como forma de entender como se dá a evolução, na visão do aluno, do conteúdo explorado na atividade.

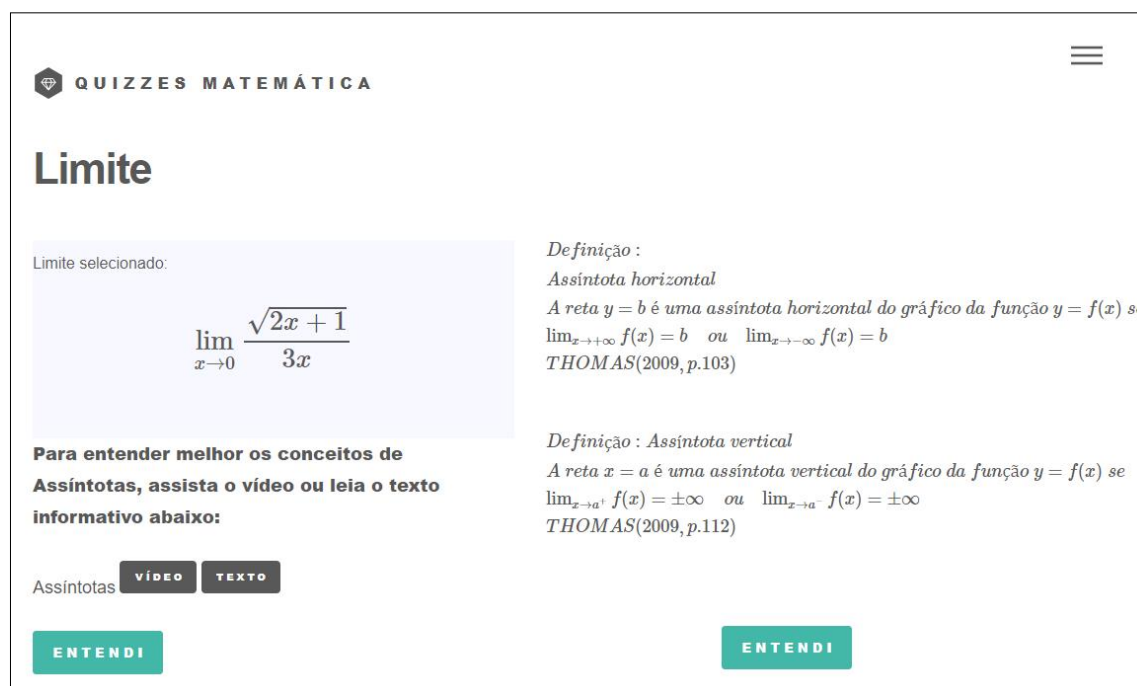
A Figura 3, referente à primeira versão do modelo quiz, mostra a interface disponível para o estudante no momento em que, após responder a todas as questões corretamente, o estudo é finalizado. A partir daí, surge no final da tela, à direita, um botão que permite iniciar nova função. Em complemento, a Figura 4 apresenta o formato atual do quiz, que sofreu modificações por sugestões de alunos. Nessa imagem, observa-se a apresentação de textos explicativos em acordo ao conteúdo que o usuário encontrou dificuldades, marcando a opção “Não sei”.

Figura 3: Aparência do primeiro modelo quiz de limites no momento em que o aluno finaliza as respostas



Fonte: Gese (2017)

Figura 4: Aparência atual do quiz no estudo de Limites



Fonte: Gese (2017)

Durante as atividades os colaboradores da pesquisa anotavam os pontos mais importantes observados, impressões dos alunos acerca do modelo quiz, comentários pertinentes, expressões faciais que apontassem uma possível eficácia ou deficiência do modelo, entre outras coisas. Do mesmo modo, a sequência de respostas foi analisada pelos pesquisadores, para identificar os alunos que

havam respondido sem analisar as questões, apresentando falta de compromisso ou de interesse com as atividades propostas. Além disso, foi possível observar o número de acertos e erros de cada estudante e comparar com a resolução anterior das funções, conforme explanado na seção 2.1.

2.3 Avaliando a eficiência da atividade no quiz

O grupo de pesquisa elaborou um conjunto de perguntas que foram feitas aos estudantes para que eles pudessem deixar suas impressões acerca das atividades realizadas. Esse momento finalizou a etapa que havia sido proposta, com o objetivo de avaliar o impacto, positivo e/ou negativo, que o modelo teria causado no estudante. Os alunos abriram o link com o questionário online e responderam as questões sem que fossem identificados pelo documento.

Durante todo o tempo em que os alunos respondiam as questões propostas, os componentes do grupo de pesquisa que serviram como apoio atuavam como observadores, anotando todas as informações importantes, que seriam discutidas no momento de entender a validação das hipóteses.

3. Resultados e Discussões

As hipóteses levantadas nessa pesquisa e as análises feitas pelos pesquisadores, juntamente com o docente, estão apresentadas no quadro abaixo. Algumas observações importantes, para cada hipótese proposta, foram feitas e a validação foi confirmada completamente ou parcialmente, como se observa abaixo.

Tabela 1: Confronto das hipóteses com os resultados obtidos na pesquisa

Hipóteses levantadas no início da pesquisa	Análise dos resultados
O modelo estimula o estudante na busca pelo entendimento do conteúdo em questão.	(1) O modelo explora cada detalhe necessário no cálculo de limites, continuidades e assíntotas, ajudando o aluno a perceber os seus pontos fracos e possibilitando sua correção. (2) Por se tratar de um quiz estimula o estudante a encontrar a resposta correta. (3) O modelo só permite avançar nas questões seguintes após a resposta correta da atual e isso instiga o aluno a se esforçar mais na busca pelo acerto.

<p>Observação: Grande parte dos alunos, recém chegados do ensino médio, encontra no conteúdo de limites um conceito totalmente novo e o uso do software é, certamente, muito útil. No sentido de estimular o estudante, a hipótese foi completamente validada.</p>	
<p>A maior dificuldade dos alunos será no conteúdo sobre as assíntotas e o modelo vai auxiliar na visualização.</p>	<p>(1) 40% dos alunos da turma apresentaram maiores dificuldades no conteúdo de assíntotas. (2) O modelo ajuda os alunos na compreensão da existência ou não das assíntotas. (3) O auxílio do gráfico e da movimentação interativa dos pontos ajuda os estudantes que possuem dificuldades na visualização gráfica.</p>
<p>Observação: O conteúdo referente às assíntotas se mostrou, de fato, o mais difícil para os alunos. A visualização com animação foi o ponto principal do modelo. A hipótese foi validada.</p>	
<p>O controle deslizante auxiliará na inspeção dos limites laterais e permitirá que o aluno compreenda melhor o assunto.</p>	<p>(1) O modelo mostra com clareza onde vai cada limite, principalmente para os limites laterais, através das animações. (2) Os alunos que tiveram dificuldades de perceber a existência ou não do limite lateral utilizaram os controles deslizantes e tiveram suas dúvidas sanadas para aquele caso. Mas isso não garante o aprendizado do conteúdo.</p>
<p>Observação: O uso do controle deslizante auxilia na identificação dos limites laterais. Entretanto, os alunos precisam entender os conceitos acerca desse conteúdo para que sejam capazes de resolver essa questão sem a dependência do software. Hipótese parcialmente validada.</p>	
<p>A maior parte dos alunos irá necessitar do auxílio dos textos explicativos na atividade.</p>	<p>(1) Os alunos que resolveram as questões sem dificuldades não necessitaram dos textos explicativos, mas a maior parte, de fato, precisou recorrer a essa ferramenta para relembrar conceitos e definições. (2) Alguns alunos sugeriram melhorar os textos colocando novas informações e melhorando a disposição deles na tela etc.</p>
<p>Observação: Os textos foram muito úteis para os alunos, especialmente os que apresentaram maiores dificuldades. A hipótese foi validada.</p>	
<p>A atividade auxiliará os alunos a identificarem suas próprias dificuldades no conteúdo, buscando soluções.</p>	<p>(1) Alguns alunos afirmaram que a atividade os auxiliou na percepção de suas dificuldades e assim eles poderiam focar nesses pontos durante os estudos. (2) A maior parte dos estudantes percebeu, com essa atividade, que tinha grande dificuldade para traçar gráficos, antes mesmo de analisar as funções.</p>
<p>Observação: Os alunos que não haviam estudado a matéria não sabiam o que fazer e a atividade para eles foi inútil. Estudantes afirmaram que não conseguiram identificar o limite da função sem o auxílio do modelo e nesse caso foi observada uma dependência que pode ser prejudicial. A hipótese foi validada, porém com ressalvas.</p>	

A utilização do quiz nesta atividade mostrou, além de outras coisas, a capacidade que o modelo trouxe na tarefa de estimular o aluno no acerto das questões, além de instigar e motivar estudos prévios, para o caso de atividades futuras com o *software*.

Observou-se a necessidade de melhorar alguns trechos do quiz e construir outros modelos, com novos assuntos e recursos, por sugestão dos alunos. Entretanto, será preciso refletir acerca do problema que a dependência do

uso da tecnologia pode ocasionar, especialmente para aqueles alunos que já se acostumaram a receberem tudo pronto. Não pretendemos contribuir, de modo algum, com a “preguiça mental” dos estudantes, algo que já observamos ocorrer de forma recorrente.

Considerações Finais

Essa pesquisa mostrou que o recurso computacional é uma ferramenta motivadora para o estudante, mas pode também contribuir com um estado de dependência da tecnologia, causando problemas no processo de ensino-aprendizagem. Com isso, é fundamental que todas as atividades sejam muito bem planejadas e discutidas entre os docentes, e mesmo entre os pesquisadores, com o intuito de buscar a melhor forma de utilizar o recurso de *softwares* no ensino de maneira realmente positiva.

Com respeito ao modelo quiz, o diálogo com os estudantes mostrou que a grande maioria aprovou a ideia, especialmente pelo fato de não haver a possibilidade de avançar nas perguntas antes de acertar a questão atual. Isso, de acordo com os alunos, instiga e motiva o estudo. Alguns discentes perguntaram quando seria a próxima atividade e qual conteúdo, para que pudessem se preparar previamente. Por essa razão, entende-se que a tarefa atingiu os objetivos propostos, resguardadas as respectivas alterações e complementações futuras.

Referências

ALVES, F. R. V; NETO, H. B. Uma sequência de ensino para explorar a regra de L'Hospital com uso da tecnologia. **Educação Matemática e Pesquisa**. v. 14,nº2, 1-31. 2012.

AMARAL, E; ÁVILA, B; ZEDNIK, H; TAROUÇO, L. Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. **RENOTE**. v. 9, n. 2, 2011.

BORTOLOSSI, H. J. Criando conteúdos educacionais digitais interativos em matemática e estatística com o uso integrado de tecnologias: GeoGebra, JavaView, HTML, CSS, MathML e JavaScript. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. v. 1, n. 1, 2012.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo**. Vol.1, 5ª edição. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional. 2001.

JARDIM, D. F; JÚNIOR, E. A. S; NEPOMUCENA, T. V; PINHEIRO, T. R; PEREIRA, M. M. O Laboratório Virtual como espaço para aprendizagem de conteúdo da análise dimensional – um relato de experiência do uso do GeoGebra no ensino de física. **Vozes dos Vales**. N.11, 2017.

JARDIM, D. F; SILVA, J. M; PEREIRA, M. M; JÚNIOR, E. A. S; PINHEIRO, T. R; NEPOMUCENA, T. V. Estudando limites com o GeoGebra. **Vozes dos Vales**. N.8, 2015.

MENDES, E; MORAES, M. C. Sala Virtual de Física: uma alternativa para apoiar e complementar o ensino presencial de Física. **RENOTE**, v. 10, n. 2. 2012.

SILVA, J. M; JARDIM, D. F; CARIUS, A. C. O ensino e a aprendizagem de conceitos de cálculo usando modelos matemáticos e ferramentas tecnológicas. **Revista de Ensino de Engenharia**. N.2, v.35. 2016.

SOUSA, Giselle Costa de; AMORIM, Frank Victor; SALAZAR, Jesus Victoria. Atividades Com Geogebra Para O Ensino De Cálculo (TA). **XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2011.

STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 1, 6ª edição, São Paulo: Thompson, 2010.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 10/2017

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424

Periódico Científico Eletrônico divulgado nos programas brasileiros *Stricto Sensu*

(Mestrados e Doutorados) e em universidades de 38 países,

em diversas áreas do conhecimento.