

Utilização de softwares no ensino de Geometria: Um mapeamento sistemático

Alice N. Oliveira^{1†}, Ângela L. Moreno

*Mestra em Estatística Aplicada e Biometria, Universidade Federal de Alfenas.
Departamento de Matemática, Universidade Federal de Alfenas*

Resumo: Neste trabalho são apresentados os resultados de um mapeamento sistemático que contou com a análise de artigos sobre o ensino de Geometria utilizando Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), sendo escolhido artigos publicados nos últimos quatorze anos (2000-2014) nos eventos nacionais de informática na educação: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e Workshop de Informática na Escola (WIE), e na Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT). Com o mapeamento, percebeu-se que apesar do crescimento do número de publicações dos últimos anos, ainda temos áreas que contam com poucos trabalhos apresentados nestes eventos, sendo este o caso do uso de TICs no ensino Matemática, pois foram retornados poucos artigos publicados com esse tema. E este número reduzido de trabalhos acaba diminuindo a possibilidade de utilização de softwares de Geometria por professores da educação básica. Os trabalhos analisados comprovaram que o uso de TICs trouxeram benefícios tanto para o professor quanto para o aluno, porém para a inserção do uso de recursos tecnológicos no ensino é necessário que algumas barreiras sejam rompidas pelo aluno, pelo professor e pela escola.

Palavras-chave: *Tecnologias Educacionais; Ensino de Matemática; Informática na Educação; Geometria Dinâmica.*

Abstract: This paper presents the results of a systematic mapping that included the analysis of articles on the teaching of Geometry using Information and Communication Technology (ICTs), choosing articles published in the last fourteen years (2000-2014) at national computer science events in education: Brazilian Symposium on Informatics in Education (SBIE) and Computer Science Workshop at School (WIE), and in the Electronic Journal of Mathematical Education (REVEMAT). With the mapping, it was noticed that despite the growth in the number of publications in recent years, we still have areas that have few papers presented at these events, this being the case of the use of ICT in Mathematics teaching, since few articles have been published with this theme. And this reduced number of works ends up reducing the possibility of using Geometry software by teachers of basic education. The analyzed works proved that the use of ICTs brought benefits both for the teacher and for the student, but for the insertion of the use of technological resources in the teaching it is necessary that some barriers are broken by the student, the teacher and the school.

Keywords: *Educational Technology; Mathematics Teaching; Informatic in Education; Dynamic Geometry.*

[†]Autor correspondente: alice_noronha@hotmail.com.

Introdução

Nas últimas décadas tem-se visto um grande avanço tecnológico, com a informatização de grande parte da sociedade o que possibilitou a criação de novas práticas educacionais com a utilização de recursos tecnológicos. Professores e alunos tem se beneficiado desse novo recurso, pois sua utilização está cada vez mais frequente, proporcionando melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Muitos alunos dizem ter dificuldades em aprender Matemática por não a considerarem como uma disciplina que desperte o seu interesse, e muito se deve ao fato do modo dos professores ministrarem essa disciplina nas escolas, muitas vezes com um caráter estático e através de técnicas, favorecendo apenas a memorização e não a aprendizagem significativa. Pode-se observar que, por conta disso, quando os alunos são expostos a conteúdos como a Geometria, que exigem um conhecimento mais complexo, com uma maior abstração, eles apresentam dificuldades.

Visando a difícil mentalização de alguns objetos matemáticos por parte dos alunos, o uso de *softwares* de geometria em sala de aula vem como uma ferramenta para a resolução deste tipo de problema, entretanto muitos professores ainda não tem conhecimento dos softwares de geometria disponíveis no mercado.

Diante disso, sentiu-se a necessidade de investigar as publicações sobre o uso de *softwares* de Geometria, o grau de aceitação dos alunos e se são realmente um recurso didático que traz uma melhoria na aprendizagem. Para isto foi realizado um mapeamento sistemático, que segundo Kitchenham e Charters (2007) é definido como um tipo de revisão sistemática, que através de perguntas formuladas deseja-se obter um maior número de informações sobre o assunto pesquisado.

Revisão de Literatura

Existem diferentes concepções sobre o uso de tecnologia na sala de aula, D'Ambrosio (1990), acredita que o uso de tecnologia pode dar ao aluno o poder de criar autoconfiança em sua capacidade de fazer Matemática, construindo seu próprio conhecimento, o que implicará em uma maior qualidade de ensino.

Frota e Borges (2012), explicitam alguns pontos negativos do uso da tecnologia nas escolas, pois acreditam que quando implantada de forma errada, ela favorece a formação de pessoas dependentes da tecnologia, e fazer a mesma Matemática utilizando novos recursos tecnológicos pode trazer riscos de produzir uma estagnação na educação, mas acreditam que a tecnologia pode sim ser usada nas escolas, tendo que ser utilizada com cuidado e por professores capacitados.

Com a importância que metodologias de ensino baseadas no uso de *softwares* educacionais vem adquirindo nos últimos anos para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, Bolgheroni e Silveira (2008) apresentam uma análise comparativa entre diversos *softwares* proprietários e gratuitos, como, por exemplo o R&C (Régua & Compasso) e o iGeom, que podem ser utilizados no estudo de Geometria Analítica, apresentando algumas possibilidades e limitação dos mesmos.

Para Kampff, Machado e Cavedini (2004), as Tecnologias da Informação e da Comunicação possibilitam um maior desenvolvimento intelectual, principalmente quando esta tecnologia for aplicada de uma maneira construtivista, pois ao interagir, os alunos constroem, exploram e reconstruem, criando novos significados. Além disso, esses recursos dão suporte para a concretização mental dos objetos matemáticos e, conseqüentemente, uma melhor visualização dos mesmos, defendendo fortemente o papel do professor na utilização desse recurso didático. Apenas ressaltando que, para utilizar tais instrumentos o educador deve, além de dominar o conteúdo, compreender as possibilidades e limitações dos softwares, auxiliando o aluno quando necessário.

Guedes (2013) apresenta uma aplicação do GeoGebra (HOHENWARTER, 2001) no ensino da geometria analítica nas turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Observou-se que alguns alunos

tinham dificuldade nessa matéria e que não conseguiam se lembrar de todas as propriedades da geometria que haviam sido trabalhadas desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Visando solucionar este problema e na tentativa de tornar as aulas mais agradáveis fez uso do GeoGebra, um *software* gratuito, notando que ao entrarem em contato com a tecnologia a aprendizagem e o interesse dos alunos aumentam.

Corroborando com estas ideias, Santos (2008) discute sobre as tecnologias digitais na sala de aula e as manipulações do *software* GrafEq (*Pedagoguery Software Inc.*, 2004). Neste estudo ele discute como o GrafEq contribui para o ensino de Geometria Analítica no Ensino Médio da Escola Básica, argumentando que os alunos compreenderam melhor os conceitos de geometria analítica ao perceberem que este conteúdo pode ser abordado de diversas maneiras. Ao utilizar o *software* os alunos desenvolveram habilidades como a elaboração de estratégias para a resolução de problemas, a utilização de mais de um tipo de linguagem matemática e, da experiência com as aproximações, conseguiram visualizar o erro. Assim, a utilização do *software* em uma sala de aula mostrou que o uso de tecnologia pode sim ser um importante método didático.

Colocando a aprendizagem no contexto de jogos, Prensky (2012) discute a interatividade que estes promovem, discutindo que ao utilizar a modelagem Matemática como uma proposta metodológica auxilia os alunos a harmonizar a tecnologia com a solução de problemas. Conclui que os professores devem ter uma metodologia ligada a essas tendências para facilitar a construção do conhecimento matemático.

Metodologia

Segundo Kitchenham (2004) o mapeamento sistemático é um tipo de revisão sistemática, que realiza uma revisão mais ampla dos estudos primários, em busca de identificar quais evidências estão disponíveis, bem como identificar lacunas no conjunto dos estudos primários para ser direcionado o foco de revisões sistemáticas futuras e identificar áreas onde mais estudos primários precisam ser conduzidos.

Com o interesse de ter um maior conhecimento sobre os estudos primários na temática de Geometria e identificar questões relevantes nessa área, a pesquisa iniciou-se com um levantamento prévio sobre o uso de softwares no ensino de Geometria nas escolas de Educação Básica e sua relevância. Após detectada a relevância do tema, decidiu-se realizar um mapeamento sistemático sobre o mesmo. Para isto foi planejado o processo, com a definição das questões de pesquisa, critérios de busca e de exclusão.

A equipe formada para a execução do mapeamento foi composta por dois estudantes de graduação e um professor doutor, sendo que os graduandos ficaram responsáveis por ler, analisar e classificar todas as publicações coletadas. Em caso de divergência na classificação, tal divergência era encaminhada para o professor. Após a seleção dos trabalhos, a quantidade de artigos foi reduzida e, a partir daí, foi realizada uma análise e a produção das discussões do trabalho para facilitar na resolução da questão central da pesquisa.

Questões da pesquisa

De acordo com Kitchenham e Charters (2007) as perguntas de pesquisa de um estudo de mapeamento sistemático são muito mais amplas e gerais (normalmente de caráter exploratório), em contraste as que são elaboradas em revisões sistemáticas da literatura, que devem ser bem mais precisas.

Através dos objetivos do mapeamento foram elaboradas algumas questões para responder a questão central da pesquisa: *Quais foram os impactos da utilização de aplicativos computacionais na aprendizagem da Geometria Analítica Plana?*

Para responder a esse questionamento, as seguintes questões específicas de pesquisa foram elaboradas:

Questão 1: Houve evolução nos estudos direcionados a softwares educacionais nos últimos anos?

Questão 2: Como os alunos interagiram com essa tecnologia em sala de aula?

Questão 3: Qual foi o grau de aceitação dos alunos em utilizar softwares como uma nova metodologia didática?

Questão 4: Quais são as vantagens e desvantagens de aplicar softwares no ensino?

Estratégia de busca

A pré-seleção dos trabalhos se concentrou nas bibliotecas digitais de dois principais eventos nacionais sobre o uso de informática na educação e na principal revista da área. Para a execução dessa busca foram escolhidos: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Workshop de Informática na Escola (WIE), e Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT). Além disso, foi decidido que seria utilizado a palavra-chave “Matemática” para executar a busca justamente por ser uma palavra mais geral, deixando o processo de busca mais eficiente e, assim, evitando perdas de possíveis trabalhos com temática relevante ao nosso estudo.

O processo utilizado para encontrar os artigos, foi o de buscas automáticas, por meio de bibliotecas digitais. A busca automática pode apresentar alguns erros, como por exemplo, mostrar artigos que não se incluem na palavra-chave procurada, esses eram excluídos perante os critérios de exclusão. A única limitação utilizada na pesquisa foi em relação ao tempo, isso se deve ao fato de que tem-se como objetivo fazer um mapeamento que condiz com a nossa atualidade tecnológica, procurando trabalhos que compreendessem entre os anos 2000 até 2014, cabe ressaltar que, como a REVEMAT teve sua primeira edição em 2006, foram pesquisadas todas as suas publicações.

Critérios de exclusão

Antes de fazer a análise é importante para filtrar apenas os artigos que possuíssem realmente alguma relação com a temática escolhida, deste modo foram definidos alguns critérios de exclusão. Na primeira fase de exclusão foi analisado apenas os títulos dos artigos. Para isso, os critérios utilizados para a exclusão foram: títulos iguais, que não estejam relacionados ao ensino de Matemática, que não tratem de ensino básico, que não envolvam recursos computacionais, que não sejam estudos primários.

Os artigos que não foram excluídos na fase anterior foram submetidos à segunda fase de exclusão que consistia na análise dos resumos. Alguns critérios dessa etapa são iguais ao da etapa anterior, porém, aplicados aos resumos. Os critérios foram: resumos, que não estejam relacionados ao ensino de Matemática, que não tratem de ensino básico, que não envolvam recursos computacionais, não sejam estudos primários.

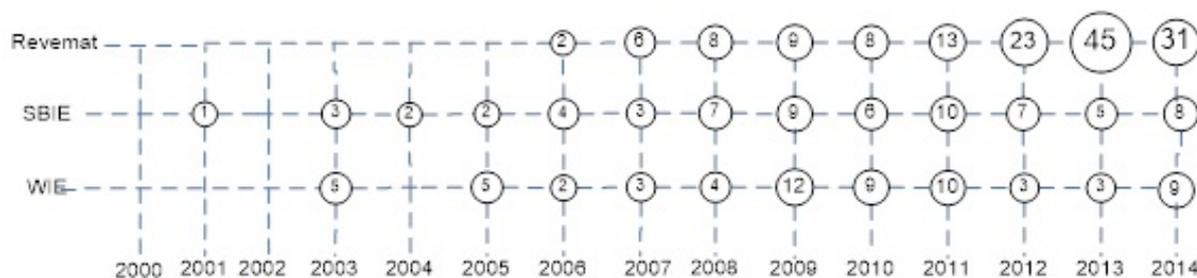


Figura 1: Quantidade de artigos publicados nos últimos anos por revista.

O Mapeamento

Na busca inicial, feita em outubro de 2014, realizada com o uso da palavra-chave já definida, foram encontrados 280 artigos, sendo 68 do SBIE, 64 do WIE e 148 do REVEMAT, o número de artigos selecionados por revista pode ser observado na Figura 1.

Após a leitura dos títulos, foi aplicada a primeira fase de exclusão, restando 78 artigos no total, que foram submetidos a segunda fase de exclusão, desses, após a realização da leitura dos resumos, restaram apenas 42 artigos para análise, a Figura 2 mostra os resultados da primeira e segunda fase, respectivamente.

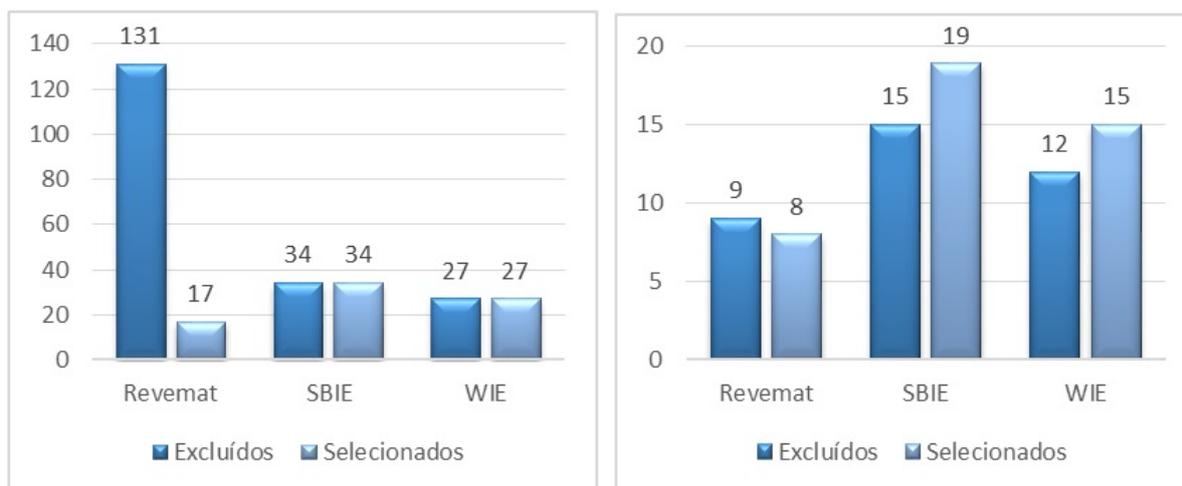


Figura 2: Resultado da primeira e da segunda fase de exclusão, respectivamente.

Com as duas fases de exclusão realizadas, os estudos foram classificados em diversas categorias, de acordo com os assuntos abordados. Para a realização da classificação foi feita a leitura do resumo, da introdução e da conclusão dos 41 trabalhos. Desse modo, foram analisados apenas os trabalhos que tinham a temática e o foco de interesse para o mapeamento sistemático, ou seja, que envolvia a Geometria.

Essa classificação foi extremamente importante para realizar as discussões e responder as questões de pesquisa. Na Figura 3 estão representadas as categorias e as respectivas quantidades de artigos identificados.

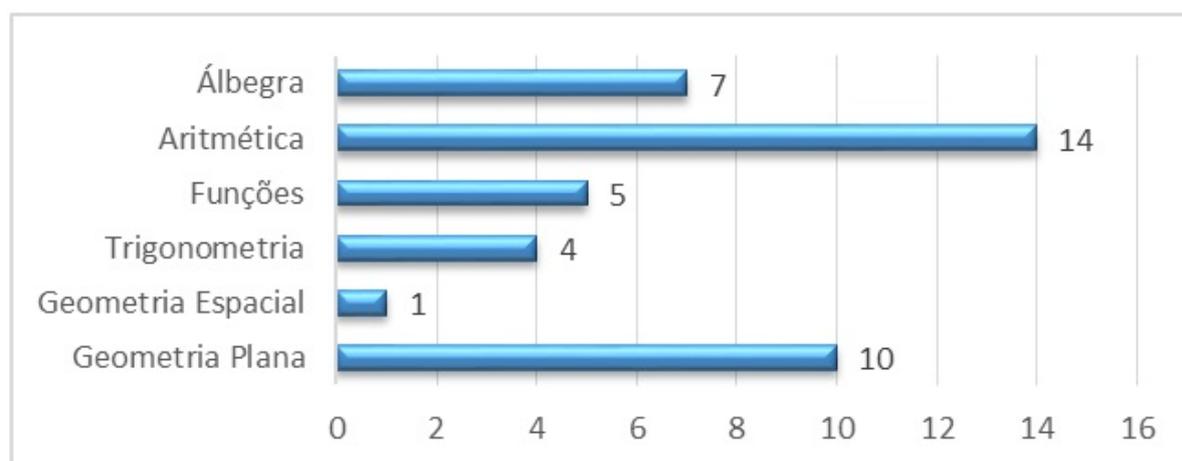


Figura 3: Classificação por conteúdos matemáticos.

Também foi realizada a classificação por recursos didáticos utilizados, como pode ser visto na Figura 4.

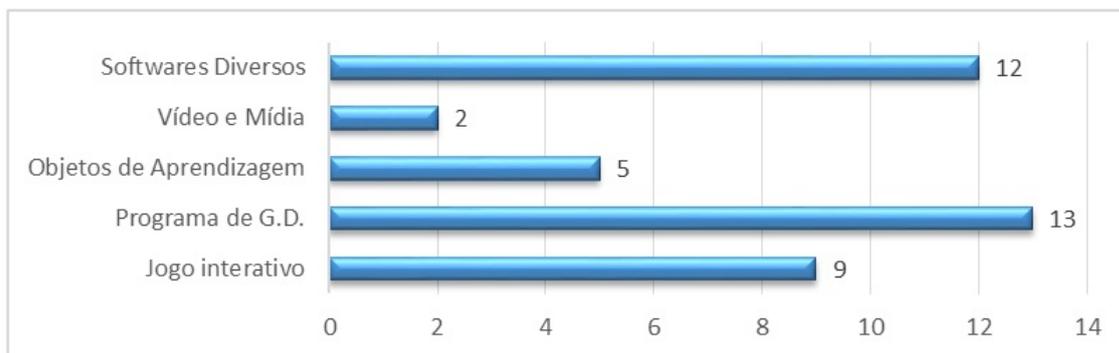


Figura 4: Classificação por recursos didáticos.

Após a realização da separação por conteúdos matemáticos, foram analisados os 10 artigos pertencentes à categoria de Geometria Plana, ver Quadro 1, esses artigos foram submetidos a uma leitura detalhada, buscando extrair dados, para que fosse possível responder os questionamentos levantados nas quatro questões propostas anteriormente.

Quadro 1: Informações dos estudos selecionados.

MÜLLER, M. C.; RIPPER, A. V. Designer's Workbench [©] : o uso de um editor de desenhos geométricos de precisão como ferramenta pedagógica. Workshop em Informática na Educação. Anais do WIE, p. 73-83, 2003.
FREITAS, R. C. O.; SANTOS, C. F. Trabalhando Fractais no Logo: uma experiência no ensino fundamental. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Anais do WIE. São Leopoldo, p. 2754 - 2762, 2005.
DANTAS, D. M. P. <i>et. al.</i> Uso da informática nas aulas de Matemática: obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola. Anais do WIE. Fortaleza, p. 224-231, 2007
BOLGHERONI, W.; SILVEIRA, I. F. Software Livre Aplicado ao Ensino de Geometria e Desenho Geométrico. Anais do WIE. Belém do Pará, p. 284 - 293, 2008.
ANDRADE, V. S. <i>et. al.</i> Uso do GeoGebra nas aulas de Matemática: reflexão centrada na prática. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2008). Fortaleza, p. 776-784, 2008.
BITTAR, M.; GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina Matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. REVEMAT. Mato Grosso do Sul, v.3.8, n.1, p. 84 - 94, 2008.
BASSO, M. V. O.; COSTA, B. F.; JORGE, M. O. Interação Virtual para aprendizagem de Matemática. Anais do WIE. Porto Alegre, p. 1897 - 1900, 2009.
BRANDÃO, L. O.; TANBELLINI, M. J. G. S. O uso da Geometria Interativa como Facilitador no Ensino e Aprendizagem de Matemática: estudo com duas turmas de sexta série do ensino fundamental. Anais do WIE. São Paulo, p. 1245 - 1254, 2010.
ARAÚJO, P. B.; OLIVEIRA, G. P. Uma abordagem para o ensino de lugares geométricos com o GeoGebra. REVEMAT. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 209-222, 2012.
LOPES, D. C. V; SILVA, R. S. S. A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram. REVEMAT. Florianópolis, v. 08, n. 1, p. 179-198, 2013.

Resposta para a questão de pesquisa número 1

Com o levantamento dos trabalhos, ficou evidente a evolução dos estudos direcionados a softwares educacionais nos últimos anos. Esse aumento ocorreu principalmente após 2009, como mostra a Figura 1. Esse fato pode estar relacionado com o aumento de pesquisadores interessados nessa temática, e pela universalização dessa nova tendência que ocorreu com maior intenção nesse período. Com isso, houve a necessidade de estudar os efeitos do uso da informática no ambiente escolar, buscando entender os prós e os contras do seu uso, ocasionando um maior aumento de estudos nesse tema.

Entretanto, ao analisar os 41 artigos que utilizam TICs no ensino de Matemática, foi constatado que 10 dos trabalhos são direcionados ao tópico de Geometria, representando 23,8% dos trabalhos selecionados. Entretanto, analisando a Tabela 1, vemos que nos anos de 2003, 2005, 2007, 2009, 2010, 2012 e 2013, ocorreu apenas uma publicação, sendo o ano de 2008 o ápice com 3 trabalhos sobre o tema. Ao considerarmos todos os trabalhos com a palavra Matemática publicados no ano de 2008, temos 19 artigos, ou seja, 31, 58% das publicações deste ano foram destinadas ao uso de TICs no ensino de Matemática. Apesar de, a partir de 2009 os trabalhos sobre o ensino de Matemática terem aumentado, esse aumento não se deu em relação ao uso de TICs no ensino de Geometria.

Resposta para a questão de pesquisa número 2

Os autores dos trabalhos conseguiram observar, que os alunos conseguiram interagir bem com o uso da tecnologia em sala de aula, o que já era esperado por muitos desses autores, pois acreditavam que devido aos alunos conviverem com tecnologias no seu dia-a-dia, teriam uma maior facilidade. Porém, alguns alunos relataram algumas dificuldades no início da intervenção, mas conseguiram superá-las no decorrer do trabalho.

Alguns autores que nos seus estudos aplicaram avaliações diagnósticas antes da sua intervenção na sala de aula relataram que o nível de aprendizagem do aluno, segundo os testes aplicados, no término da pesquisa teve uma melhora significativa. Isso se deve ao fato de que muitos alunos se sentiram mais motivados e concentrados para a realização das tarefas propostas com softwares educacionais. Outros autores relatam que houve realmente uma melhora na aprendizagem dos alunos, mas ainda de uma forma tímida, pois acreditam que uma melhor interação do aluno e a tecnologia virá com o tempo e a prática.

Apesar dessa boa interação do aluno com os softwares educacionais, os autores não defendem a dependência da tecnologia, e sim que seja uma ferramenta de aprendizagem utilizada com o auxílio do livro didático, para uma melhor compreensão do conteúdo.

Resposta para a questão de pesquisa número 3

Em relação ao grau de aceitação dos alunos em utilizar softwares educacionais, ao analisar os artigos apresentados na Tabela 1, pode-se perceber que grande parte dos alunos tiveram receio em aprender Geometria pela utilização de computadores. Outro fato interessante identificado pelos autores, foi o medo e a grande dificuldade dos professores ao usar o computador, levantaram como hipótese, que esses fatos podem estar relacionados com a baixa qualidade da formação dos professores e pela falta de vivência de situações diferenciadas com o uso da tecnologia.

Porém, conforme as pesquisas foram avançando, pode-se perceber que os alunos se sentiram à vontade com a utilização do computador como material didático, pois eles perceberam que seria uma ferramenta que possibilita a melhoria do processo de ensino-aprendizado, auxiliando no avanço do seu conhecimento. Houve uma melhor aceitação também pelos professores, pois através do uso dos softwares conseguiram uma maior interação com os alunos e viram a possibilidade de poderem criar aulas mais criativas.

Contudo, no término das pesquisas, pode perceber uma satisfação do aluno em utilizar os softwares em sala de aula, onde 70% dos estudos que utilizaram essa metodologia tiveram um

nível alto de aceitação, como pode ser visto na Figura 5, validando como adequada essa nova tendência na educação.

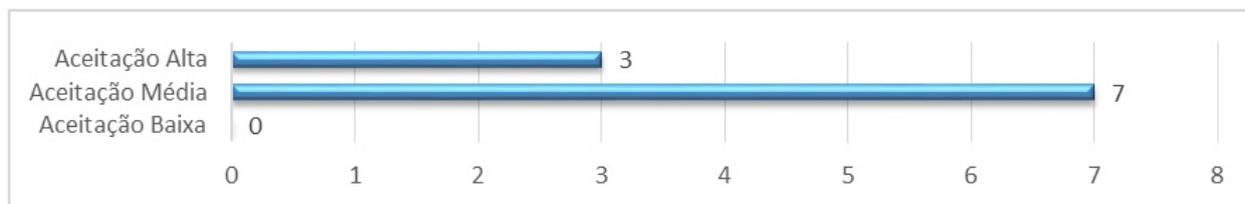


Figura 5: Nível de aceitação dos alunos.

Resposta para a questão de pesquisa número 4

As vantagens expostas pelos autores são muitas, como a visualização, manipulações dos objetos geométricos, experimentação de hipóteses, conjecturar sobre diferentes possibilidades de resolução de um mesmo problema, entender o erro como parte do processo de compreensão do conteúdo, desenvolver a autonomia, desenvolver a capacidade de argumentação, vontade de explorar de forma crítica a tecnologia. Os autores não comentam sobre as desvantagens, citando apenas o uso inadequado da ferramenta, por falta de conhecimento.

Com a análise dos trabalhos pode-se perceber que a utilização de TICs em sala de aula pode ser uma metodologia de ensino-aprendizagem muito vantajosa, pois se utilizada de maneira correta permite a aceleração da aprendizagem, a construção do conhecimento pelo aluno e possibilita um aumento de interesse em aprender Matemática. Porém, é errado pensar que a informática irá solucionar todos os problemas da aprendizagem, pois como visto no mapeamento, mesmo sendo no início do processo, os alunos apresentaram receio a essa nova metodologia, além do próprio relato dos professores de não estarem aptos a utilizar essa nova metodologia de ensino.

Conclui-se deste estudo que existem evidências que mostraram que a maioria das aplicações dos *softwares* de Geometria causaram um impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem do aluno do ensino básico.

Considerações finais

Com o mapeamento sistemático dos artigos publicados utilizando TICs para o ensino de Geometria, percebeu-se o escasso número de trabalhos realizados nessa área, o que diminui a possibilidade de utilização de softwares de Geometria por professores da educação básica. Também, durante a análise dos artigos, foi nítido o desejo dos professores por uma formação contínua e atualizada, para que possam utilizar metodologias de ensino mais dinâmicas, auxiliando os alunos a construir seu próprio conhecimento e a se tornarem mais críticos. Os trabalhos analisados comprovaram que o uso das TICs trouxe grandes benefícios para tanto para o professor quanto para o aluno.

Contudo, percebe-se a grande importância para o aluno, professor e para a própria escola do rompimento de algumas dificuldades em relação à utilização de recursos tecnológicos, pois, com este rompimento, é despertada no aluno a vontade de aprender criticamente a Matemática, e que o professor tenha a possibilidade de ensinar de uma maneira mais moderna e de acordo com as necessidades da sociedade.

Assim uma nova pergunta se impõe: será que o não uso das TICs como metodologias de ensino alternativa se deve à escassez de publicações sobre o assunto? Ou os periódicos analisados não refletem a real situação da pesquisa em Ensino de Geometria com o uso de TICs?

Referências

- BOLGHERONI, W.; SILVEIRA, I. F. Software livre aplicado ao ensino de geometria e desenho geométrico. In: XVIII Congresso da SBC - Workshop sobre Informática na Escola (WIE). *Anais...* pp 284?293, Belem, 2008.
- DALLEMOLE, J. J.; GROENWALD, C. L. O. A Geometria Analítica e algumas tendências metodológicas para seu processo de ensino e aprendizagem?. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática. *Anais...* Canoas: 2013.
- D'AMBROSIO, B. Como ensinar Matemática hoje? *Temas e Debates*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Brasília: ano II, n. 2, p. 15-19, 1989.
- FROTA, M. C. R.; BORGES, O. N. Perfis de Entendimento sobre o Uso de Tecnologias na Educação Matemática. In: 27^a Reunião Anual da ANPEd. *Anais...* Rio de Janeiro- RJ: ANPEd. p. 1-17, 2004.
- GUEDES, P. C. C. *Algumas aplicações do software GeoGebra ao ensino da geometria analítica*. 68f. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Departamento de Matemática, Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Vitória, 2013.
- KAMPPFF, A. J. C.; MACHADO, J. C.; CAVEDINI, P. Novas Tecnologias e Educação Matemática. In: X Workshop de Informática na Escola e XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. *Anais...* Salvador, 2004.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical Report EBSE-2007-01, 2007.
- KITCHENHAM, B. (2004) *Procedures for Performing Systematic Reviews*, Technical Report Software Engineering Group, Keele University, Austrália. 2003.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais*. São Paulo: Editora Senac, 2012.
- SANTOS, R. S. *Tecnologias digitais na sala de aula para aprendizagem de conceitos de geometria analítica: manipulações do software GrafEq*. 137f. 2008. Dissertação (Programa de pós-graduação em ensino de Matemática) Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, Porto Alegre, 2008.