



UMA INVESTIGAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS NO ESTUDO DE FUNÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

AN INVESTIGATION OF THE USE OF EDUCATIONAL SOFTWARES IN THE STUDY OF FUNCTIONS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

*Thales Pessoa de Souza Silva*¹

Universidade Federal da Paraíba - UFPB

*Claudilene Gomes da Costa*²

Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Resumo

Com a ascensão das tecnologias, diversas áreas da sociedade sofreram alterações, sejam elas no âmbito sociopolítico, cultural ou ideológico. Dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem também foi afetado. O da Matemática, por sua vez, se direcionou para novas perspectivas, afastando-se dos métodos tecnicistas predominantes no século XX, no qual o aprender tinha como foco o professor, ou seja, tinha como característica principal a repetição dos processos de resolução apresentados pelo docente, deixando de lado o raciocínio próprio dos alunos. Nesse sentido, com o objetivo de proporcionar aos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus IV, recursos para um desenvolvimento de um trabalho diferenciado, no que tange a utilização das TIC no ensino de matemática, especificamente *softwares* educacionais, foram realizadas investigações acerca do seu uso para compreender os fatores contribuintes para a utilização desses equipamentos e, posteriormente, oficinas para capacitar professores diante dessa realidade. A metodologia empregada nesta pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa com caráter exploratório e, em relação aos procedimentos pode ser caracterizada como estudo de caso, cuja amostra foi de 17 alunos do curso. A pesquisa realizada possibilitou a compreensão acerca da utilização das TIC, especificamente os *softwares* no ensino de matemática e as oficinas ministradas proporcionaram conhecimento em relação aos recursos disponibilizados pelos *softwares*, uma vez que, foi permitida uma exploração dos aspectos gráficos interligados com os aspectos algébricos das funções, proporcionando aos alunos meios de criar, questionar, compreender e abstrair seus próprios conhecimentos matemáticos, que puderam ser utilizados dependendo do contexto no qual estão inseridos.

Palavras-chave: Tecnologias no Ensino de Matemática; Funções; *Geogebra*; *Winplot*; *Graphmatica*.

Abstract

With the rise of technologies, several areas of society have undergone changes, being they in the sociopolitical, cultural or ideological sphere, in this way, the teaching-

¹ thalespessoa1@hotmail.com

² claudilene@dce.ufpb.br



learning process has also been affected, that of Mathematics, in turn, has been directed to new perspectives, moving away from the technicians methods prevailing in the twentieth century, in which learning was focused on the teacher, that is, had as its main characteristic the repetition of the processes of resolution presented by the teacher, leaving aside the students own reasoning. In this sense, with the objective of providing Mathematics undergraduates students of the Federal University of Paraíba - UFPB/Campus IV, resources for a development of a differentiated work, regarding the use of ICT in mathematics teaching, specifically educational software, investigations were made about its use to understand the contributing factors for the use of such equipment and, later, workshops to train teachers in face of this reality. The methodology used in this research can be characterized as qualitative with an exploratory character and, in relation to the procedures can be characterized as a case study, whose average amount of the sample was 17 students of the course. The research made possible the understanding of the use of ICT, specifically the software in mathematics teaching and the workshops provided knowledge regarding the resources made available by the software, since it was allowed an exploration of the graphic aspects interconnected with the algebraic aspects of the functions, providing the means to create, to question, to understand and to abstract their own mathematical knowledge, and which can be used depending on the context in which they are inserted.

Keywords: Technologies in the teaching of Mathematics; Functions; Geogebra; Winplot; Graphmatica.

Introdução

Com o passar dos anos, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas em relação ao ensino de matemática e, a partir delas, novas tendências metodológicas foram estabelecidas para o seu ensino, deixando para trás o tecnicismo característico do século XX, no qual o aprender ocorria de maneira sistemática, ou seja, tinham como base a memorização das ideias apresentadas pelo professor, evidenciando as técnicas de resolução e a repetição das mesmas.

Após a ascensão das tecnologias, diversas áreas da sociedade foram modificadas, tanto no seu aspecto político-social quanto ideológico, assim, autores como Kenski (2012) e Valente (2008) defendem a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino da Matemática.

Para Kenski (2012, p. 44), “a presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino”. Analogamente, Valente (2008) afirma que as tecnologias digitais estão introduzindo novas maneiras de comunicação, de sons, de animação e a combinação das mesmas. Nesse sentido, a relação entre as formas de abordagens dos conteúdos, o entendimento dos alunos e o



conteúdo ensinado, apresenta-se de maneira mais interativa e, por consequência, com mais significado.

Nessa esteira, é oportuno enfatizarmos que os professores precisam ser criativos e ousados, no que diz respeito à criação de ambientes de aprendizagem onde haja questionamentos dos estudantes a respeito dos procedimentos utilizados, na qual deverão ser interpretados para que se alcance o desenvolvimento e aquisição do conhecimento.

Seguindo esse pensamento, saber lidar com as mídias digitais em sala de aula é necessário, pois, as escolas devem acompanhar as mudanças ocorridas, devido ao fato das habilidades e competências a serem desenvolvidas nos estudantes, através do ensino de matemática, não serem as mesmas.

Sob esse prisma, é necessário ressaltar que as instituições de ensino superior e dos cursos de formação de professores de matemática promovam um novo olhar em relação ao processo de ensino-aprendizagem, pois, “a tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar estas tecnologias de um modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem do desenvolvimento do seu conhecimento e identidade profissional.” (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 23).

Diante do exposto, esse artigo apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida a partir de um Projeto de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq, que teve como objetivo fazer investigações acerca do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de matemática, buscando identificar os fatores contribuintes para a utilização desses equipamentos durante as aulas de Matemática e explorar alguns *softwares* educacionais no estudo de funções afins, quadráticas, exponenciais e logarítmicas, como forma de contribuir para a formação inicial dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus IV.

Utilização de *softwares* no ensino da Matemática

Muitas problematizações estão surgindo acerca da prática pedagógica mediada pelo uso dos computadores e os benefícios que proporcionam para o ensino, principalmente o de matemática. O principal argumento utilizado é de que o



computador pode enriquecer o ambiente educacional, criando novas oportunidades de aprendizado. Seguindo esse pensamento, Valente (1991, p. 24) afirma que:

O computador pode ser usado também como ferramenta educacional. Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aluno, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador.

Essa interação com as tecnologias pode facilitar a aprendizagem, devido à criação de um ambiente no qual os estudantes visualizam, de forma mais rápida e acessível, conceitos de conteúdos que necessitam de um nível mais elevado de abstração e que com aulas tradicionais continuam implícitos. Dessa forma, o contato com essa metodologia permite a construção do conhecimento de modo que a função do professor não seja excluída.

Porém, para inserir o computador no âmbito educacional, é necessário o conjunto de diversos elementos como: o computador, o *software* a ser utilizado, um professor capacitado e o aluno (VALENTE, 1991). Todos possuem funções importantes na questão da aprendizagem. O professor, por sua vez, deve estar familiarizado com a atual realidade impregnada em sala de aula.

Dessa forma, os professores devem buscar constantemente novos métodos que sejam eficazes no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, elaborar uma proposta de ensino no qual utilizem esse recurso juntamente com o conteúdo, de forma prática, seja por meio de planilhas eletrônicas, jogos computacionais ou *softwares* para conteúdos específicos.

O *software*, no que lhe é proposto, é bastante eficiente, pois “os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos” (BRASIL, 2006, p. 88), além disso, eles proporcionam aos alunos a possibilidade de construir conhecimentos a partir dos erros cometidos, por meio da autonomia de criar soluções alternativas que os fazem analisar e problematizar as dificuldades encontradas, possibilitando o desenvolvimento de várias habilidades cognitivas (BRASIL, 2006).

Neste sentido, é perceptível que essa não é uma metodologia independente e não é dissociada das habilidades educacionais do docente, pois há a necessidade de um bom planejamento para inseri-las no ensino, uma vez que, é a partir da escolha dos conteúdos



que serão estudados que se começa a pensar a respeito de como e qual *software* será utilizado.

Para o ensino de funções, por exemplo, existem diversos *softwares* que auxiliam na compreensão de suas definições, e “os recursos neles disponibilizados facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso ajuda o aluno a entender o conceito de função” (BRASIL, 2006, p. 89). Assim, fica a critério do professor escolher qual *software* melhor se adéqua a realidade da sua sala de aula.

Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da realização de oficinas sobre os *softwares Geogebra, Winplot e Graphmatica*, com 17 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus IV, cujo propósito foi capacitar os sujeitos diante dessa nova realidade educacional e introduzir as TIC na sua formação acadêmica, como também analisar a opinião dos mesmos a respeito desse recurso didático.

A metodologia empregada nesta pesquisa, quanto a sua abordagem, pode ser caracterizada como uma pesquisa qualitativa, pois, foi realizada uma intervenção na qual os valores quantitativos não foram priorizados, mas sim a análise das informações obtidas (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Com relação aos objetivos, podemos caracterizá-la como pesquisa exploratória, devido ao contato dos licenciandos com experiências práticas envolvendo o nosso objeto de estudo, visando proporcionar uma maior familiaridade com o que está sendo investigado (GIL, 2010).

Quanto aos procedimentos, utilizamos o Estudo de Caso, pois, por meio dele é possível coletar e explorar dados referentes aos sujeitos da pesquisa, juntamente com o objeto de estudo, proporcionando uma compreensão mais ampla e detalhada dos mesmos (PRODANOV, 2013).

Para a coleta dos dados, recorreremos a observação, visto que no decorrer das oficinas, analisamos a postura dos sujeitos da nossa pesquisa em relação ao uso dos *softwares*. Dessa forma, foi possível “identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam o seu comportamento” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 191). Outro instrumento que



utilizamos foi o questionário, pois durante o desenvolvimento das atividades propostas ocorreu a aplicação de uma atividade constituída por algumas perguntas na qual os licenciandos colocaram em evidência a sua opinião a respeito da metodologia utilizada.

O software Geogebra e a sua aplicação

O *Geogebra* é um *software* livre e gratuito de matemática dinâmica, desenvolvido por *Markus Horenwarter* na Universidade de Salzburg, localizada na Áustria, e foi continuado na *Florida Atlantic University*, situada nos Estados Unidos. Devido a sua versatilidade é possível plotar gráficos em janelas de duas dimensões (2D) e em três dimensões (3D), podendo ser aplicado na álgebra, trigonometria, geometria analítica dentre outros conteúdos matemáticos.

Este programa possui versões para diversos sistemas, como: *Windows*, *Linux* e *Mac Os X*. Desse modo, todos os usuários de computadores podem usufruir dos benefícios proporcionados por este *software*.

Pensando na sua versatilidade, escolhemos o *Geogebra* para subsidiar uma das atividades dessa pesquisa. A atividade foi analisada através do momento de interação dos licenciandos com o *software*.

Durante o desenvolvimento da oficina, os alunos conseguiram plotar os seguintes gráficos:

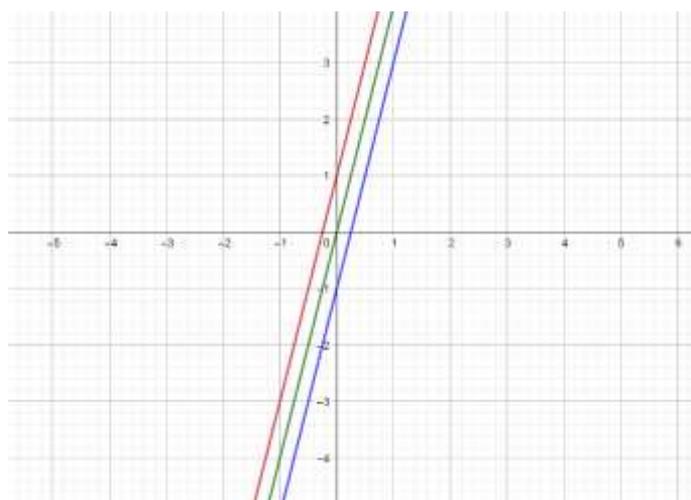


Figura 1 – Representação de funções afins no Geogebra

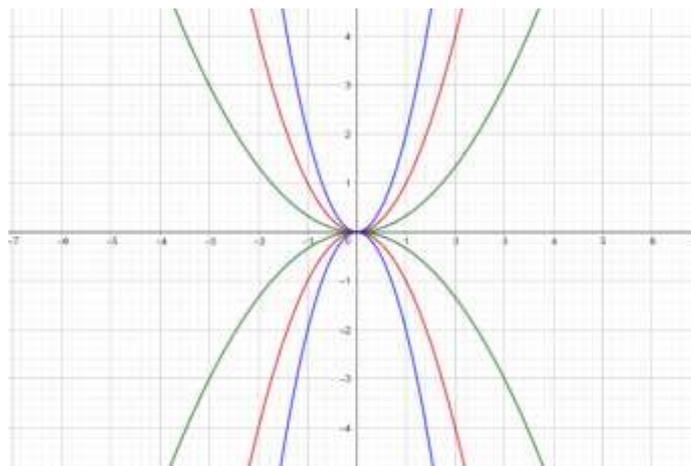


Figura 2 – Representação de funções quadráticas no Geogebra

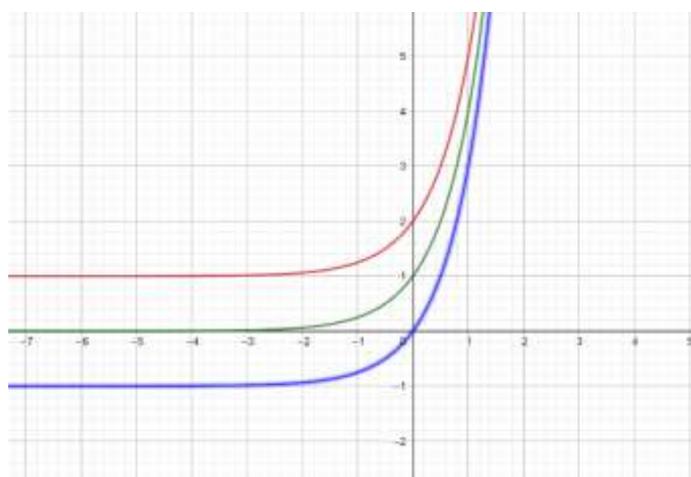


Figura 3 – Representação de funções exponenciais no Geogebra

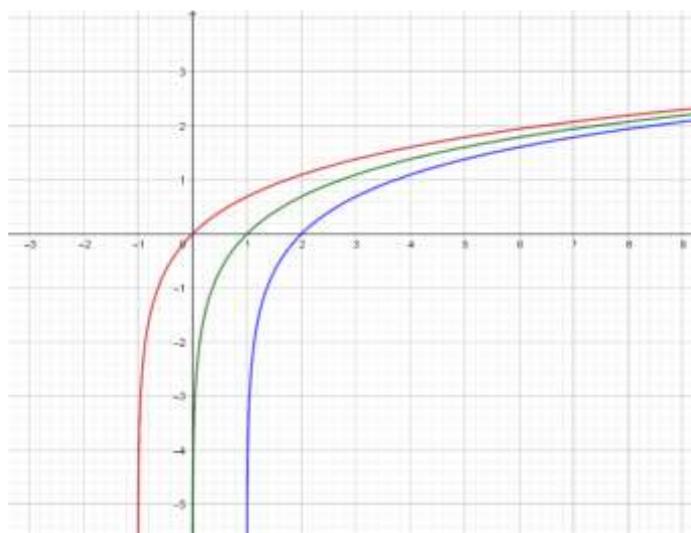


Figura 4 – Representação de funções logarítmicas no Geogebra



Após termos analisado o desempenho dos licenciandos por meio dessas atividades, avaliamos o questionário científico e este desempenhou um papel importante para estabelecer o posicionamento dos sujeitos da pesquisa em relação ao *Geogebra*. Um dos aspectos importantes foi que grande parte dos alunos já conhecia o *software*, facilitando a sua utilização.

Com base nisso, foram analisadas as respostas de todos os alunos referentes à seguinte questão: “*A utilização do software Geogebra facilita a aprendizagem e visualização dos conceitos gráficos das funções? Justifique.*”, e constatamos que na percepção de alguns estudantes, o *software* é um grande aliado no que diz respeito ao ensino de funções. Para efeito de exemplificação, serão apresentadas abaixo, algumas respostas.

Resposta do aluno A: *Sim, pela sua prática e agilidade na demonstração dos gráficos estudados.*

Resposta do aluno B: *Sim, pois com o auxílio do Geogebra a visualização dos gráficos se torna mais prática e eficaz.*

Resposta do aluno C: *Sim, devido ao Geogebra proporcionar uma melhor visualização de conceitos que, em aulas tradicionais, não poderiam ser notados.*

Segundo o exposto, o *software Geogebra* é um ótimo recurso didático, pois além da praticidade e agilidade nas construções dos gráficos, também ajuda na visualização imediata de definições das funções estudadas. Do mesmo modo, os alunos que não tinham experiência na utilização do programa, se mostraram satisfeitos com os benefícios que ele pode oferecer no ensino de funções.

O software Winplot e a sua aplicação

O *software Winplot* foi produzido por Richard Parris, por volta de 1985. Inicialmente, era escrito na linguagem de programação C, e possuía o nome PLOT. O programa, no seu modelo atual, surgiu em 2001, após a aparição do *Windows 3.1.*, tornando-se um dos maiores produtos da *Peanut Softwares*, da linha de softwares matemáticos gratuitos (LEHMANN, 2010).

Seguindo o mesmo propósito e metodologia da oficina anterior, os alunos realizaram as atividades propostas e ao final da oficina responderam o questionário avaliativo do *software*.



Sobre a realização das atividades da oficina, concluímos que, mesmo com pouco tempo, os alunos conseguiram entender o funcionamento do software. Isso ficou evidente durante a plotagem dos gráficos, na qual foram rápidos e eficientes, tendo conseguido plotar os seguintes gráficos:

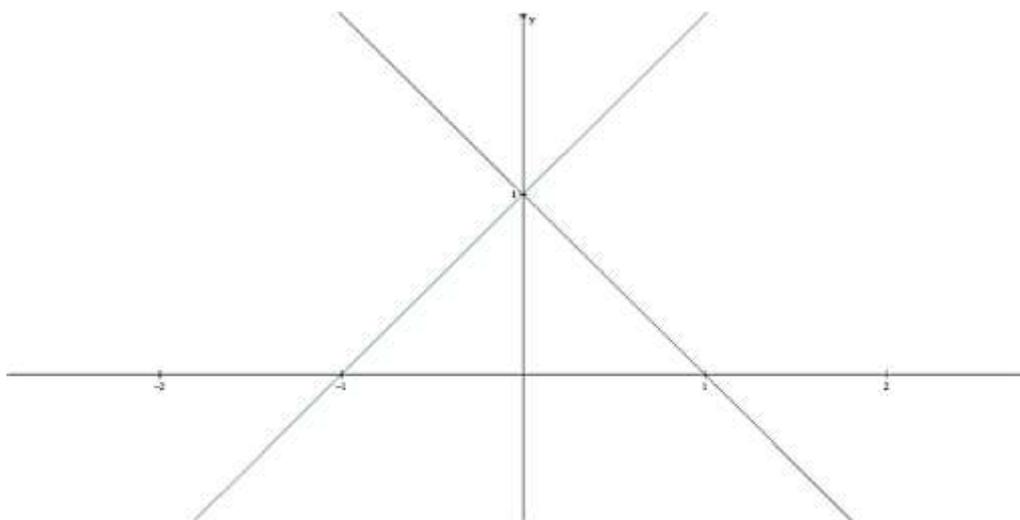


Figura 7 – Representação de funções afins no Winplot

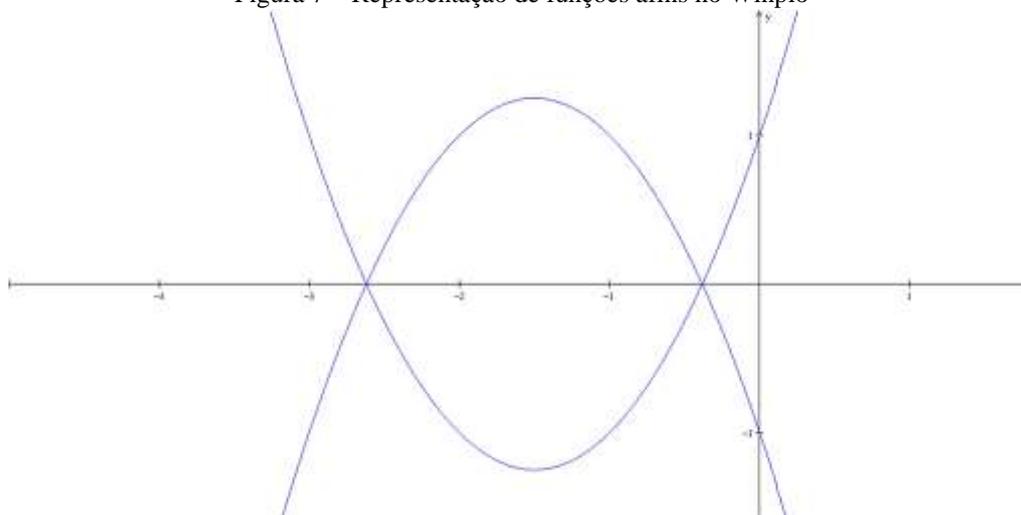


Figura 8 – Representação de funções quadráticas no Winplot

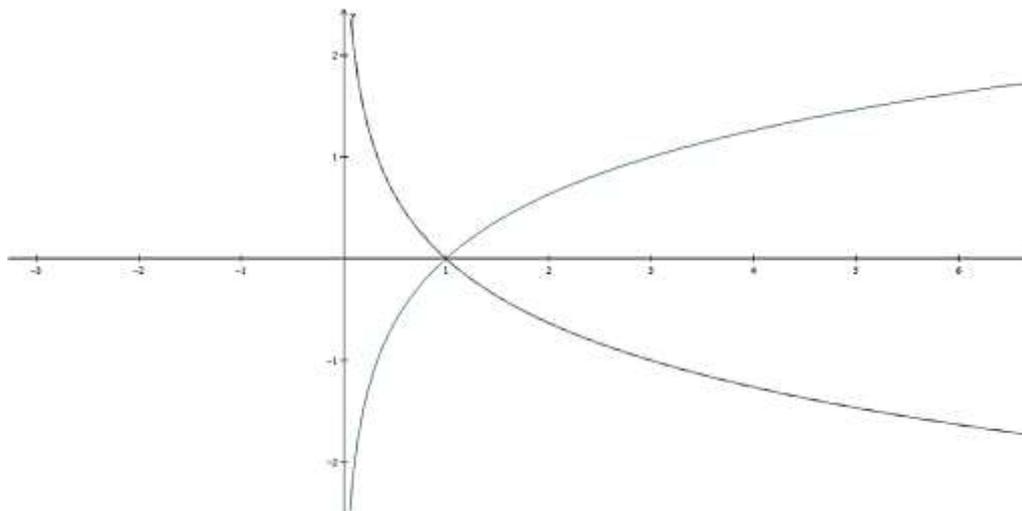


Figura 9 – Representação de funções logarítmicas no Winplot

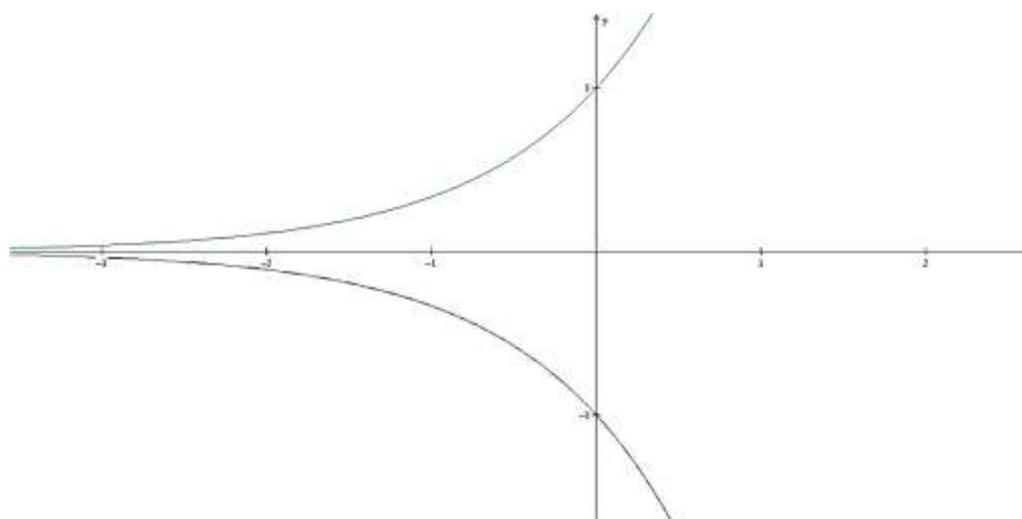


Figura 10 – Representação de funções exponenciais no Winplot

Em relação ao questionário, ao serem questionados sobre “*O que se pode concluir sobre o estudo das funções em um ambiente tradicional de ensino e em um ambiente onde o Winplot é integrado?*”, obtivemos em grande parte, respostas favoráveis à utilização do *software*, sendo apenas 4 alunos contrários ao seu uso. Entre as respostas positivas, apresentamos algumas abaixo.

Resposta do aluno D: *Com a utilização do Winplot, o ensino se torna mais dinâmico e de melhor compreensão.*

Resposta do aluno E: *No modelo tradicional, o aluno não consegue ver o funcionamento da função; no software se observa as formações surgidas através das funções.*



Diante do que foi apresentado, percebemos que os alunos evidenciaram que, comparado com as aulas tradicionais (com lousa e resolução de exercícios), o *software* proporcionou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e de melhor compreensão.

O *software Graphmatica* e a sua aplicação

O *Graphmatica* é um *software* desenvolvido por *Keith Hertzner*, com o objetivo de plotar gráficos em 2D, de funções como: afim, quadrática, exponencial, logarítmica e hiperbólica. Ele possibilita diversas aplicações na área da matemática, devido ao fato de também poder ser aplicado no Cálculo Diferencial e Integral e na Trigonometria.

Essa oficina teve como finalidade, apresentar novos métodos de ensino da matemática, especificamente nos conteúdos de função afim, quadrática, exponencial e logarítmica, através da construção gráfica, evidenciando conceitos como: ponto de intersecção, raízes e coeficientes. Borba e Penteadó (2007, p. 37) afirmam que essas atividades, “além de naturalmente trazer a visualização para o centro da aprendizagem matemática, enfatizam um aspecto fundamental na proposta pedagógica da disciplina: a experimentação”.

Após responderem o questionário avaliativo sobre o *software*, identificamos que nenhum dos estudantes conhecia o *Graphmatica*. Porém, ao responderem à questão “O *software Graphmatica* lhe desperta interesse e motivação para o estudo do conteúdo proposto na oficina? Justifique.”, constatamos 15 respostas positivas quanto a sua utilização, entre elas as apresentadas abaixo.

Resposta do aluno F: *Sim, porque ao invés de se construir no papel e errar várias vezes, você com o software, constrói perfeitamente.*

Resposta do aluno G: *Sim, pois fica mais fácil de se estudar devido a rápida plotagem dos gráficos.*

Nessa situação, ficou evidente que o *Graphmatica* é um programa fácil de manusear e é eficaz no que lhe é proposto, além disso, desperta o interesse e instiga os alunos a buscarem mais conhecimentos sobre o assunto estudado, visto que o *software* proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico.

Considerações finais



A presente pesquisa buscou compreender alguns fatores que motivam a utilização das TIC, especificamente os *softwares* no ensino de matemática, como também contribuir para a formação inicial dos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus IV, pois a partir das oficinas ministradas foi possível conhecer *softwares* matemáticos livres e gratuitos, tais como: *Geogebra*, *Winplot* e *Graphmatica*; explorar estes *softwares* no estudo de funções afins, quadráticas, exponenciais e logarítmicas; estudar as propriedades dessas funções com o auxílio dos *softwares*; e esboçar e estudar o comportamento dos gráficos dessas funções.

Observou-se de maneira geral, que após a análise dos dados obtidos, foi possível perceber que os licenciandos em Matemática compreenderam as competências matemáticas e tecnológicas apresentadas, pois conseguiram resolver, construir e visualizar os gráficos das funções citadas anteriormente. Observou-se também que os recursos disponibilizados nos programas utilizados, permitiram uma exploração dos aspectos gráficos e dos aspectos algébricos no que se refere ao estudo das funções afins, quadráticas, exponenciais e logarítmicas. Desse modo, o presente trabalho contribuiu para ampliar maneiras de ensinar tais conteúdos, promovendo aos seus alunos um ambiente de aprendizagem com meios de criar, questionar, compreender e abstrair seus próprios conhecimentos matemáticos.

Referências

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil, UAB/UFRGS, SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologia**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2012. 141p.



Thales Pessoa de Souza Silva, Claudilene Gomes da Costa

Uma investigação da utilização de softwares educacionais no estudo de funções no ensino da matemática

LEHMANN, M. S. Utilização do Winplot como ferramenta para o ensino de funções trigonométricas. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 38., 2010, Fortaleza/CE. **Anais...** Brasília/DF: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS; J. M. O contributo tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Mercado de letras. Campinas, 2003. p. inicial-final.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo/RS: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.

VALENTE, J. A. **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Campinas – SP: UNICAMP, 1991.

_____. As tecnologias digitais e os diferentes letramentos. **Revista Pátio**. Porto Alegre/RS, v. 11, n. 44, 2008.