



TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ESTUDO DE FUNÇÕES: INTERAÇÕES NO SOFTWARE GEOGEBRA

Daniele Galvão Mathias¹

André Luis Andrejew Ferreira²

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O presente artigo é um recorte de uma pesquisa em fase inicial do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, cujo objetivo central é trabalhar o conteúdo de Funções: afim, quadrática, exponencial e logarítmica utilizando o Software GeoGebra, como ferramenta para o estudo. Inicialmente foi realizada uma busca temática das pesquisas desenvolvidas no Brasil nos últimos cinco anos, a partir deste levantamento serão traçados os possíveis rumos da pesquisa, nesse artigo é descrito brevemente o software e a motivação pelo conteúdo de funções. Um exemplo de atividade também é explanado Além de serem apresentadas perspectivas de diferentes autores sobre a utilização de tecnologias como ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. Almejasse com essa atividade desenvolver novos métodos de ensino e não apenas uma ferramenta para a reprodução padrão.

Palavras Chaves: GeoGebra. Funções. Tecnologias.

INTRODUÇÃO

Com a informatização da sociedade, o campo educacional esta passando por mudanças pesquisas atualmente estão sendo realizadas investigando meios de utilizar essas ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem.

Denominações como homozapiens, nativos digitais, cibercultura dentre outras são estudadas por diferentes autores, nesse contexto todos abordam como o avanço tecnológico tem interferência na vida em sociedade, assim como alguns trabalham com a questão de ensinar na atualidade destacando os desafios que os docentes enfrentam. Kenski (2010), Moran (2000) e Prensky (2010) são alguns dos autores que abordam a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

A utilização de mídias na educação é uma discussão que já vem ocorrendo há algum tempo, Machado e Sá Filho (2009) afirmam que:

Uma ferramenta é um objeto criado pelo homem para intermediar ou ampliar uma ação humana. O que torna a ferramenta apenas uma parte dos recursos a serem empregados ao se pretender atingir um objetivo. [...] Nenhuma máquina pode colocar conhecimento em uma pessoa. Ela pode ser usada, para ampliar as condições do aprendiz de descobrir e desenvolver suas próprias potencialidades.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.UFPEL.danimathias9@hotmail.com

² Professor Dr do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.UFPEL.andrejew.ferreira@gmail.com

Prensky (2010) relata que durante o processo de ensino e aprendizagem:

“mudam os papéis de professores e alunos. Os alunos, que antes se limitavam a ouvir e tomar notas passam a ensinar a si mesmos, com a orientação dos professores. O papel do aluno passa a ser de pesquisador, de usuário especializado em tecnologia. O professor passa a ter papel de guia, estabelecendo metas para os alunos e os questiona, garantindo o rigor e a qualidade da produção da classe”.

Na Educação Matemática questões relacionadas ao aprendizado de matemática bem com novos métodos de ensino, vem sendo tema frequente de pesquisa. Dentre as linhas de estudos a de tecnologias, vem ganhando espaço onde são explorados meios de integrar estes elementos ao ensino.

A utilização de tecnologias digitais no ambiente escolar esta ocorrendo em um processo lento que requer paciência devido à superação de obstáculos, as recomendações a cerca dessa utilização já ocorre há quase duas décadas (BRASIL, 1999):

“[...] cada estudante deve ter o direito de aprender na escola, valendo de todos os recursos disponíveis atualmente assim como todos os estudos sobre a educação para a escola ser um lugar potencializador de saberes sob as diferentes áreas do conhecimento”.

Prensky (2010)

“Introduzir novas tecnologias na sala de aula não melhora o aprendizado automaticamente, porque a tecnologia dá apoio à pedagogia, e não vice-versa. Para que a tecnologia tenha efeito positivo no aprendizado, os professores precisam primeiro mudar o jeito de dar aula”.

Nessa mesma linha Moran (2000) destaca que “não são as tecnologias que irão resolver todos os problemas da educação, na verdade, elas devem servir de novas ferramentas que renovam o processo de ensinar e aprender, com base num modelo de gestão que prioriza a construção do conhecimento”.

Buscando encontrar meios de utilizar tecnologias digitais no ensino de matemática, esta sendo realizada uma pesquisa que visa trabalhar o conteúdo de funções por meio do software GeoGebra, a seguir será descrito um panorama das pesquisas científicas realizadas no Brasil nos últimos cinco anos, bem como será apresentada a metodologia da pesquisa que esta em fase inicial.

PANORAMA DE PRODUÇÕES

A partir do tema de pesquisa: O uso do Software GeoGebra no Ensino de Funções foi realizada uma busca temática, pela qual se pode obter um panorama do trabalho desenvolvido nos últimos cinco anos.

As bases de consultas utilizadas nessa busca foram: o Banco de Teses & Dissertações da CAPES onde se obteve quatro dissertações e no IBICIT foram encontradas cinco dissertações.

As produções foram analisadas visando contribuir para os futuros rumos da pesquisa, o foco foram a metodologia utilizada, o aporte teórico bem como os resultados de tal abordagens.

De maneira geral as pesquisas utilizaram o GeoGebra como uma ferramenta no processo de ensino de Matemática, a seguir as pesquisas serão brevemente descritas.

Moreira (2014) na sua dissertação Utilização do Software Geogebra no Ensino de Funções Elementares propôs atividades com o uso do GeoGebra para o estudo de funções elementares. Brito (2013) em sua pesquisa: Estudo de Funções Quadráticas e sua Relação com o Cotidiano, fazendo o uso da etnomatemática contextualizou os problemas referentes ao conteúdo de funções quadráticas, ao mesmo tempo o manuseio do software Geogebra objetivando uma melhor visualização do comportamento gráfico das funções.

Na dissertação de Farias (2013) são desenvolvidos jogos que trabalham funções, estas foram às propostas de intervenções em sala de aula criada a partir do objetivo geral da pesquisa que era identificar as dificuldades que os alunos têm no ensino de funções, as atividades abordaram os conteúdos de funções quadráticas, afim e exponencial, neste o autor concluiu que a utilização do software contribui no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estas atividades propiciaram maior interatividade do aluno com o conteúdo.

Cance (2015) em Projeto Canhão: o ensino de funções quadráticas com o auxílio do software Geogebra, teve por objetivo apresentar uma sequencia didática que possui como característica principal o ensino das funções quadráticas, o trabalho foi estruturado em quatro fases e na terceira o autor utiliza o GeoGebra para a criação de gráficos.

Nas dissertações de Zandonadi (2013) Aplicação do Software Geogebra no Ensino de Funções Exponenciais e Logarítmicas, e de Silva (2013) Usando o Geogebra para Explorar Funções Exponenciais e Logarítmicas: Uma Proposta de Aplicações utilizam software para trabalhar as funções exponenciais e logarítmicas.

Molon (2013) em sua produção: Calculo no Ensino Médio uma Abordagem Possível e Necessária com o Auxilio do Software GeoGebra, teve como objetivo

verificar a possibilidade de inserção no Ensino Médio de ideias intuitivas de cálculo diferencial e integral, para isto utilizou o software GeoGebra como ferramenta de apoio as atividades desenvolvidas no estudo de funções quadráticas.

Na dissertação de Waldhelm (2014) desenvolve o conteúdo de funções em oficinas nessas se utilizam de ferramentas tecnológicas, tais como o GeoGebra, as planilhas de cálculo, as calculadoras científicas.

Na dissertação: A Utilização do Software Geogebra para o Ensino de Funções Lima (2013) buscou investigar a utilização do GeoGebra para o ensino de funções, explorou o software apresentando seu histórico estrutura possíveis aplicações das ferramentas e exemplos de como trabalhar o conteúdo.

Desenvolver o panorama a respeito da Utilização do Geogebra no Ensino de Funções contribuiu com os possíveis rumos que a pesquisa poderá seguir, quais as metodologias poderão ser adequadas que abordagens ainda não foram utilizadas, bem como as obras que permeavam diferentes pesquisas, estas contribuirão para a sustentação teórica do trabalho.

A partir da análise dos resultados dessas pesquisas evidenciasse a necessidade de contextualizar o conteúdo de Funções, ainda são poucas as pesquisas que utilizam o Geogebra por meio da exploração de situações problemas. Onde os alunos possam trazer sua realidade para a sala de aula e no ambiente virtual estudar os conceitos matemáticos.

A PESQUISA

Esta sendo realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, pois “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (GOLDENBERG, 2004, p. 53).

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 209), os estudos dessa natureza “devem revelar maior preocupação pelo processo e significado e não pelas suas causas e efeitos”.

A mesma ocorrerá em uma escola pública da cidade de Pelotas, onde será realizado um estudo de caso em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Para a realização do trabalho serão elaboradas atividades onde se possa contextualizar o conteúdo de Funções.

Pretende-se utilizar do software GeoGebra visando o processo de ensino e aprendizagem de funções. Para averiguar como esta ocorrendo o processo serão

distribuídas folhas com exercícios que os alunos deverão desenvolver no software e descrever na folha o que percebem, quanto aos gráficos. A o final das atividades será aplicado um questionário com os alunos para que os mesmos possam relatar sua visão em relação à pesquisa.

Atualmente estão sendo realizadas observações na turma, para poder desenvolver as atividades de acordo com a realidade dos alunos. Já foram realizadas visitas ao laboratório de informática onde se pode averiguar que tem 18 netbooks com o Software instalado.

A turma tem em media 25 alunos, pois devido às reformas no ensino os alunos estão migrando para outras escolas, em virtude de seu turno ter sido acrescido em 45 minutos.

Os alunos tem familiaridade com tecnologias, mas nem todos conhecem softwares que trabalham matemática. Com o intuito de despertar o interesse dos mesmos pela disciplina serão trabalhados os conteúdos de funções: afim, quadrática, exponencial e logarítmica, fixando um período semanal nos meses de julho a novembro.

O GEOGEBRA

Criado em 2001 o GeoGebra é um software livre de Geometria Dinâmica que possibilita trabalhar diferentes níveis de ensino, sendo possível abordar diversificados conteúdos da matemática como álgebra gráficos.

Educadores assim como pesquisadores tem utilizado o GeoGebra como ferramenta de ensino em suas praticas, desde o seu lançamento em 2001 o software aos poucos foi se consolidando como uma tecnologia inovadora na Educação Matemática(BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

Os Institutos GeoGebra encontram-se localizados em diferentes países, segundo o site oficial do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo(IGISP), são sessenta e dois Institutos situados em quarenta e quatro países, o software é usado em cento e noventa países e traduzido para cinquenta e cinco idiomas. Existe também a conferencia Latino Americana de GeoGebra.

Para trabalhar com o software existe a versão para smartphone, a opção de utilizar online ou ainda o download gratuito. Na pesquisa aqui descrita os alunos utilizarão os netbooks que a escola possui, oriundo de uma ação governamental que

visou à inserção de tecnologias no ambiente escolar, pois nestes aparelhos o software já está instalado o que facilita o trabalho.

Interface do GeoGebra



Fonte: www.geogebra.org

FUNÇÕES

Dentre os conteúdos a serem estudados no primeiro ano do Ensino Médio está o de Funções que por sua vez é a maior parte da ementa, dessa série.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, p. 44) determinam que:

“Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática”.

A realidade que se encontra na escola são definições, aplicação de exercícios e em alguns casos os alunos não associam a parte algébrica com sua representação no gráfico, Waldhelm em sua pesquisa destaca a resolução mecânica de exercícios desmotivam o adolescente, destaca também que as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam um ensino de matemática deve ser trilhado torne o ensino estimulante por meio da contextualização do conteúdo.

Hoje com a sociedade em sua maior parte informatizada, a escola sendo promotora do conhecimento não pode fugir deste contexto, assim seu desafio é assumir novos papéis e novos valores.

Assim, a tecnologia em sala de aula, poderá levar à construção de um novo sistema didático, a utilização do software é uma possibilidade de inovação por meio deste é possível aliar a tecnologia ao conteúdo.

ATIVIDADES

Os alunos da turma onde a pesquisa esta sendo realizada, tem familiaridade com as tecnologias digitais, porém desconhecem o software, a infraestrutura da escola permite que a mesma seja desenvolvida.

As atividades estão sendo elaboradas de forma a explorar as potencialidades do software, buscou-se fundamentar a pesquisa a partir dos conceitos de alguns autores como Kenski(2010) e Moran(2008), abordam a possibilidade de utilizar as tecnologias como ferramentas no ensino, Borba(2016) explana a respeito de utilizar tecnologias digitais no ensino de matemática, tendo um capítulo de seu livro dedicado a explorar o GeoGebra, quanto as teorias de aprendizagem esta sendo utilizada a teoria sócio-construtivista de Vygotsky.

Para Moran, Masseto e Behrens(2008, p. 103) “a inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento e levem a produção do conhecimento”.

O desafio do professor na atualidade é utilizar a tecnologia digital como ferramenta no ensino, nesse contexto ele atuara como mediador, orientando o aluno no decorrer das atividades.

Para o desenvolvimento do trabalho dentre as teorias de aprendizagem, a que propícia o entendimento do processo seria a teoria de mediação de Vygotsky, pois os alunos irão utilizar o software no estudo de funções e Vygotsky não enfoca a interação social na sua unidade de análise no indivíduo nem no contexto, mas na interação entre eles (Moreira, 1999). Para Vygotsky, o professor atua como mediador nos processos de ensino e aprendizagem.

As funções afim, quadrática, exponencial e logarítmicas, serão trabalhadas com o auxilio do software. Em duplas os alunos receberão folhas com atividades para plotarem gráficos no GeoGebra, nessas além da função que deve ser plotada. Serão realizados questionamentos para que os mesmos respondam.

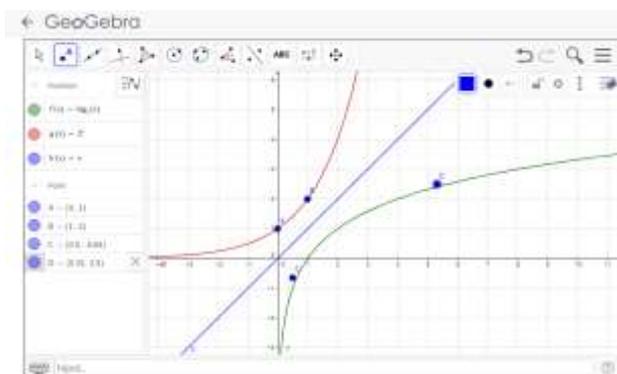
Uma das atividades a ser desenvolvida é a plotagem de dois gráficos, visando trabalhar a relação entre o gráfico de uma função logarítmica e de uma

função exponencial de mesma base. Conforme o exemplo a seguir (exercício foi retirado do livro didático Contexto e Aplicações):

Construa o gráfico da função $f(x)=\log_2(x)$, em seguida digite no campo entrada $g(x)=2^x$ após teclar “enter” digite $h(x)=x$.

Após terem plotado os gráficos os alunos devem responder algumas questões como: Qual a relação existente entre os gráficos das funções $f(x)$ e $g(x)$. Será também solicitado insiram pontos e serão feitos outros questionamentos.

Gráfico das Funções



Fonte: Autor

Nesse exemplo de atividade o professor atuara apenas como mediador, esclarecendo possíveis duvidas que os alunos venham a ter. Partindo do que foi exposto é possível desenvolver essa atividade embasada na teoria sócio - construtivista, no ambiente computacional, pois o software pode ser considerado um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias estão presentes na realidade escolar, a utilização do software no estudo de funções como se pode perceber ainda é restrita, essa possibilidade de pesquisa ainda tem um campo a explorar.

Nesse contexto o software pode ser propulsor de novos métodos de ensino e não apenas uma ferramenta para a reprodução padrão, onde os alunos são apresentados ao ambiente apenas para traçar o gráfico, trocando o caderno pelo computador.

Neste primeiro semestre serão realizadas observações nas aulas de matemática da turma de primeiro ano onde o trabalho será realizado, a partir dessas outras questões mais especificas em relação à pesquisa serão desenvolvidas.

Um questionário inicial já foi aplicado com a turma onde os alunos demonstraram familiaridade com tecnologias digitais, foi apontado que os mesmos desconhecem o GeoGebra. Quando questionados a respeito de trabalhar funções no ambiente computacional maior parte da turma respondeu achar interessante. Almejasse que a partir dessa nova abordagem os alunos tenham uma melhoria na aprendizagem de matemática.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em: Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento**. 1ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares do Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em 22/03/2017.

BRITO, C.R DE: **Estudo de Funções Quadráticas e sua Relação com o Cotidiano**. Caicó 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal do rio Grande do Norte Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18661> Acesso em 07/01/2017

CANCE, C.A: **Projeto Canhão: o ensino de funções quadráticas com o auxílio do software Geogebra** São Carlos 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7113> Acesso em :05/01/2017

FARIAS J.V: **A Matemática e o Lúdico: Trabalhando Funções com o Geogebra** Mossoró 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Rural do Semi-Árido Disponível em: <https://ppgmat.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/sites/58/2016/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Jos%C3%A9-Vilani.pdf> Acesso em 05/01/2017

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2004

KENSKI, V.M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2010.

LIMA, C.E. O: **A Utilização do Software Geogebra para o Ensino de Funções**. Fortaleza 2013 Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal do Ceará Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5815> Acesso em 05/01/2017.

MACHADO, E. C.; SÁ FILHO, C. S. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem.** Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm> >. Acesso em: 08 nov. 2009.

MOLON, J: **Calculo no Ensino Médio uma Abordagem Possível e Necessária com o Auxilio do Software Geogebra.** Santa Maria 2013. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: http://bit.profmatsbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/165/2011_00024_JAQUELINE_MOLON.pdf?sequence=1 Acesso em: 07/01/2017

MORAN, J.M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias.** In:_____. Informática na educação: teoria & aprendizagem. Porto Alegre: PGIE-UFRGS, 2000. v. 3, n. 1.

MORAN, J.M; MASSETO, M T; BEHRENS, M A. Novas tecnologias e Mediação Pedagógica. 14a Ed. São Paulo: Papirus, 2008.

MOREIRA, M.A: **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo. EPU1999

MOREIRA, A. DE P: **Utilização do Software Geogebra no Ensino de Funções Elementares.** Juiz de Fora 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: http://bit.profmatsbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1131/2012_00911_AROLDO_DE_PAULA_MOREIRA.pdf?sequence=1 Acesso em: 07/01/2017

PRENSKY, M. **O aluno virou especialista.** Entrevista para a Revista Época, 2010, disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,EMI153918-15224,00-MARC+PRENSKY+O+ALUNO+VIROU+O+ESPECIALISTA.html> Acesso em 15/11/2015

SILVA, L.F: **Usando o Geogebra para Explorar Funções Exponenciais e Logarítmicas: Uma Proposta de Aplicações.** Londrina 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal de Londrina. Disponível em: http://bit.profmatsbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/883/2011_00660_LUIZ_FERNANDO_DA_SILVA.pdf?sequence=1 Acesso em: 07/01/2017

WALDHELM, K.C: **O Uso de Ferramentas Tecnológicas para o Ensino de Funções.** Niterói 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) Universidade Federal Fluminense. Disponível em: https://sca.profmatsbm.org.br/sca_v2/get_tcc.php?id=917 Acesso em 05/01/2017

ZANDONADI, E.C: **Aplicação do Software Geogebra no Ensino de Funções Exponenciais e Logarítmicas.** Londrina 2013 Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: http://bit.profmatsbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/887/2011_00664_EDNILSON_CARLOS_ZANDONADI.pdf?sequence=1 Acesso em 07/01/2017