

## **Um levantamento sobre pesquisas com o uso do software geogebra no ensino de funções matemáticas**

### **A survey about researches with the use the software geogebra in teaching of the mathematics functions**

Marcos Prado Amaral

[marcaopamaral@gmail.com](mailto:marcaopamaral@gmail.com)

Ismar Frango

[ismarfrango@gmail.com](mailto:ismarfrango@gmail.com)

#### **Resumo**

A finalidade dessa pesquisa é, levantar a quantidade de teses e dissertações, que tratam do uso do software Geogebra no ensino de funções matemáticas, com o intuito de validar o tema “Contribuições do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na aprendizagem de funções matemáticas, no Brasil”. Para tanto, foram realizadas buscas, on-line, em publicações no banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no portal de periódicos também da CAPES, no site da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no site Domínio Público. Como chaves de pesquisas foram definidas as palavras “ensino de funções”, “ensino médio brasileiro” e “geogebra”. Foram encontradas apenas dissertações, e essas foram categorizadas de acordo com os seus objetivos e os procedimentos metodológicos utilizados. Constatou-se que, além de encontrar apenas dissertações, suas defesas foram em pequenos números. Debita-se essa situação à recentes programas governamentais de disponibilização de computadores e laboratórios de informática para as escolas públicas brasileiras. Mas, mesmo sendo poucos, esses trabalhos verticalizam, de maneira epistêmica ou metodológica, o papel mediador do professor nesse novo ambiente pedagógico, pois a maioria das dissertações são oriundas de mestrado profissional, e o método de pesquisa mais utilizado, o estudo de caso com intervenções no ensino, que geram sequências pedagógicas e observações na prática com mediação do professor.

**Palavras-chave:** Ensino. Ensino médio. Funções. GeoGebra.

#### **Abstract**

The purpose of this research is to raise the number of theses and dissertations dealing with the use of the software Geogebra in teaching mathematical functions, in order to validate the subject "Contributions of the use of Information and Communication Technologies at learning mathematical functions, in Brazil". We performed searches online, by publications in the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) bench thesis, the site of Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) and Domínio Público website. As key research defined the words "teaching duties", "Brazilian secondary education" and "geogebra". Were found only dissertations, and these were categorized according to their objectives and the methodological procedures used. It was found that, in addition to finding only dissertations, their defenses were in small numbers. Outputs up this situation to recent government programs providing computers and computer labs for Brazilian public schools. But, even though few, these works show, so epistemic or methodological, the mediating role of the teacher in this new educational environment, as most dissertations are from professional master, and more research method used, the case study interventions teaching, and teaching sequences that generate observations in practice with teacher mediation.

**Keywords:** Teaching. Secondary education. Functions. GeoGebra.

## 1. Introdução

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), no âmbito escolar vem transformando o conceito de aprendizagem e conhecimento. As ferramentas tecnológicas buscam aflorar as potencialidades, tanto de alunos como de professores. Buscam, também, motiva-los a uma interação mais profunda, tirando o professor de seu tradicionalismo e agindo como agente motivador para esses alunos. D'Ambrósio (2002) afirma que, ou os educadores adotam a informática com absoluta normalidade, ou serão atropelados por essa nova realidade e ser tornarão inúteis em sua profissão.

Bicudo (1999) considera ser importante o professor ter o computador como uma ferramenta indispensável em sua tarefa de ensinar, pois o movimento, a velocidade e o ritmo acelerado com que a informática imprime novos arranjos na vida fora da escola, estão caminhando para dentro dela, ajustando-a e transformando-a, e exigindo uma revisão dos sistemas de hierarquias e prioridades tradicionalmente estabelecidos na profissão docente.

Baseado nesse panorama, a pesquisa tem como meta, o levantamento de estudos acadêmicos, que abordam o uso de softwares no apoio ao ensino e aprendizagem de funções matemáticas. E de acordo com Marconi e Lakatos (2010), que afirmam ser “necessário evitar a eleição de temas muito amplos que, ou são inviáveis como objeto de pesquisa aprofundada, ou conduzem a divagações, discussões intermináveis, repetições de lugares-comuns ou descobertas já superadas” (p.45), a pesquisa foi especificada para o levantamento de tese e dissertações que tratam do tema: o “ensino e aprendizado de funções matemáticas, no Brasil, com o uso do software GeoGebra”.

A escolha do tema, que envolve o ensino e aprendizagem de funções matemáticas, está baseada em Barreto (2008), ao afirmar que “o conceito de função é considerado um dos mais importantes da Matemática e seus aspectos mais simples estão presentes nas noções mais básicas desta ciência, como por exemplo, na contagem” (p.1). O uso de funções na vida cotidiana é imenso, e usando em todos os setores da vida moderna pois, desde que há uma entrada, a função provem uma resposta. Ibid afirma que, o uso de funções matemática em outras ciências são valorizadas por diversos educadores. Para Ponte (1990, apud Barreto, 2008), elas são ferramentas ideais para o estudar problemas de variação e muito usadas no estudo qualitativo de fenômenos naturais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, Brasil, 2002) corroboram com o tema, afirmando que o estudo das funções ajuda o aluno a ver a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, tão necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema,

construindo modelos descritivos de fenômenos, e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática.

Para essa pesquisa, foram escolhidas as publicações no banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no portal de periódicos da CAPES, no site da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no site Domínio Público. A escolha de quatro locais diferente é justificada pelo baixo número de publicações encontradas e pela vontade que esse trabalho possa se constituir em um registro. Espera-se, também, uma reflexão sobre a temática, para incentivar novas pesquisas, e dar maior visibilidade ao tema pesquisado.

Na realização da pesquisa foi utilizado um estudo investigativo de fundo qualitativo, utilizando como fontes de pesquisa os catálogos com dados bibliográficos e resumos dos trabalhos produzidos, utilizando as palavras chaves “ensino de funções”, “ensino médio brasileiro” e “GeoGebra”. Esse processo de pesquisa é definido por Ferreira (2002) como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. E como a busca foi realizada em quatro sistemas disponíveis de forma *on line*, a pesquisa é então definida apenas como um “Estado do Conhecimento”, pois segundo Romanowski e Ens (2006), o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado, vem sendo denominado de “estado do conhecimento” (p. 40).

As pesquisas, denominadas como “Estado do Conhecimento”, de acordo com Ferreira (2002), têm em comum o desafio de mapear e de discutir produções acadêmicas em diferentes campos do conhecimento, permitindo que se façam levantamentos de trabalhos acadêmicos elaborados em um determinado período de tempo e em uma área específica.

Para Romanowski e Ens (2006) esse modelo de pesquisa pode trazer contribuições importantes na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois possibilita, além de uma visão geral do que está se produzindo, o levantamento das lacunas existentes nessa área, apontando, assim, os rumos que as suas pesquisas têm seguido.

Corroborando com Romanowski e Ens (2006), Noronha et. al. (2006) afirma que a análise da produção científica é relevante em qualquer área de conhecimento, pois: permite a identificação dos temas já estudados, dos que necessitam de exploração, das indicações de necessidades de pesquisas futuras e de contribuir com a delimitação dos problemas que servirão de objetos para futuros estudos.

Witter (1999) vai mais além, ao dizer que a observação do que já foi produzido deveria ser prática constante em todas as ciências e que os caminhos para essa avaliação são distintos. Ibid. enumera alguns pontos que devem ter maior relevância para essa pesquisa: o tipo de autoria, o tipo de estudo, o tema investigado, o delineamento do trabalho, os instrumentos utilizados, dentre outros. Baseado nesse paradigma, a organização dessa pesquisa foi sistematizada em cinco tópicos: o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ensino de Ciências e Matemática; o software GeoGebra; caracterização geral das pesquisas; conversando com os dados pesquisados; considerações.

## **2. O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.**

Barreto (2008) demonstra que o estudo de funções matemáticas, no currículo médio brasileiro, segue a forma tradicional de leitura e escrita, e, na maioria das vezes, pela sequência sugerida pelos livros didáticos. Eles são, geralmente, tratados de forma independente e sem conexão alguma entre si. As aulas expositivas, nesse contexto, mostram o professor apresentando o conteúdo, resolvendo alguns exercícios. Então, pede aos alunos para fazerem um imensa lista de atividades, que será a base para um teste avaliativo. Segundo D’Ambrósio (2002), esse modelo está desestimulando o aprendizado dos alunos, levando-os a ter um rendimento cada vez mais baixo, em todos os níveis. Ainda de acordo com D’Ambrósio (2002), os alunos não podem mais aguentar coisas desinteressantes, obsoletas e inúteis. Assim, é preciso buscar novas ferramentas que ajudem a mudar essa realidade. E a informática se mostra como uma ferramenta poderosa para tanto, pois, de acordo com Calil, Veiga & Carvalho (2010), atualmente, as crianças já nascem em contato com as tecnologias e talvez por isto, sintam grande atração por ela. Ibidem afirmam ainda que, quando chegam à escola as crianças já estão familiarizadas com tais recursos e, talvez por este motivo, não se interessam por aulas unicamente expositivas, onde o professor “passa” os conteúdos utilizando-se somente de quadro e giz.

Borba e Penteado (2001), defendem a ideia de que o acesso à informática deve ser um direito universal. Portanto, nas escolas, sejam públicas ou particulares, os estudantes devem poder usufruir de uma educação atualizada, que inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. E que tal alfabetização deve ser vista como uma nova maneira de se aprender. O computador deve, então, estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever,

compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, estudar funções, etc.

Calil, Veiga & Carvalho (2010), afirmam que “considerando-se a escola como uma instituição, por excelência, onde se formariam as bases da vivência cidadã, seria necessário, nesse espaço, à introdução de todos os avanços da sociedade.” (p.18).

Silva (2008, apud Calil, Veiga & Carvalho, 2010), coloca que “o computador tem sido cada vez mais explorado como auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Aliado à sua utilização cada vez mais disseminada em todas as áreas, está à necessidade de inovação em métodos de ensino, com técnicas efetivas e atraentes ao aluno. Em relação à Matemática, ele presta de uma forma surpreendente, barata e simples, se levar em conta a grande quantidade de softwares gratuitos existentes.” (p. 2).

A importância do uso da informática no ensino, e particularmente na matemática, é também, reforçada por Fraiha-Martins (2009) ao descreverem que, investigar processos de ensinar e de aprender Ciências e Matemática em ambientes que utilizam recursos informáticos, no intuito de potencializar o desenvolvimento cognitivo do aluno, poderá contribuir para a melhoria da educação brasileira, em especial, a matemática e a científica. Ao mesmo tempo em que possibilita ao aluno o entendimento do papel das tecnologias educacionais, como instrumentos de mediação de suas aprendizagens ao longo da vida.

Para Bisognin e Bisognin (2011), o uso de TICs no ensino de ciências e matemática, tem muito a ganhar, pois o computador permite trabalhar o conceito matemático através de representações gráficas com qualidade. Para Dreyfus (1990) essa representação gráfica é útil para apoiar a intuição e a formação de conceitos na aprendizagem da matemática, contribuindo, significativamente, para construção de imagens conceituais que levem, de fato, à compreensão do conceito.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, Brasil, 2002), já preveem a influência do uso das TICs no ensino da matemática e a mudança, no seu paradigma de ensino e aprendizado, ao afirmar que “o impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento, sob uma perspectiva curricular, que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento” (PCNEM, p.41).

Almeida (2000) afirma que “os computadores possibilitam representar e testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que introduzem diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas. Essas novas relações, além de envolverem a racionalidade técnico-operatória e lógico-formal, ampliam a compreensão sobre aspectos sócio-afetivos e formam evidentes fatores pedagógicos, psicológicos, sociológico e epistemológico.” (p.12).

Avaliando essa perspectiva de uso de TICs no ensino de Ciências e Matemática, é impossível não constatar a realidade tecnológica em que os jovens de hoje estão envolvidos. Esse panorama faz com que o uso dos computadores no âmbito escolar seja de grande valia, pois permitirá a construção de habilidades e competências, comunicativas e interativas, em prol da aprendizagem significativa por parte dos alunos.

E segundo Fraiha-Martins e Gonçalves (2012), está aí a relevância do investimento em pesquisas que buscam estudar o uso de TICs no ensino de Ciências e Matemática, procurando compreender os fenômenos educativos investigados, com vistas à teorização e às novas experiências pedagógicas, passíveis de serem refutadas ou não, além da possibilidade de imprimir uma dupla educação digital: do professor e do aluno.

#### **4. O SOFTWARE GEOGEBRA**

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Ele foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, em 2001, como parte de sua tese de doutoramento na Universidade Austríaca de Salzburg.<sup>1</sup>

De acordo com Diniz (apud Caires, 2011), o GeoGebra unifica, em uma só plataforma, um sistema de geometria dinâmico (*Dynamic Geometry System – DGS*) com um sistema de computação algébrica (*Computer Algebraic System – CAS*).

Segundo Caires (2011), o software possibilita a construção dinâmica de pontos, retas, segmentos e seções cônicas, oferecendo suporte a equações e coordenadas que podem ser inseridas diretamente no software. Dentre suas aplicações didáticas importantes, Bortolossi (apud Caires, 2011) destaca a representação geométrica e algébrica de um mesmo objeto interagindo entre si. Por essas características, o GeoGebra é uma excelente ferramenta no

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>. Acesso: 28 out. 2013

ensino e aprendizado de funções matemáticas, pois permite mostrar, dinamicamente, o resultado dessas, em uma tela de computador.

### 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS PESQUISAS

Como já referenciado, a pesquisa realizada, utilizou-se como universo de busca, as publicações no banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no portal de periódicos da CAPES, no site da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no site Domínio Público. As palavras chaves de procura foram “ensino de funções”, “ensino médio brasileiro” e “GeoGebra”.

No portal de periódicos da CAPES foram encontradas três publicações, no banco de tese da CAPES, dezessete. No site Domínio Público a pesquisa resultou em dois trabalhos e no site da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), treze. Totalizando, assim, trinta e cinco trabalhos encontrados nos quatro bancos de dados on-line. Os números levantados estão mostrados na Tab. 1 (a relação de todos os trabalhos levantados pode ser visto no apêndice A).

**Tabela 1:** Quantidade de trabalhos por site e ano

Site	ANO	Quantidade de Trabalhos	Total
http://www.periodicos.capes.gov.br	2010	1	3
	2011	1	
	2012	1	
	2008	1	
http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses	2009	4	17
	2010	6	
	2011	5	
	2012	1	
http://www.dominiopublico.gov.br	2009	1	2
	2010	1	
	2008	1	
	2009	4	
http://bdtd.ibict.br	2010	4	13
	2011	2	
	2012	2	
	2009	4	
<b>Totais</b>		35	35

Após esse levantamento, foi realizada uma “leitura flutuante”, que segundo Bardin (1977), constitui o primeiro contato com os documentos a serem analisados. Nessa “leitura flutuante” foi verificado o número de trabalhos que teriam os termos “funções”, “ensino médio brasileiro” e “GeoGebra” nos títulos e nas palavras-chave. Foi constatado que nenhum desses trabalhos são teses de doutorado e, sim, dissertações de mestrado.

Na “leitura flutuante”, constatou-se que os três trabalhos do portal de periódicos da CAPES são relativas ao ensino de Portugal, sendo assim desconsideradas. No banco de tese da CAPES verificou-se que os dezessete trabalhos atendem aos requisitos definidos, sendo considerados todos esses dezessete trabalhos. No site Domínio Público conclui-se que as duas dissertações são também referenciadas pelo banco de tese da CAPES, não constituindo assim, em acréscimo na quantidade de trabalhos levantados. No site da biblioteca digital de teses e dissertações (BDTD) a “leitura flutuante” mostrou que, dos treze trabalhos, dez já compunham a pesquisa do banco de tese da CAPES, sendo adicionados os outros três trabalhos inéditos. Para realizar o mapeamento proposto, foram utilizados como material de análise o total de 20 publicações nos quatro bancos de dados on-line, todas dissertações de mestrados, como já referenciado.

O próximo passo foi a leitura sistemática dos resumos das vinte dissertações, com o intuito de saber se todas elas atendem à questão proposta de mapear dissertações que falem do “ensino e aprendizado de funções matemáticas, no Brasil, com o uso do software GeoGebra”. Vale ressaltar, que o resumo é um item de busca muito importante dentro dos artigos, pois, na maioria das vezes, descreve de maneira simples, rápida e confiável, os objetivos, os procedimentos metodológicos, os referenciais teóricos, os resultados observados e as contribuições do artigo para a área de conhecimento, à qual se destina. Ferreira (2002) afirma que “O resumo é, então, incluído com a finalidade de divulgar com mais abrangência os trabalhos produzidos na esfera acadêmica.” (p.262).

A leitura dos resumos das dissertações foi baseada no princípio da análise de conteúdo de Bardin (1977), levando em consideração, o tema do mapeamento já citado: “ensino e aprendizado de funções matemáticas, no Brasil, com o uso do software GeoGebra”. Para a classificação dos trabalhos, foram estabelecidas três categorias, tendo como base as informações sobre o objetivo, foco temático das defesas e contribuição para a área: atende as três palavras chaves (A1), atende parcialmente (A2), não atende (A3). Esses dados foram colocados em planilha usando o software Excel. Nessa planilha foram destacados os seguintes itens: classificação, data, tipo do programa, instituição, título, autores, orientadores, área do



conhecimento, objetivos, procedimentos metodológicos, referenciais teóricos, resultados e contribuições.

Passa-se então a discutir sobre o tratamento dos dados dessa planilha, tendo como base o tema do mapeamento.

#### 4. CONVERSANDO COM OS DADOS

Percebe-se que o maior número das dissertações foi apresentado nos anos de 2009, 2010 e 2011, não sendo encontrados trabalhos antes de 2008. Isso pode ser explicado pelo motivo de que só recentemente a população mais carente e escolas de ensino médio no Brasil, puderam ter um acesso maior a computadores com a publicação da Medida Provisória nº 252, de 15 de junho 2005, chamada de “Computador para todos”<sup>2</sup>.

Das vinte dissertações encontradas, quinze são oriundas de mestrados profissionais, e cinco de mestrados acadêmicos, o que revela uma maior atenção dada à temática em questão pelos cursos de mestrado profissional. Talvez isso tenha ocorrido porque o mapeamento procura trabalhos que estão inseridos no dia a dia das escolas de ensino médio.

Apenas uma produção acadêmica sobre a temática do “ensino e aprendizado de funções matemáticas, no Brasil, com o uso do software GeoGebra” é de programa de pós-graduação da região nordeste. Todas as outras produções foram de universidades das regiões sul e sudeste. Esse é um dado preocupante, principalmente considerando a necessidade da democratização do ensino, através do acesso aos recursos digitais e do uso de softwares educacionais. Isso pode refletir na qualidade do ensino e aprendizado de funções matemáticas, e também, no ensino de Ciências e Matemática, no Brasil, de forma igualitário, pois, os resultados de investigações no âmbito da pós-graduação podem contribuir significativamente para essa área de ensino, em especial, nos contextos em que elas são desenvolvidas.

Esses dados, extraídos das pesquisas analisadas, são apresentados na tab. 2, onde poderá se ver também, os autores, ano de publicação e algumas outras características constituidoras.

**Tabela 2:** Caracterização das pesquisas X Universidades X Programas pós-graduação

Instituição	Pesquisador/Ano	Quant. defesas	Programa	Área do conhecimento
UNICSUL	Oliveira (2011)	1	Mestrado Profissional	Ensino de Ciência e Matemática
UFRN	Amorin (2011)	1		
PUC-MG	Queiroz (2010)	1		

<sup>2</sup> Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/foha/informatica/ult124u18585.shtml>. Acesso: 28 out. 2013

UFOP	Alves (2010); Esteves (2010)	2		
UFRGS	Santos (2012); Pedroso (2012)	2		
PUC-SP	Paranhos (2009); Santos (2009); Scano (2009); Conceição Junior (2010); Rosenbaum (2010);	5		
<b>Sub Total</b>		<b>12</b>		
UNICAMP	Jacyntho (2008)	1		Geometria, Topologia e Matemática
UFSCar	Di Piero (2010), Oliveira (2010)	2		Matemática
<b>Sub Total</b>		<b>3</b>		
PUC-SP	Santos (2011)	1	Mestrado Acadêmico	Ensino de Ciência e Matemática
UFSCar	Damasco Neto (2010);	1		Matemática
UNIBAN	Bernardo (2012)	1		Educação
UNESP Rio Claro	Richit (2009)	1		
UNESC	Madeira (2009)	1		
<b>Sub Total</b>		<b>5</b>		
<b>Total</b>		<b>20</b>		

Na revisão é possível constatar que as pesquisas, predominantemente, trazem como foco central o ensino de ciências e matemática, num percentual de 70% do universo investigado, seguido de 15% cujo foco é apenas da matemática. Há 7,5% do conjunto que expressa abordar o processo de ensino, e os outros 7,5% Geometria, Topologia e Matemática. Apenas um trabalho não tem como componente dominante nos objetos de estudo das pesquisas, a Matemática.

Pode-se verificar que 50% das dissertações fazem parte de programas de instituições particulares, sendo um dado interessante de que a PUC-SP responde por 60% desse total. Isso deve-se ao fato da PUC-SP ter um grupo de estudos para o software GeoGebra<sup>3</sup>.

Algumas vezes, não foi possível encontrar dados importantes, como objetivo, metodologia e referencial teórico, de maneira clara, no resumo, sendo necessária então, a leitura completa da dissertação. Ferreira (2002) explica que isso ocorre pelo fato dos resumos não apresentarem um padrão único de elaboração.

Assim, após uma leitura dos resumos, e quando preciso, do corpo das dissertações, constatou-se, que do ponto de vista metodológico, todas as investigações são de natureza qualitativa.

Das quinze pesquisas sobre dissertações do mestrado profissional, quatorze optaram por desenvolver estudo de caso. Dessas, doze usaram intervenções no ensino, propondo sequências didáticas, e observação na prática, com a participação dos professores inseridos

<sup>3</sup> Link: <http://www.pucsp.br/geogebbrasop/>. Acesso: 28 out. 2013

nos contextos investigados; uma usou apenas intervenções no ensino e outra, a observação na prática. A decima quinta usou estudo de caso e observação participante junto. A observação participante foi associada às percepções dos sujeitos envolvidos nos estudos, expressas por meio de entrevistas e questionários.

No mestrado acadêmico, do qual foram levantadas cinco dissertações, três usaram como metodologia de pesquisa o estudo de caso, e duas, a observação participante, usando como coleta de dados a entrevista e o questionário. Todas as cinco usaram intervenções no ensino, propondo sequências didáticas.

Esses dados reforçam a diferença entre as duas vertentes de pesquisa, que segundo a CAPES está no produto gerado, ou seja, o resultado almejado. No Mestrado Acadêmico (MA) pretende-se, pela imersão na pesquisa, formar, em longo prazo, um pesquisador. No Mestrado Profissional (MP) também deve ocorrer a imersão na pesquisa, mas o objetivo é formar alguém que, no mundo profissional externo à academia, saiba localizar, reconhecer, identificar e, sobretudo, utilizar a pesquisa de modo a agregar valor às suas atividades, sejam essas de interesse pessoal ou social. Com tais características, o MP aponta para uma clara diferença no perfil do candidato a esse mestrado e do candidato ao mestrado acadêmico.<sup>4</sup>

Esses e mais outros dados podem ser conferidos na tab. 3.

**Tabela 3:** Distribuição dos níveis de ensino quantificados em categorias

<b>Avaliação</b>	<b>Programa</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Processos Metodológicos</b>
A2	Profissionalizante	Santos (2012)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, pesquisa bibliográfica, observação na pratica
A1	Profissionalizante	Oliveira (2011)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, pesquisa documental, intervenções no ensino
A1	Profissionalizante	Scano (2009)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, pesquisa bibliográfica, observação na pratica
A2	Profissionalizante	Conceição Junior (2010)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, pesquisa documental, intervenções no ensino e observação na pratica
A2	Profissionalizante	Alves (2010)	Pesquisa qualitativa: pesquisa bibliográfica, estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A2	Profissionalizante	Rosenbaum (2010)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A2	Profissionalizante	Oliveira (2010)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica

<sup>4</sup> Fonte: Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG) v.2, n.4, p.164, jun. 2005. Disponível em [http://www2.capes.gov.br/rbpg/images/stories/downloads/RBPG/vol.2\\_4\\_jul2005\\_/Documentos\\_Artigo8\\_n4.pdf](http://www2.capes.gov.br/rbpg/images/stories/downloads/RBPG/vol.2_4_jul2005_/Documentos_Artigo8_n4.pdf). Acesso: 28 out. 2013

A2	Profissionalizante	Santos (2009)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Pedroso (2012)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, observação na pratica
A3	Profissionalizante	Amorim (2011)	Pesquisa qualitativa: pesquisa documental, observação participante, questionário, entrevistas formais, diários, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Di Piero (2010)	Pesquisa qualitativa: pesquisa bibliográfica, estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Esteves (2010)	Pesquisa qualitativa: pesquisa bibliográfica, estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Queiroz (2010)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Paranhos (2009)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Profissionalizante	Jacyntho (2008)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A1	Mestrado	Bernardo (2012)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A2	Mestrado	Santos (2011)	Pesquisa qualitativa: entrevista, observação participante, intervenções no ensino e observação na pratica
A2	Mestrado	Damasco Neto (2010)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, intervenções no ensino e observação na pratica
A3	Mestrado	Richit (2009)	Pesquisa qualitativa: observação participante, questionário, entrevista e observação na pratica
A3	Mestrado	Madeira (2009)	Pesquisa qualitativa: estudo de caso, questionário, entrevista e observação na pratica

Como definido, a leitura dos resumos das dissertações foi baseada no princípio da análise de conteúdo de Bardin (1977), levando em consideração o tema do mapeamento de “ensino e aprendizado de funções matemáticas, no Brasil, com o uso do software GeoGebra”. Foram estabelecidas três categorias de classificação: atende as três palavras chaves (A1), atende parcialmente (A2), não atende (A3). Apenas três atendem integralmente as palavras chaves, oito atendem parcialmente e a maioria, nove, não atende.

Esses números mostram que ainda é pouco o uso de softwares educativos em ambientes escolares. E que seu uso seria de grande valia no ensino e aprendizado de conteúdos matemáticos, notadamente o de funções. Essa ideia é reforçada por Fraiha-Martins e Gonçalves (2012), ao afirmar que a utilização de software educativo, leva ao processo de formação e desenvolvimento de conceitos, por parte do professor, buscando, ao mesmo tempo, a formação docente para o ensino utilizando tal tecnologia. Ainda de acordo com Fraiha-

Martins e Gonçalves (2012), o uso desses softwares, por parte do aluno, poderá contribuir para a construção de seu conhecimento, na medida em que eles possibilitam a revisitação ou aquisição de conteúdos novos, por meio da exploração de imagens, sons, textos e vídeos; do levantamento de conjecturas; e das dinâmicas interativas entre os alunos.

## **5. Considerações**

O mapeamento aqui apresentado, foi construído através da análise de trabalhos publicados no banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o portal de periódicos também da CAPES, no site da biblioteca digital de teses e dissertações (BDTD) e no site Domínio Público. A análise foi categorizada, tendo como base as palavras chaves “ensino de funções”, “ensino médio brasileiro” e “GeoGebra”.

Poucos trabalhos foram encontrados. Essa situação pode ser debitada a que só recentemente as escolas de ensino médio no Brasil puderam disponibilizar computadores para uso de seus alunos. No entanto, esses poucos trabalhos verticalizam de maneira, epistêmica ou metodológica, o papel mediador do professor nesse contexto pedagógico, tanto que a maioria dos trabalhos foi na área de mestrado profissional e o método de pesquisa mais utilizado foi o estudo de caso com intervenções no ensino, que geram sequências pedagógicas, e observação na prática com apoio do professor da disciplina.

Fraiha-Martins e Gonçalves (2012) afirma, que nessa realidade, não basta investir em estudos que busquem por potencialidades educativas em recursos da informática. É preciso investir no papel docente, frente a essa realidade, em especial às relações pedagógicas que se estabelecem entre aluno, máquina e conhecimento. E segundo Almeida e Valente (2007), há necessidade de, cada vez mais, desenvolver processos formativos pautados em dinâmicas de retroalimentação, em que, partindo das reflexões sobre as ações educativas do grupo em formação, o professor reorienta suas práticas em contextos reais (com tecnologias) e, seguidamente, retorne ao grupo para compartilhar e apresentar feedbacks da experiência reorientada.

E, como conclusão final, verifica-se a necessidade de fomentar pesquisas sobre a temática do uso de softwares educativos em sala de aula, principalmente em programas de pós-graduação das regiões norte, nordeste e centro-oeste, elevando a qualidade do ensino de matemática, principalmente de funções. E, segundo Fraiha-Martins e Gonçalves (2012), programas de pós-graduação de qualidade, gera igualdade de oportunidades de formação profissional, já que

essas investigações acadêmicas podem contribuir com os contextos em que elas são desenvolvidas.

## 6. Referências

ALMEIDA, M. E (Org). **PROINFO: Informática e Formação de Professores.** (Série de estudos: educando à distância). Secretária de Educação a Distância. Brasília: MEC, SEED, 2000, 93p.

ALMEIDA, M. E; VALENTE, A (Orgs). **Formação de educadores a distância e integração de mídias.** São Paulo: Avercamp, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1997. 226p.

BARRETO, M. M. **Tendências atuais sobre o ensino de funções no ensino médio.** PPG-Ensino de Matemática, texto adaptado da dissertação de mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 2008. Disponível em:

<[http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias\\_digitais\\_II/modulo\\_II/pdf/funcoes.pdf](http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/modulo_II/pdf/funcoes.pdf)>.

Acesso: 28 out. 2013.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** Rio Claro-SP: Ed. Unesp. 1999. 320 p.

BISOGNIN, E; BISOGNIN, V. Análise do desempenho dos alunos em formação continuada sobre a interpretação gráfica das derivadas de uma função. In: **Revista Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n.3, p.509-526, 2011.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 2ª. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

CAIRES, V et. al. Uso do GeoGebra no Ensino de Matemática: Avaliação de Usabilidade e de Aprendizado. **II ENINED: Encontro Nacional de Informática e Educação**, UNIOESTE, Cascavel-PR. p. 408-417, out. 2011.

CALIL, A. M. ; VEIGA, J. ; CARVALHO, C. V. A. Aplicação do Software graphmatica no Ensino de Funções Polinomiais de 1º grau no 9º ano do Ensino Fundamental. In: **Revista Práxis**, Volta Redonda-RJ, a. II, n. 4, p17-27, ago. 2010

BRASIL, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática.** 9ª ed. Campinas: Papyrus, 2002. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DREYFUS, T. Advanced Mathematical Thinking. In: NESHER, P. et al. (Orgs). In: **Mathematics and Cognition: a research synthesis by the international group for the psychology of mathematics education**, Cambridge, University Press. p. 113-134, 1990.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. In: **Revista Educação & Sociedade**, v.23, n.9, p. 257-272, ago 2002.

FRAIHA-MARTINS, F. **Nexos e reflexos de uma experiência formativa mediatizada por ambiente virtual de aprendizagem**: formação de professores de ciências e matemática na Amazônia. 2009. 214p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) — Instituto de Educação Matemática e Científica, IEMCI, UFPA, Belém (PA). Orientadora: Terezinha Valim Oliver Gonçalves.

FRAIHA-MARTINS, F. e GONÇALVES, T. V. O. Informática na educação matemática e científica dos anos iniciais de escolaridade: um estudo sobre as pesquisas da área de ensino de ciências e matemática. In: **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n.3, p. 313-331, set/dez 2012.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010, 320p.

NORONHA, A. P. P. N, et. al. Análise de teses e dissertações em orientações profissionais. In: **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, São Paulo, v.7, n.2, p. 1-10, dez. 2006.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. In: **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v.6, n. 19, dez. 2006.

WITTER, G. P. **Leitura**: Textos e pesquisas. Campinas: Alínea, 1999. 140p.

## APÊNDICE A

### REFERÊNCIAS DAS DISSERTAÇÕES SELECIONADAS

**Tabela 4:** Referência das dissertações selecionadas

Ano	Programa	Instituição	Título	Autor(es)	Orientador
2011	Mestrado Profissionalizante	UNICSUL	O ensino e a aprendizagem das funções no 1º ano do ensino médio utilizando o Geogebra	Clenilde Martins de Oliveira	Celi Aparecida Espasandin Lopes
2011	Mestrado Profissionalizante	PUC-SP	Uma abordagem funcional para o ensino de inequações no Ensino Médio	Fernando da Silva Conceição Junior	Barbara Lutaif Bianchini
2011	Mestrado Profissionalizante	UFRN	Experiência de atividades para o cálculo diferencial e integral com o software Geogebra	Frank Victor Amorim	Giselle Costa de Souza
2011	Mestrado Profissionalizante	UFSCar	Um ambiente virtual de Aprendizagem: Suporte para o Estudo de Funções segundo a Proposta Curricular do Estado de São Paulo	Pedro José Di Piero	Paulo Antonio Silvani Caetano
2010	Mestrado Profissionalizante	UFOP	Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de introdução ao cálculo	Davis Oliveira Alves	Frederico da Silva Reis
2010	Mestrado Profissionalizante	UFOP	Discutindo o papel das tecnologias informacionais e comunicacionais na formação de professores de matemática: Uma proposta para um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD	Fausto Rogério Esteves	Frederico da Silva Reis
2010	Mestrado Profissionalizante	PUC-SP	Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções trigonométricas numa perspectiva construtivista	Luciane Santos Rosenbaum	Armando Traldi Junior
2010	Mestrado Profissionalizante	UFSCar	Trigonometria: a mudança da prática docente mediante novos conhecimentos	Thaís de Oliveira	João Carlos Vieira Sampaio



2010	Mestrado Profissionalizante	PUC-MG	Exploração de convergência em tópicos de cálculo diferencial, integral e numérico usando os softwares VCN e Geogebra	Yara Patricia Barral de Queiroz	Dimas Felipe de Miranda
2009	Mestrado Profissionalizante	PUC-SP	Geometria Dinâmica e o Cálculo Diferencial e Integral	Marcos de Miranda Paranhos	Ana Lúcia Manrique
2009	Mestrado Profissionalizante	PUC-SP	Ambiente informatizado: para o aprofundamento da função quadrática por alunos da 2ª série do Ensino Médio	Sergio Aparecido dos Santos	Maria José Ferreira da Silva
2008	Mestrado Profissionalizante	UNICAMP	Uso de episódios históricos e de geometria dinâmica para desenvolvimento de conceitos de integral de Riemann e do teorema fundamental do cálculo para funções reais de variável real	Luiz Antônio Jacyntho	Luiz Mariano Paes de Carvalho Filho
2009	Mestrado Profissionalizante	PUC-SP	Função Afim: Uma sequência didática envolvendo atividades com o Geogebra	Fabio Correa Scano	Maria José Ferreira da Silva
2012	Mestrado Profissionalizante	UFRGS	Equações no contexto de funções: uma proposta de significação das letras no estudo da álgebra	Rita de Cássia Viegas dos Santos	Maria Alice Gravina
2012	Mestrado Profissionalizante	UFRGS	Uma proposta de ensino da trigonometria com o uso do software GeoGebra	Leonor Wierszynski Pedroso	Elisabete Zardo Búrigo
2011	Mestrado Acadêmico	PUC-SP	O ensino da função logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software GeoGebra	Adriana Tiago Castro dos Santos	Barbara Lutaif Bianchini
2012	Mestrado Acadêmico	UNIBAN	Os registros de representação no ensino de função polinomial do 1º grau: Uma proposta para o caderno do aluno do Estado de São Paulo	Aislan Totti Bernardo	Edna Maura Zuffi; Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes
2009	Mestrado Acadêmico	UNESP - Rio Claro	Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais	Andriceli Richit	Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

2010	Mestrado Acadêmico	UFSCar	Registro de representação semiótica com o GeoGebra: Um ensaio para o ensino das funções trigonométricas	José Roque Damasco Neto	Méricles Thadeu Moretti
2009	Mestrado Acadêmico	UNESC	O uso do software matemático GeoGebra na formação inicial do professor: manifestações de constituição de ZDP na aprendizagem das funções polinomiais do terceiro grau	Kristian Madeira	Ademir Damazio