

## ARTIGO

### **Papel das TIC nos trabalhos de conclusão do mestrado profissional em matemática em rede nacional: o contexto do Rio Grande do Sul**

Role of ICT in term papers of the professional master in mathematics in national network: the context of Rio Grande do Sul

Papel de las TIC en los trabajos de fin de curso del máster profesional en matemáticas en la red nacional: el contexto de Rio Grande do Sul

*Adriana Breda*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil

*Valderez Marina do Rosário Lima*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil

*Marcos Vilela Pereira*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil

#### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo compreender qual o papel que apresentam os recursos tecnológicos nos trabalhos de conclusão de curso realizados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Para isso, realizou-se um estudo qualitativo de vinte e nove trabalhos, publicados pelas universidades

do Rio Grande do Sul participantes de tal mestrado, no período do primeiro semestre de 2013 ao segundo semestre de 2014. Através da análise, conclui-se que dois terços dos trabalhos incorporam as TIC em suas propostas didáticas, especialmente com a implementação do *software GeoGebra* e da planilha eletrônica. Dos dezenove trabalhos, cinco deles consideram, explicitamente, o uso das TIC como o núcleo de sua proposta inovadora, onde justificam que tais ferramentas promovem a melhora do ensino de matemática, pois tornam as propostas atrativas e motivadoras, promovem um aprendizado construtivista e significativo, possibilitam a interação entre professor-aluno-*software*, possibilitam a riqueza de processos matemáticos, contribuindo para a apropriação do saber matemático dos alunos.

**Palavras-chave:** Mestrado profissional em matemática. Trabalho de conclusão de curso. TIC.

### Abstract

This work aims to understand what role have the technological resources in term papers carried out in Professional Masters in Mathematics in National Network. For this, there was a qualitative study of twenty-nine works, published by the universities of Rio Grande do Sul participants in such a master, during the first half of 2013 to the second half of 2014. Through the analysis, it is concluded that two thirds of the works incorporate ICT in their teaching proposals, especially with the implementation of *GeoGebra* software and spreadsheet. The nineteen works, five of them consider explicitly the use of ICT as the core of its innovative proposal, which justify such tools promote the improvement of mathematics education, as they make the attractive and motivating proposals, promote an constructivist and meaningful learning, enable interaction between teacher-student-*software*, enable wealth of mathematical processes, contributing to the appropriation of mathematical knowledge of students.

**Keywords:** Professional master in mathematics. Termpaper. ICT.

### Resumen

Este trabajo se plantea comprender qué papel tienen los recursos tecnológicos en los trabajos de fin de máster del Máster Profesional en Matemáticas en la Red Nacional. Para ello, se hizo un estudio cualitativo de veintinueve trabajos de fin de máster (TCC), publicados por las universidades de Rio Grande do Sul participantes en dicho máster, en el periodo que va desde el primer semestre de 2013 hasta la segunda mitad de 2014. Se concluye que dos tercios de los TCC incorporan las TIC en sus propuestas de enseñanza, especialmente proponen el uso de *software* de *GeoGebra* y la hoja de cálculo. Cinco de las veinte obras,

Práxis Educacional	Vitória da Conquista	v. 11, n. 19	p. 213-230	maio/ago. 2015
--------------------	----------------------	--------------	------------	----------------

consideran explícitamente el uso de las TIC como eje central de su propuesta innovadora. Los cinco autores justifican que el uso de estas herramientas informáticas promueven la mejora de la enseñanza de las matemáticas, ya que hacen las propuestas más atractivas y motivadoras, permiten un aprendizaje constructivista y significativo mediante la interacción profesor-alumno-*software* y posibilitan la riqueza de los procesos matemáticos, lo que contribuye a la apropiación de los conocimientos matemáticos de los estudiantes.

**Palabras clave:** Maestría profesional en matemáticas. Trabajo de fin de máster. TIC.

### Aspectos introdutórios

No Brasil, a ideia de mestrado profissional teve início com a Resolução n.º 01/95 da CAPES, pois a qualificação dos profissionais no âmbito acadêmico-científico já não era mais suficiente para dar conta da formação de profissionais altamente qualificados para a atuação nos laboratórios industriais e nos institutos tecnológicos, visto o alto crescimento de produção técnico-industrial que se desenvolvia na época. Então, com a ideia de flexibilizar o modelo de pós-graduação *stricto sensu*, em nível de mestrado, no ano de 1995 abriu-se a possibilidade de desenvolvimento de cursos que formassem mestres, não para o desempenho de atividades em nível acadêmico, mas para o mercado de trabalho industrial e empresarial, com aprofundamento do saber prático.

Nesse sentido, em um âmbito geral, a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior propõe o Mestrado Profissional (MP) como uma modalidade de Pós-Graduação *stricto sensu* voltada para a capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento, mediante o estudo de técnicas, processos, ou temáticas que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho dispondo, dentre os principais objetivos, capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho (BRASIL, 2009, Art. 4º).

No que tange a área da educação, especificamente à profissão de professor, entendemos que a construção do "Desenvolvimento Profissional Docente" tem sua origem nas políticas de formação continuada realizadas, de maneira geral, pela administração educativa. Um dos objetivos das administrações educativas é que os professores realizem uma prática que seja cada vez "melhor", de mais "qualidade".

Temos em conta de que existem diferentes políticas de formação continuada, em especial, há dois modelos organizativos claramente diferenciados. No primeiro, realizam-se assessorias no próprio centro educativo, para que se consiga uma reflexão crítica sobre a própria prática, na qual, pode-se derivar mudanças. No segundo caso, com o objetivo de alcançar o desenvolvimento profissional dos docentes, se oferecem cursos de formação permanente, nos quais o professor se inscreve a título pessoal. Neste último aspecto, supõe-se que o desenvolvimento alcançado produzirá uma mudança nas práticas do professor assistente e que, desde sua vez, essas mudanças possam ser levadas a seus colegas de escola/instituição.

Com relação ao segundo caso apresentado no parágrafo acima, Moreira (2004) levanta a discussão de que os mestrados acadêmicos atuais não atendem às necessidades emergentes da prática docente e, nesse sentido, defende a ideia da criação dos mestrados profissionais em ensino, visto que esse tipo de mestrado está voltado a professores em exercício, com um currículo que contemple sua área específica de conhecimento e sua formação didático-pedagógica.

Na tentativa de capacitar professores de matemática em exercício e de atender a meta dezesseis disposta na lei 13.005/2014 referente ao Plano Nacional de Educação (PNE), de formar cinquenta por cento dos professores da educação básica em nível de pós-graduação até o ano de 2020, (Lei Nº 13.005, 2014), iniciou-se, em 2010, por meio da recomendação do Conselho Técnico-Científico da Educação Superior da Capes, o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

(PROFMAT) que se constitui como um curso de pós-graduação *stricto sensu*, semipresencial, oferecido em todo território nacional brasileiro, coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) que tem, como principal objetivo, atender professores de Matemática em exercício no ensino básico, especialmente na escola pública, que busquem aprimoramento em sua formação profissional, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para sua atuação docente, visando dar ao aluno participante qualificação certificada para o exercício da profissão de professor de Matemática (BRASIL, 2013a) levando em conta a missão estatutária da SBM de "*Estimular a melhoria do ensino de matemática em todos os níveis*". Nesse sentido, apresenta como principais objetivos, (BRASIL, 2013a; 2013b):

1. Estimular a melhoria do ensino de Matemática em todos os níveis;
2. Qualificar professores de Matemática que atuam na Educação Básica em nível de pós-graduação *stricto sensu*, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo, oferecendo um curso de formação profissional que contemple as necessidades advindas do trabalho cotidiano no espaço da escola;
3. Incentivar uma postura crítica acerca das aulas de Matemática nos níveis do Ensino Fundamental e Médio, que enfatize o papel central do conhecimento de matemática frente às exigências da sociedade moderna;
4. Buscar a valorização profissional do professor por meio do aprimoramento de sua formação.

No intuito de contribuir para a melhora do ensino de matemática, os professores que realizam esse mestrado devem materializar os conhecimentos adquiridos no formato de um trabalho final de curso, visto que este busca a interrelação entre o conhecimento teórico e prático e por esta razão, as orientações fornecidas pelo PROFMAT demonstram que ele deve ser desenvolvido de acordo com temas específicos do currículo de Matemática do Ensino Básico, de forma inovadora e que

tenha, preferencialmente, aplicação direta em sala de aula, contribuindo para o *enriquecimento* do ensino da disciplina (BRASIL, 2013a).

Nesse sentido, o trabalho que se apresenta aqui, forma parte de uma investigação mais ampla, e tem como finalidade geral investigar qual o papel que apresentam os recursos tecnológicos nos trabalhos de conclusão de curso realizados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Trata-se de uma questão relevante posto que a incorporação destes recursos é um aspecto que os professores utilizam para justificar que sua proposta é inovadora. Para isso entendemos ser necessário buscar informações sobre os seguintes questionamentos: quantos trabalhos de conclusão de curso incorporam as tecnologias de informação e comunicação em suas propostas de inovação didática? Quais são os recursos tecnológicos contemplados em ditas propostas? Dos trabalhos de conclusão que embasam, de maneira explícita, suas propostas inovadoras na incorporação das TIC, que tipo de argumento apresentam para justificar que dita incorporação representa uma melhora no ensino de matemática?

Embora o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional seja oferecido em todo Brasil, este trabalho, como parte de uma investigação, está voltado para a análise das produções finais de curso realizadas e publicadas no estado do Rio Grande do Sul. Optamos por estudar as memórias dos trabalhos finais de dito curso, dado que estes se consideram trabalhos de reflexão onde o aluno deve mostrar que adquiriu o conjunto de objetivos do mestrado que o capacite para dar continuidade à sua atuação como docentes de matemática na Educação Básica.

## Aspectos teóricos e metodológicos

A investigação sobre as características que devem ter os programas de formação e desenvolvimento profissional dos professores de matemática para que sejam eficazes está relacionada com a ideia da "melhoria do ensino", dado que o objetivo final destes programas é

conseguir um impacto na melhora do ensino de matemática. Aparece, então, o problema do que se deve entender por "melhora" do ensino de matemática.

Uma maneira implícita de responder esta questão é considerar que a melhora consiste em seguir algumas determinadas tendências atuais sobre o ensino de matemática, já que se considera que o ensino realizado segue estas tendências de "qualidade". Algumas destas tendências são específicas do ensino de matemática, enquanto outras são aplicáveis, inclusive, em outras disciplinas. Além disso, entendemos que a melhora do ensino de matemática consiste, também, no grau de desenvolvimento e reflexão dos processos de instrução (planejamento; planejamento e implementação; e planejamento, implementação e redesenho) realizados pelo professor quando este pensa em uma sequência de tarefas a serem trabalhadas em uma determinada aula.

Diversos autores do campo da Educação Matemática têm reflexionado sobre quais são as tendências atuais no ensino de matemática (GUZMÁN, 2007; FONT, 2008). Dentre a incorporação de novos conteúdos; apresentação de uma matemática contextualizada; dar importância ao ensino de processos matemáticos; ensino e aprendizagem do tipo ativo (construtivista); considerar que saber matemática implica ser competente em aplicá-la a contextos extra matemáticos; princípio da equidade na Educação Matemática obrigatória; ressaltamos a incorporação das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC):

*Sobre a Incorporação das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC)*

Uma tendência que se observa, em nível geral, é a incorporação das TIC no ensino de matemática. Esta incorporação afeta tanto os novos conteúdos matemáticos, quanto àqueles que sempre formaram parte do currículo. A incorporação de novas formas de fazer matemática geradas pelo uso das TIC pode levar os alunos a desenvolverem novas maneiras de pensar e de resolver determinadas tarefas, visto que podem passar a

trabalhar, em maior escala, com representações gráficas, testar hipóteses, etc. Em um primeiro momento, pensava-se, de maneira ingênua, que tudo se transformava em vantagens quando da incorporação das TIC, ao passo que em um segundo momento, superou-se esta ingenuidade, pois se por um lado as novas tecnologias no ensino de matemática podem facilitar o desenvolvimento de uma nova atitude matemática, podem também gerar obstáculos epistemológicos – principalmente no que tange à questão dos erros e das ambiguidade – ao entendimento de determinados conceitos. Um exemplo desta natureza seria problematizar as seguintes questões: como e quando incorporar o uso de um determinado programa de informática? Quais as vantagens e desvantagens? Como se incide o uso das TIC na gestão da sala de aula? Os conhecimentos gerados por um determinado programa (por exemplo, o *GeoGebra*) se transferem a outros contextos? Destaca-se também que com relação aos programas de formação que incorporam as tecnologias no processo de instrução, observa-se um predomínio do uso de planilhas eletrônicas e de programas de geometria dinâmica, como *Cabri-Géomètre* e *GeoGebra*.

### *Sobre os processos de instrução*

Em Godino, Contreras e Font (2006) entende-se por processo de instrução sobre um conteúdo ou tema matemático, um processo que se desenvolve em um tempo dado, mediante uma sequência de configurações didáticas. Estas configurações estão associadas a três aspectos: (I) configuração epistêmica, que se refere a uma tarefa, os procedimentos para sua resolução, linguagens, conceitos, proposições, argumentações; (II) configuração instrucional, que diz respeito à rede de objetos docentes, discentes e mediacionais postos em jogo, quando da tarefa matemática abordada; (III) configuração cognitiva, rede de objetos intervinientes e emergentes dos sistemas de práticas pessoais que se colocam em jogo na implementação de uma configuração epistêmica. Neste trabalho assumimos como primeira fase de um processo de instrução o desenho de uma sequência de tarefas para ensinar um determinado tema. Esta

seqüência deve ter em conta: um tempo determinado, um público a quem se destina e, preferencialmente, o detalhamento das atividades propostas. A segunda fase é a implementação deste planejamento. Já, a terceira fase é a avaliação do processo de instrução realizado e, no caso, seu redesenho.

Para alcançar o objetivo proposto, no intuito de identificar informações nos documentos a partir das nossas questões de interesse, este trabalho apoia-se em uma metodologia de investigação qualitativa, conforme Ludke & André (1986), uma vez que se trata de um estudo de vinte e nove trabalhos de conclusão de curso, publicados pelas universidades do Rio Grande do Sul participantes do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, no período do primeiro semestre de 2013 ao segundo semestre de 2014. O estudo qualitativo não está baseado em um construto teórico pré-estabelecido, mas sim, está focado na emergência sistemática dos dados, nesse sentido, ao invés de postular as categorias teóricas no início, permitiu-se que qualquer resultado surgisse a partir dos próprios dados.

### **Aspectos analíticos**

Discorridos os fundamentos teóricos sobre a tendência em incorporar as TIC nos processos de instrução com a finalidade de estimular a melhoria no ensino de matemática, buscamos, neste espaço compreender qual o papel das tecnologias de informação e comunicação nos trabalhos de conclusão de curso publicados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, em particular, no contexto do estado do Rio Grande do Sul.

Com relação à quantidade de trabalhos que incorporam as TIC em suas propostas de inovação didáticas, encontramos que, dos 29 trabalhos publicados, 19 apresentam o uso de tais tecnologias, ou seja, aproximadamente dois terços de todas as produções realizadas em dito estado.

Com relação ao tipo de recursos que são contemplados em tais propostas, observamos que os recursos das TIC mais utilizados são programas dinâmicos gratuitos para trabalhar geometria, em particular,

onze trabalhos incorporam o *software GeoGebra* e um incorpora o *Winplot* e o *wxMáxima*; e a planilha eletrônica (cinco trabalhos) para trabalhar conteúdos de aritmética e funções. Este resultado coincide com revisões realizadas sobre o uso das TIC em outros países. Font (2011), por exemplo, realizou um estudo sobre as investigações realizadas na Espanha em relação à introdução das TIC no Ensino Secundário Obrigatório e a conclusão que chega é a de que as investigações usam, sobretudo, esses tipos de programas informáticos.

Embora seja atribuída certa importância aos programas descritos acima, observamos a pouca presença das possibilidades gratuitas oferecidas pela internet como o uso dos *widgets* (apenas um trabalho), *applets*, *e-books*, plataformas de ensino à distância (como o *moodle*), fóruns, *chats*, redes sociais, *blogs*, busca de informações através da internet (um trabalho), etc. Observamos, também, a nula presença dos pacotes informáticos de cálculo simbólico, como por exemplo, MATLAB, MAPLE ou DERIVE.

Com relação à pergunta: dos trabalhos de conclusão que embasam, de maneira explícita, sua proposta inovadora na incorporação das TIC, que tipo de argumento apresentam para justificar que dita incorporação representa uma melhora no ensino de matemática?

Embora, de alguma maneira, dezenove dos vinte e nove trabalhos finais incorporem as TIC em suas propostas, apenas cinco deles consideram, explicitamente, o uso das TIC como o núcleo de sua proposta inovadora. Estes cinco trabalhos estão classificados em diferentes fases do processo de instrução. A maioria (quatro deles) apenas informa a incorporação das TIC na fase do planejamento, visto que estas propostas não foram implementadas em sala de aula. Nenhum apresenta o planejamento e a aplicação e apenas um apresenta o planejamento, implementação e redesenho da sequência didática e, neste caso, o autor reflete sobre o uso das TIC na fase do redesenho de sua proposta. Na sequência, apresentamos o quadro 1 que resume e classifica os cinco TCC quanto ao processo de instrução.

**Quadro 1.** Quadro que relaciona processos de instrução versus inovação de recursos informáticos.

(continua)

Processo de instrução	Inovação: Introdução das TIC
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jung (2013) apresenta o trabalho <i>Questionário virtual para o ensino de probabilidade</i> em que o autor descreve que sua proposta, ara alunos do Ensino Médio, é construtivista, pois incentiva o entendimento de probabilidade de maneira informal, através do uso de um questionário virtual, chamado também de jogo, para em seguida, inserir os conceitos tradicionais formais de Laplace. O autor conclui que a proposta apresentada é uma alternativa de estudo sobre a Probabilidade não contemplada nos livros didáticos e que estratégia do jogo motiva os alunos desencadeando o aprendizado com ênfase na resolução de problemas.</li> <li>○ O trabalho de Strasburg (2014), <i>Atividades de trigonometria para o ensino fundamental com o uso do software GeoGebra</i>, tem como objetivo apresentar uma proposta pedagógica utilizando o <i>GeoGebra</i> para o ensino de trigonometria no nono ano do Ensino Fundamental. A proposta está constituída em seis atividades que pretendem fazer com que o aluno conclua as relações trigonométricas através do estudo do círculo trigonométrico e funções trigonométricas. O autor conclui que as atividades propostas com uso do <i>GeoGebra</i> podem tornar as aulas mais atrativas e significativas.</li> <li>○ O trabalho de Rocha (2013), intitulado <i>A utilização de softwares no ensino de funções quadráticas</i>, tem como objetivo auxiliar o professor do Ensino Médio, apresentando uma lista de material complementar composto de dez exercícios detalhado , em sua maioria, contextualizadas, que abordam o ensino de funções quadráticas no Ensino Médio através do uso de <i>softwares</i> como <i>Winplot</i> e <i>mxMáxima</i>. A autora conclui que este tipo de atividade possibilita aulas mais atrativas, significativas, além de promover a interação entre professor-aluno-<i>software</i>.</li> <li>○ O trabalho de Magarinus (2013), intitulado <i>Uma proposta para o ensino de funções através da utilização de objetos de aprendizagem</i>, trata de apresentar um planejamento de quatro atividades sobre o estudo de funções quadráticas e afins, destinadas a alunos do 1º ano do Ensino Médio, nas quais, segundo a autora, apresentam como objetivo, tornar o ensino de funçõesmais significativo e compreensível aos alunos através da através da resolução de problemas e da utilização de tecnologias aliadas à contextualização e a interdisciplinaridade. Para resolução das atividades, foi proposto a utilização de câmera digital e dos programas <i>Tracker</i> e <i>GeoGebra</i>. As atividades, segundo a proposta, estão centralizadas em um problema inicial, sua representação através da produção de um vídeo e sua análise através da construção e estudo de gráficos. Para a autora as questões vão delineandoum caminho que leva, gradativamente, à formulação dos conceitos e definições e, nesse sentido, contribui efetivamente para a apropriação do saber matemático por parte dos alunos.</li> </ul>

(conclusão)

Processo de instrução	Inovação: Introdução das TIC
Planejamento e implementação	Inexistente
Planejamento, implementação e redesenho	<p>○ O trabalho de Bastos (2014) intitulado <i>Estudo da Circunferência no Ensino Médio: Sugestões de Atividades com a Utilização do Software GeoGebra</i> tem como objetivo apresentar uma proposta didática referente ao estudo da circunferência no terceiro ano do Ensino Médio. O processo de instrução realizado contempla o planejamento, implementação e redesenho. A proposta apresenta-se inovadora pela sua elaboração através do <i>Software GeoGebra</i>, o qual, segundo a autora, este permite apresentar uma geometria dinâmica; 2) permite conectar Geometria com Álgebra; 3) promove a aprendizagem autônoma e construtivista e 4) permite a realização de investigação matemática e serve como uma ferramenta para verificar resultados. Através de um questionário prévio a autora conclui que as dificuldades de aprendizagem em Geometria Analítica no Ensino Médio estão relacionadas às falhas na aprendizagem de geometria no Ensino Fundamental. Além disso, a atividade proposta auxiliou em alterar algumas concepções equivocadas que os alunos apresentavam a respeito da circunferência, obtendo um melhor rendimento quantitativo (nota) nas avaliações finais.</p>

Fonte: nossa autoria.

Dos trabalhos apresentados no quadro acima, os que, quanto o processo de instrução, estão classificados como planejamento da proposta, visto que não há aplicação da mesma, entendem que o uso das TIC melhoram o ensino de matemática pois tornam as propostas atrativas que motivam os alunos, promovem um aprendizado construtivista e significativo, possibilitam a interação entre professor-aluno-*software* e contribuem para a apropriação do saber matemático dos alunos, visto que auxiliam na resolução de problemas.

Nossa proposta visa usar esse formato para desenvolver um questionário que ao mesmo tempo prenda a atenção do estudante e estimule a construção do conhecimento em probabilidade. (JUNG, 2013, p.15).

A utilização das tecnologias em sala de aula pode facilitar também a abordagem de conceitos matemáticos importantes, possibilitar a resolução de problemas elaborados [...]. (MAGARINUS, 2013, p.32).

A utilização do *software GeoGebra* e de outras tecnologias no estudo da trigonometria no Ensino Fundamental pode ser um excelente recurso para auxiliar os professores nas suas aulas, tornando-as mais atrativas e significativas aos olhos dos alunos. (STRASBURG, 2014, P.122).

[...] a utilização de tecnologias no estudo de funções quadráticas pode ser um excelente recurso para auxiliar os professores nas suas aulas. Tornando-as mais atrativas e significativas aos olhos dos alunos que com certeza se sentirão mais entusiasmados com o estudo dessa disciplina [...] através da resolução dos exercícios é possível perceber que os *softwares* utilizados não resolvem os problemas sozinhos, eles são resolvidos através da interação professor-aluno-*software*, fortalecendo, assim, as relações entre eles. (ROCHA, 2013, p. 101).

O trabalho que apresenta o planejamento, implementação e redesenho, considera a melhora do ensino de matemática através do uso do *Software GeoGebra*, principalmente pela riqueza de processos que este instrumento oferece, pois, segundo a autora, este permite apresentar uma geometria dinâmica; permite conectar Geometria com Álgebra; promove a aprendizagem autônoma e construtivista e permite a realização de investigação matemática, servindo como uma ferramenta para verificar resultados.

[...] o uso de tecnologia digital, especificamente *softwares* de geometria dinâmica levam o aluno a pensar e a vincular o que ele já sabe com o novo conhecimento a adquirir [...] esse tipo de intervenção pode ser chamado de investigação matemática, pois o objetivo é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos e desconhecidos, procurando identificar propriedades. (BASTOS, 2013, p.17).

[...] acreditamos que o melhor *software* é o *GeoGebra*, para trabalhar com Geometria Analítica, pois além de ser gratuito

e ter atualizações periódicas, o modo como ele relaciona geometria e álgebra é apropriado ao estudo da Geometria Analítica.[...] Também possui a vantagem da geometria dinâmica, que permite mover objetos e aplicar diversas transformações e automaticamente enxergar a mudança nas equações, assim como com áreas, ângulos, rotações, translações, etc. (BASTOS, 2013, p. 28).

A partir dos excertos expostos acima percebemos que, no discurso dos professores, aparece, de maneira geral, que o uso das TIC em suas propostas didáticas promove a melhora do ensino de matemática, pois estes recursos estimulam, motivam, tornam as aulas atrativas, são ferramentas que facilitam a abordagem de conceitos e a resolução de problemas. Contudo, há poucas evidências que indicam que a incorporação de tais recursos promove uma riqueza de processos matemáticos.

### Algumas considerações

Este trabalho teve como objetivo compreender qual o papel que apresentam os recursos tecnológicos nos trabalhos de conclusão de curso realizados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Para isso, apresentamos os objetivos e características que devem apresentar os trabalhos finais de dito mestrado, mostramos, segundo a literatura, que a incorporação das TIC é considerada uma tendência inovadora que promove a melhoria do ensino de matemática e que essa melhora depende, também, do grau de desenvolvimento e reflexão dos processos de instrução.

Ao analisarmos os vinte e nove trabalhos publicados no Rio Grande do Sul, concluímos que dois terços dos trabalhos incorporam as TIC em suas propostas didáticas, especialmente com a implementação do *software GeoGebra* e da planilha eletrônica e poucos trabalham com outros recursos oferecidos pelas TIC, como, por exemplo, *applets*, *blogs*, etc. Dos dezenove trabalhos, cinco deles consideram, explicitamente, o

uso das TIC como o núcleo de sua proposta inovadora, onde justificam que tais ferramentas promovem a melhora do ensino de matemática, pois tornam as propostas atrativas e motivadoras, promovem um aprendizado construtivista e significativo, possibilitam a interação entre professor-aluno-*software*. Contudo há poucas evidências (um trabalho de conclusão) que indicam que a incorporação de tais recursos promove uma riqueza de processos matemáticos (entendida no sentido de que as tarefas propostas geram processos relevantes para a atividade matemática, como: processos de modelação, argumentação, resolução de problemas, etc.).

## Referências

BASTOS, Débora de Oliveira. **Estudo da circunferência no ensino médio**: sugestões de atividades com a utilização do software GeoGebra. 2014. 199f. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014. Orientadora: Cristiana Andrade Poffal.

BRASIL. 1965. **Parecer CFE n.º 977**, de 3 de dezembro de 1965. Disponível em: <<http://www.ccpq.puc-rio.br/nucleodememoria/textosfinais/parecerCFE97765.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

BRASIL. 2009. Portaria Normativa n. 7, de 22 de junho de 2009. **Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**. Ministério da Educação, 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/port\\_mestrado\\_profissional1.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/port_mestrado_profissional1.pdf)>. Acesso em nov. 2014.

BRASIL. 2013a. Uma análise quali-quantitativa de perfis de candidatos ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). **Relatório final do procedimento de análise quali-quantitativa de perfis de candidatos e aprovados no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)**, SBM, 2013a. Disponível em: <<http://www.profmatt-sbm.org.br/files/Arquivos%20>

do%20Site/Relatorio/SBM\_PROFMAT\_Quem\_e\_o\_professor\_DIGITAL\_completo\_com\_anexos.pdf>. Acesso em nov. 2014.

BRASIL. 2013b. **Avaliação suplementar externa do programa de mestrado profissional em matemática em rede nacional (PROFMAT)**, CAPES, 2013b. <[http://www.profmatt-sbm.org.br/files/Arquivos%20do%20Site/Relatorio/PROFMAT\\_Av\\_Suplementar.pdf](http://www.profmatt-sbm.org.br/files/Arquivos%20do%20Site/Relatorio/PROFMAT_Av_Suplementar.pdf)>. Acesso em nov. 2014.

BRASIL. 2014. Lei Nº 13.005. **Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências**. Ministério da Fazenda (MF); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP); Ministério da Educação (MEC), 25 de junho de 2014. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/06/2014&jornal=1000&pagina=1&totalArquivos=8>>. Acesso em nov. de 2014.

FONT, Vicenç. Enseñanza de las matemáticas: tendencias y perspectivas. En: GAITA, Cecilia (Ed.). **Actas del III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas** (21-62). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008.

FONT, Vicenç. Investigación en didáctica de las matemáticas en la educación secundaria obligatoria. En: RODRÍGUEZ, Marín Margarita; GARCÍA, Gabriel Fernández; BLANCO NIETO, Lorenzo Jesús; MEDINA, María Mercedes Palarea (Ed.). **Investigación en educación matemática XV** (165-194). Ciudad Real: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática y Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2011.

GODINO, Juan Díaz.; CONTRERAS, Angel; FONT, Vicenç. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 26 (1), 39-88, 2006.

GUZMÁN, Miguel. Enseñanza de las ciencias y la matemática. **Revista Iberoamericana de Educación**, 43, 19-58, 2007.

JUNG, Mauricio Osmal. **Questionário virtual para o ensino de probabilidade**. 2013. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional

em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Orientador: André Meneghetti.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MAGARINUS, Renata. **Uma proposta para o ensino de funções através da utilização de objetos de aprendizagem**. 2013. 100f. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Orientadora: Lidiane Buligon.

MOREIRA, Marco Antonio. O mestrado (profissional) em ensino. **RBPG: Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 131-142, 2004.

ROCHA, Lúcia Andréia de Souza. **A utilização de *softwares* no ensino da funções quadráticas**. 2013. 120f. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Orientadora: Cristina Andrade Poffal.

STRASBURG, Ezequiel Bobsin. **Atividades de trigonometria para o ensino fundamental com o uso do *software GeoGebra***. 2014. 135f. Dissertação (mestrado) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014. Orientadora: Fabíola AiubSperotto.

*Doutoranda Adriana Breda*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
Grupo de Pesquisa As Heranças e Repercussões das Atividades Inovadoras  
no Ensino de Ciências e sua Implementação  
E-mail: [adriana.breda@gmail.com](mailto:adriana.breda@gmail.com)

*Profa. Dra. Valdereç Marina do Rosário Lima*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
Grupo de Pesquisa As Heranças e Repercussões das Atividades Inovadoras  
no Ensino de Ciências e sua Implementação  
E-mail: [valdereç.lima@puccrs.br](mailto:valdereç.lima@puccrs.br)

*Prof. Dr. Marcos Vilela Pereira*

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Bolsista de Produtividade da CAPES  
Grupo de Pesquisa sobre Cultura, Subjetividade e Políticas de Formação  
E-mail: [marcos.vilela@puccrs.br](mailto:marcos.vilela@puccrs.br)

Recebido em: 15 jan. 2015.

Aprovado em: 22 mar. 2015.