

## VANTAGENS E DESVANTAGENS APONTADAS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO USO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Douglas MARIN\*

**Resumo:** Este artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa que procurou compreender como professores do ensino superior estão usando tecnologia da informação e comunicação (TIC) quando ministram suas aulas de Cálculo. Os dados são provenientes de entrevista com professores que, em algum momento de sua prática docente fizeram uso de TIC. Com esses relatos foi possível fazer uma discussão acerca das vantagens e desvantagens do uso de TIC no ensino de Cálculo. Espera-se que este artigo possa contribuir para a formação inicial e continuada de professores do ensino superior estimulando e incentivando para o uso de TIC em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino de Cálculo; Tecnologia de Informação e Comunicação; Formação do Professor do Ensino Superior; Docência Universitária

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES POINTED BY MATHEMATICS PROFESSORS IN THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION

**Abstract:** This paper presents a piece of research which aimed at understanding how university professors use information and communication technology (ICT) when teaching Calculus. Data are from interviews with professors who had already tried ICT to use. With these reports, it was possible to make a discussion of advantages and disadvantages of using ICT in the teaching of calculus. This study may contribute to the initial and continued education of university professors stimulating and incentivating ICT in the classroom.

**Key-words:** Teaching Calculus; Information Technology and Communication; Education of University Professors; University Teaching

---

\* Professor na Universidade Federal de Uberlândia. [douglasmarin2007@gmail.com](mailto:douglasmarin2007@gmail.com)

## Introdução

A evolução tecnológica imprime mudanças muito rápidas nos mais diversos setores da sociedade, em suas formas de organização, de produção de bens, de comércio, de divertimento, de ensino e de aprendizagem. A evolução tecnológica não se limita às novas formas de usar determinados equipamentos e produtos. Na medida em que se amplia sua utilização, a tecnologia vai sendo incorporada à cultura existente e transformando o comportamento de pessoas.

Masetto (2008) aponta que com o recurso da tecnologia de informação e comunicação (TIC), a informação passou a ser compartilhada com mais pessoas. Para ele, o aperfeiçoamento dessa tecnologia descortinou novos horizontes de comunicação entre os professores e pesquisadores das mais diferentes áreas do saber e novos métodos de pesquisa.

No ensino de matemática o uso de TIC tem sido recomendado pelos especialistas<sup>1</sup> pelo fato delas ampliarem as possibilidades de atividades em que os alunos possam trabalhar com diferentes representações tais como uma tabela, gráficos e expressões algébricas de forma rápida e articulada. Isso contribui para a exploração dos diferentes conceitos matemáticos. Em particular, no ensino superior, o uso de TIC tem sido especialmente recomendado para a disciplina de Cálculo<sup>2</sup>.

Pesquisas como em Penteadó Silva (1997), Borba; Penteadó (2001) e Penteadó (1999, 2000) tem mostrado que o uso de TIC é bastante restrito, muito embora ela possa facilitar o estudo de diversos conteúdos. A capacidade técnica das máquinas possibilita planejar atividades de ensino antes impensáveis com o uso de lousa e giz. Para o ensino de matemática, por exemplo, há vários *softwares*<sup>3</sup> que permitem explorar os conceitos de matemática de uma forma mais dinâmica e detalhada.

A restrição se deve, entre outros fatores, pela formação dos professores que, de maneira geral, não contempla um estudo sobre o ensino com o uso de TIC. No caso de professores do ensino superior, a situação é mais precária, uma vez que sua formação pedagógica só recentemente tem sido problematizada nas pesquisas.

O presente texto é uma contribuição para esta área, uma vez que apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa cujo objetivo foi compreender como os professores do ensino superior estão usando TIC quando ministram suas aulas no ensino de matemática. A discussão é baseada em dados

---

<sup>1</sup> Penteadó Silva (1997); Penteadó (1999); Borba, Penteadó (2001);

<sup>2</sup> Barufi (1999); Souza Jr (2000); Araújo (2002).

<sup>3</sup> Foram citados os seguintes softwares pelos entrevistados: Geogebra, Maple, Mathematica, Winplot, Mupade, Igeon, Cabri Gèomètre.

provenientes de entrevistas com professores que ministram essa disciplina em diversos cursos de graduação. As entrevistas foram do tipo semi-estruturada, depois foram transcritas e analisadas qualitativamente. Procurou-se conhecer: o tipo de TIC que o professor utiliza; o que o levou a optar por fazer uso de TIC para ensinar Cálculo; a formação que teve para fazer isso; os livros didáticos que utiliza; que conteúdos da disciplina Cálculo são trabalhados com o uso de TIC; que atividades são propostas para os alunos; como é feita a avaliação da aprendizagem; o que de estrutura as instituições oferecem aos professores para desenvolver suas aulas com o uso de TIC; e que vantagens e desvantagens vê no uso de TIC no ensino de Cálculo. Aqui apresento um recorte desse estudo. Nesse artigo destaco as vantagens e desvantagens no uso de TIC no ensino de Cálculo.

As entrevistas foram feitas com treze professores do ensino superior, que fazem ou fizeram uso em algum momento da sua prática docente de TIC no ensino de matemática. Saliento que esta pesquisa não se limitou ao curso de Matemática, mas em todos os cursos que esta disciplina faz parte de seu currículo, tais como engenharia, biologia, entre outros. Os participantes receberam os seguintes nomes fictícios: Bárbara, Marta, Neide, Renata, Roberta, Ronaldo, Rosa, Rose, Sandro, Solange, Valdemar, Verônica e Wagner.

Na sequência do texto apresento um estudo da literatura sobre a formação do professor universitário, depois sob a docência na universidade, em seguida, trago uma discussão teórica dos dados e por fim, as considerações finais.

### **Formação do professor universitário**

No século XIX, a universidade brasileira recebeu influências do modelo alemão, também conhecido como humboldtiano que tem como característica dar destaque à produção do conhecimento e ao processo de pesquisa.

Através desse modelo foi criado o texto da Lei 5.540/68 que trata da reforma do ensino superior. Com a criação dessa Lei surgem modificações nas estruturas das Universidades. Ao lado da departamentalização, da matrícula por disciplina e da implantação do ciclo básico, ocorreu a institucionalização da pós-graduação e pela primeira vez a indissociabilidade entre ensino e pesquisa (PACHANE, 2003).

Essa lei vigorou até 1996 quando, após inúmeras discussões, foi votada em 20 de dezembro a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96) que diz que a “docência no

ensino superior será preparada (e não formada) nos programas de pós-graduação stricto sensu” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 154).

Analisando os artigos 52((...) II – um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado.) e 66 (A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado.(...) Parágrafo Único – o notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a exigência de título acadêmico.) da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Assis e Castanho (2006) salientam que a formação do professor do ensino superior, em geral, fica delimitada há alguns espaços em que ela pode ocorrer, os quais não darão conta de abordar temas pertinentes às práticas pedagógicas.

São fortes indícios de que a formação pedagógica do professor universitário se desenvolve mediante um processo indutivo, autodidata ou segundo a rotina de outros profissionais neste meio (BENEDITO et al., 1995). É comum se ouvir na academia que apenas a pós-graduação não é suficiente para a formação pedagógica do professor universitário.

Para Masetto (1999), esse cenário provoca uma maior compreensão por parte dos coordenadores e professores dos diferentes cursos de pós-graduação quanto ao seu papel na formação de professores para o ensino superior, seja quanto à sua competência para a pesquisa, seja para o desenvolvimento das competências pedagógicas próprias necessárias à docência.

Pachane (2006) salienta que

um programa de formação tem necessidade de expandir possibilidades, incomodar, mexer, remexer, instigar, apresentar alternativas e antecipar discussões. Tem de aliar teoria e prática e, principalmente, oferecer aos professores, ou futuros professores, um espaço aberto para reflexão e discussão de suas práticas e dos aspectos mais gerais envolvendo o contexto no qual se insere o ensino superior (PACHANE, 2006, p. 108).

Em Pimenta; Anastasiou (2002) encontramos uma caracterização dos programas de formação de professores indicado por enfoque tradicional, técnico e hermenêutico ou reflexivo:

(1) Tradicional: considerado por se tratar de um modelo conservador. A formação do professor nessa perspectiva se dá na prática, observando o mestre, ou seja, aprende a fazer fazendo. (2) Técnico: considerado como um técnico instrumental. A formação do professor, nesse enfoque, deve ser formado para adquirir competências comportamentais com o objetivo de executar esse conhecimento, desenvolvendo suas habilidades técnicas. (3) Hermenêutico ou reflexivo: nesse

modelo o professor deve ser considerado como um intelectual. Essa formação requer investimentos acadêmicos, que permitam ao docente a produção dos conhecimentos da história e na sociedade, que deseja que o professor desenvolva a prática educativa como forma de aprender. Requer, que se invista na formação contínua dos professores, de forma democrática, nas instituições nas quais trabalha (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 183-187).

O enfoque atual da formação do professor do ensino superior o considera como um profissional pautado em uma sociedade em profundas transformações políticas, ideológicas, tecnológicas, éticas e culturais, com novas características e perfis, como cita Masetto (1999):

(1) um educador que tenha como foco a aprendizagem no aluno como um processo e sujeito das ações; (2) um professor que se sinta integrado e colabore com outros professores para juntos oferecerem as melhores condições de formação para seus alunos; (3) um docente que se abra para compreender e usar criticamente as tecnologias de informação e comunicação visando incentivar a aprendizagem do aluno; (4) um professor que supere a fragmentação do conhecimento pela valorização da interdisciplinaridade (MASETTO, 1999, p. 169).

Preocupados com a formação dos futuros professores, os programas de pós-graduação espalhados por todo o território nacional estão implementando cursos de Metodologias do ensino superior com o propósito de intensificar a formação pedagógica do professor do ensino superior.

Masetto (1999) sugere as seguintes medidas a programas de pós-graduação para a formação de professores universitários:

(1) que a pós-graduação incentive os diferentes programas para que, abram oportunidades e espaço aos seus alunos, mestres e doutores para que possam desenvolver sua formação pedagógica para uma ação mais profissional na docência universitária; (2) abertura da pós-graduação para a realização de cursos e de outras atividades para docentes do ensino superior que não estejam participando de cursos de mestrado e/ou doutorado; (3) incentivo a projetos de pesquisa e inovações sobre a docência e aprendizagem; (4) apoio e assessoria para experiências, inovações pedagógicas e projetos de didática especiais universitárias; (5) incentivo à pesquisa sobre modelos inovadores de gestão, direção e administração na universidade MASETTO, 1999, p. 171).

No início de 1999, uma medida adotada pela Capes<sup>4</sup> passou a tornar obrigatório o estágio supervisionado na docência como parte das atividades dos bolsistas de Mestrado e Doutorado sob sua tutela, apontando para a necessidade de alguma formação de caráter pedagógico. Alguns

---

<sup>4</sup> Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior.

programas além do estágio supervisionado estão implementando disciplinas de metodologia ou de programas como o da USP, ou seja, estão indo além da proposta da Capes.

Na Universidade de São Paulo (USP), a reitoria implantou um Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) que destina-se exclusivamente a alunos de pós-graduação, matriculados nessa instituição nos cursos de Mestrado e Doutorado. Seu principal objetivo é aprimorar a formação do pós-graduando para atividade didática de graduação e sua composição consiste em duas etapas: Preparação Pedagógica e Estágio Supervisionado em Docência. Cada faculdade e/ou instituto da Universidade é responsável pelo gerenciamento do programa. Para ilustrar a maneira como o PAE funciona, consideremos o Instituto de Matemática e Estatística, em que o aluno que cursa pós-graduação em Matemática Pura ou Aplicada deve cursar uma disciplina chamada Preparação à Docência de Graduação e depois poderá se candidatar ao estágio supervisionado em docência em qualquer disciplina de graduação. A participação no programa será remunerada através de uma bolsa mensal.

Na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a reitoria estabeleceu o Programa de Estágio Docente (PED), destinado a alunos de pós-graduação. Seu principal objetivo é aperfeiçoar a formação de seus estudantes para o exercício da docência.

Esse programa compreende três níveis: A, B e C. Os requisitos para inscrição e participação no PED são: ser aluno matriculado em curso de Mestrado ou Doutorado da Unicamp; estar matriculado em disciplinas específicas do programa.

Para o aluno poder participar do grupo C deve estar matriculados no Mestrado ou Doutorado, já no grupo B só são admitidos os alunos que estejam cursando o Doutorado e, por fim, o grupo A pode ser frequentado apenas pelos alunos que estejam matriculados no Doutorado e que tenham participado dos outros níveis ou se comprovarem sua experiência didática em pelo menos seis meses. O PED só pode ocorrer junto à graduação, sob a orientação e responsabilidade de um docente da Unicamp. A participação no programa é remunerada através de uma bolsa mensal.

Para complementar, apresento a opinião de Pachane (2006):

... acreditamos que seja necessário cuidado para que não se instituem nas universidades programas obrigatórios de formação pedagógica dos pós-graduandos somente com a finalidade de cumprir determinações legais, constituindo-se apenas num apêndice de um curso de pós-graduação, sem integração com as demais atividades realizadas no mesmo e sem ligação com a prática, limitando-se à apresentação de algumas poucas teorias educacionais ou

mesmo, ao oferecimento de algumas técnicas de condução de aulas, sem reflexão mais ampla sobre a educação superior (PACHANE, 2006, p. 99).

Tendo em vista o cenário descrito acima, reputo como boas as ações da USP e UNICAMP junto aos seus alunos de pós-graduação, pois estas instituições não cumpriram apenas as determinações da Capes, elas foram além das recomendações, não se limitando à criação dos estágios.

### **Desafios da docência na universidade**

Para Masetto (2004), um dos grandes desafios para a docência universitária é a inovação no ensino superior, entre eles, a prática reflexiva e o trabalho colaborativo.

O trabalho colaborativo constitui-se em uma proposta para minimizar o isolamento do professor em seu ambiente de trabalho e para o formador de professores “possibilita que ele explicita dúvidas relacionadas à sua prática letiva, discuta conceitos que não teve a oportunidade de discutir durante sua formação formal e reelabore suas concepções de ensino e aprendizagem” (TRALDI JR. 2006, p.136).

Neste sentido, saliento que o meu entendimento de trabalho colaborativo coincide com o adotado por Costa (2004, p. 55) em que a participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente; a confiança e o respeito mútuo é fundamental para todo o trabalho; os participantes trabalham juntos (co-laboram) por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para sua prática; os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar; não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferentes interesses e pontos de vista, aportando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

A literatura nos leva a pensar que com o trabalho colaborativo cresce a idéia de um profissional reflexivo transformando-se em um postulado básico da profissionalização docente, em particular do docente do ensino superior (PEREZ, 1999; ZABALZA, 2004).

A reflexão está associada às crenças, aos valores, às suposições que os professores internalizam sobre ensino, matéria, conteúdo curricular, alunos e aprendizagens e que estão na base de sua prática docente em sala de aula (PEREZ, 1999; PEREZ, 2004). Possibilita, também, auto-

avaliação, por parte dos professores, permitindo articular sua própria compreensão e a reconhecê-la em seu desenvolvimento pessoal (MIZUKAMI, 1996).

Zabalza (2004) corrobora essa idéia ao argumentar que refletir não é tomar constantemente os mesmos assuntos utilizando os mesmos argumentos; na verdade, é documentar a própria atuação, avaliá-la e implementar os processos de ajuste que sejam convenientes.

Perez (2004) confirma essa opinião ao salientar que a reflexão:

é vista como um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha suas idéias com colegas e alunos estimulando discussões em grupo (PEREZ, 2004, p. 252).

Influenciado por estas visões, penso a reflexão como um caminho para que o professor conquiste sua autonomia, tornando-se um membro atuante dentro do contexto da instituição, dono de uma postura que envolve autocrítica e compromisso social, o que exige uma profunda mudança de atitude pessoal, pois:

...os professores que não refletem sobre o seu ensino aceitam naturalmente a realidade cotidiana das escolas [das instituições de ensino], e concentram os seus esforços na procura dos meios eficazes e eficientes para atingir os seus objetivos e para encontrarem soluções para problemas que outros definem no seu lugar (ZEICHNER, 1993, p. 18).

Enfim, concordo com as obras e autores quando dão ênfase ao fato de que o trabalho colaborativo e a prática reflexiva constituem-se em um processo de investigação que propicia ao professor a busca inovação, aperfeiçoamento e discussão, principalmente no que diz respeito à sua prática pedagógica, superando com isso problemas no trabalho e na formação docente. Essa atitude poderá constituir-se em uma nova cultura profissional.

### **Vantagens e desvantagens no uso de TIC no ensino superior**

Com base nas entrevistas realizadas com professores universitários que utilizam tecnologia da informação e comunicação para ensinar Cálculo, esta seção traz uma discussão sobre as vantagens e desvantagens do uso de TIC.



É uma unanimidade entre os professores que participaram desta pesquisa a constatação de que o uso de TIC no ensino de Cálculo apresenta muitas vantagens, tais como ganho em tempo com as contas, autonomia que o aluno ganha e a melhora da relação professor-aluno. Todos estes aspectos tornam melhor a compreensão do conteúdo da disciplina Cálculo que é considerada, pela literatura, uma disciplina-problema (BARUFI, 1999; SOUZA JR, 2000; ARAÚJO, 2002).

Rosa e Neide fazem comparações do ensino que tiveram, sem o uso de TIC, com o que proporcionam aos seus alunos:

... eu comparo com o meu aprendizado em Cálculo em que aprendi um monte de coisas que eu esqueci e nem lembrava mais nada, imagina: derivada, integral. Eu acho que isso faz com que eles aprendam, realmente, os conceitos. Sabe? Eles põem a mão na massa, eles têm de escrever sobre o conceito, refletir sobre o conceito. Eles têm de resolver problema com determinado tópico sobre determinado conceito. Então o jeito com que você propõe os problemas sem tecnologia e com tecnologia ajuda com que, ele não vai guardar na memória, mas a compreensão do conceito é diferente. Na minha época, eu tinha de fazer 10 mil exercícios pra entender o conceito de derivada. Não, eles podem entender o conceito de derivada através de um átomo, através de uma visualização só (Rosa).

Muito mal devo ter visto um ou dois gráficos de funções de várias variáveis desenhado muito mal na lousa, pela minha professora de Cálculo II. E estudei todo o Cálculo de funções e análise de funções de duas variáveis sem enxergar, sem ver aqueles gráficos [...], mas você ver a superfície, ver as curvas de níveis e relacionar é um privilégio que os alunos têm atualmente (Neide).

De acordo com todos os depoentes, com a TIC, os alunos não estão mais preocupados em fazer as contas, com a parte técnica, com isso o professor muda a maneira de explorar o conteúdo, pois se espera que *“o aluno entenda o modelo, a formulação do modelo, como que está o equacionamento e a interpretação da resposta”* (Wagner). Desta forma, Neide afirma que os alunos *“... aprendem melhor, eles ganham com mais facilidade aquele conteúdo que, antes, parecia uma coisa tão longe da capacidade deles, das condições que eles tinham. Eu acho que eles recebem melhor agora, constroem melhor o conhecimento”* (Neide).

Marta chama atenção para o fato de que o aluno ganha em envolvimento e em autonomia.

... porque o aluno, ele se rebela, com relação aquelas tarefas propostas e quer fazer de outras formas e quer experimentar outras coisas e aí ele tem resultados imprevistos e muitas vezes nesse momento você tem oportunidade de investigar, e que você gostou de uma determinada forma, mas ele fez de outra e deu um resultado totalmente inesperado, como que isso se explica, então ele tem resultados

profundos, e no momento. Então é uma oportunidade de ouro para você explicar algumas coisas, e basicamente você dá muita autonomia ao aluno também, e ele aproveita dessa autonomia logicamente, ele tem uma liberdade de atuação que ele não tem com outras ferramentas (Marta).

A autonomia provoca sentimentos diferentes no aluno, proporciona mudanças na maneira de ele agir, pensar e questionar sobre seu objeto de aprendizagem, no caso, o Cálculo. Solange coloca uma situação que conjecturou ao ministrar suas aulas com a TIC, a seguir:

E no momento que você faz uma aula e que você mostra isso pro aluno, é você que está fazendo, você está mostrando e ele fazendo de novo ele está como expectador, quando ele pode viver aquilo e ele experimenta, transforma, troca, muda o parâmetro e enxergar proporções diferentes e vê que influência que aquilo tem, aquilo fica uma coisa pra ele e não mais algo que ele viu, não algo que ele experimentou, que ele vivenciou, e que ele sabe contar o que está acontecendo, o que ele vai se perguntar, mais então a gente tentou levar um pouco disso pra ele de ele começar se fazer mais perguntas (Solange).

Por estes depoimentos, penso que, com o uso de TIC, os alunos são levados de uma maneira bastante rápida a tentar muitas coisas diferentes, a buscar novas descobertas, a observar propriedades, a testar mudanças de parâmetros, a investigar

o conteúdo de Cálculo que parece mais palpável. O aluno se torna mais familiar com o conteúdo e eu penso que a representação geométrica que possibilita isso. Ele enxerga as coisas, ele relaciona melhor vários tipos de representação e conhecimento muitas vezes é isto, é relacionar as várias coisas. E eu penso que as tecnologias em informática permitem esse relacionamento (Neide).

Marta complementa esta idéia afirmando que os alunos devem perceber a necessidade de se dominar as teorias, pois:

aquilo não funciona sozinho, não é o filme “Jornadas nas Estrelas” que você diz computer... e pronto. Você precisa formular muito bem, o computador segue a ordem que você dá, então se você não deu a ordem correta ele não faz nada, é rápido, não precisa ter a bronca do professor, ele te dá na testa logo. Se você fez uma coisa errada ele não funciona, então, e se você faz, você vê aquilo e vê a outra e fica tão poderoso de repente, e é uma experiência assim de poder (Marta).

Além do mais, o uso de TIC pode favorecer a relação entre professores e alunos. Marta argumenta que com o uso de TIC esse problema passa a não existir mais, como podemos ver a seguir:

Primeiro o contato que o professor tem com o aluno no laboratório, é um contato diferenciado, porque é um contato menos formal, você não tem aquela diferença, o computador é uma ferramenta igualitária, iguala, porque tipicamente o aluno tem mais, hã, ele foi exposto ao computador há mais tempo e ele tem mais familiaridade, ele está mais à vontade com o computador, ele ousa mais, pessoas de mais idade não tem, então nesse momento é a oportunidade de ter uma troca muito rica, porque se você não se coloca no pedestal, você diz assim, nossa isso é algo interessante que você fez, eu nem tinha pensado nisso, então você pode chamar a atenção da turma, para a contribuição do colega, então emocionalmente é uma coisa muito positiva, na relação professor aluno, é uma janela para você descobrir coisas... (Marta).

Para finalizar as vantagens, aponto na fala de Marta um sentimento de melhora quando diz

que gostaria de nascer de novo, para poder fazer cálculos usando software, em vez de sofrer do jeito que eu sofria com aqueles gráficos e eu não sei esta certo, ou não esta certo, então o software é uma experiência, em ‘power invent’ você se sente de repente capaz de testar hipóteses de verificar se tal coisa tem sentido, de investigar uma coisa nova, de ir além! (Marta).

Agora discorrendo sobre as desvantagens, contata-se que poucos professores se manifestaram em elencar ou mencionar aspectos desfavoráveis desse tipo de opção didática.

Para Wagner elas encontram-se, muitas vezes, na maneira como o próprio professor está usando a TIC, como observamos na fala a seguir:

A desvantagem muitas vezes vem do professor, eu acho. A forma com que ele usa. Se você utilizar uma forma que você deixe claro pro aluno que tem que olhar com senso crítico, não confiar e conscientizar o aluno de que é um auxílio pra ele, você está fazendo um bom uso daquilo. Você está criando um indivíduo consciente e crítico. Agora se você fizer um mau uso, não se preocupar com os fundamentos teóricos, o que você vai ter é um aluno que sabe apertar um botão, mas não sabe nada do conceito. Ele não sabe o que é o conceito de derivada. Ele não sabe o que é o conceito geométrico da integral. Se você for fazer uma pergunta pra ele. Oh, Qual é a integral de X? ele vai por no computador, vai dar a resposta, e você diz, mas o que ela significa? E ele não vai saber responder. É o mau uso que faz o lado ruim. Eu acho que, você sabendo usar, ele é bom. É a velha discussão da calculadora na escola no ensino fundamental e médio, é bom ou ruim? Toda aquela discussão. É uma questão de bom uso. Eu usei calculadora no colégio, na universidade e foi um bom uso que eu fiz (Wagner).

Para Marta, não existem desvantagens, mas salienta que a sua geração de professores não foi educada para usar a TIC, o que, por um lado, é uma desvantagem em relação aos que estão se formando agora que tem todo um aparato tecnológico. Tal fato é destacado na sequência:

a nossa geração de professores, não foi treinada nesse tipo de ambiente, então não é uma coisa que cresceu com você, e você domina desde sempre, e você está muito familiarizado, então imagina um aluno se tornar um professor, agora? Ele tem a faca e o queijo na mão! Para ele não é nenhum problema, agora para a geração de professores que se formou a um determinado tempo, isso é uma total novidade, então exige, você tem que ter muita vontade de dominar, de estudar de incorporar esse conhecimento” (Marta).

Para Renata existem algumas desvantagens.

(...) eu poderia dizer pra você que são algumas dificuldades que a gente enfrenta a gente acha que pode ter uma idéia errada de que o simples recurso motiva o aluno e às vezes não. Tem alunos que se interessam e tem alunos que não se interessam. O andamento da aula também você, como você deixa o aluno trabalhando mais livremente, você tem uma certa dificuldade porque há grupos que já tão lá na frente, que já descobriram, já observaram. E há outros que não conseguem deslanchar, tem a dificuldade, além do conteúdo matemático, até de lidar com o software, com o recurso da informática. Às vezes isso pode até atrapalhar um pouco. Mas isso, também, acontece na sala de aula expositiva ou em alguma outra coisa que você estiver fazendo. Porque cada aluno tem a sua individualidade e o ritmo nem sempre é igual. O que acontece é que, às vezes, fica mais evidente nessa sala. E, na sala expositiva, o aluno fica quieto, lá você não sabe o que está acontecendo. E, às vezes, você nem percebe. Mas essas diferenças acontecem. Então isso, às vezes, dificulta um pouco, chega uma hora, às vezes, que você tem que dar uma parada e sistematizar de um modo geral pra que as pessoas que não conseguiram irem chegando. Então às vezes você tem grupos que são muito diferentes. Um está fazendo uma coisa o outro, outra. Às vezes dificulta isso um pouco pra mim. E a classe numerosa pra trabalhar com recurso da informática é difícil. Porque, como eu falei você pode saber qual é o comando, ele põe uma vírgula errada, não acontece, ele não chega ao resultado a que deveria chegar. Aí você tem que atender individualmente cada um. Então isso dificulta um pouco também” (Renata).

Rosa, a seguir, aponta que a desvantagem está relacionada com a estrutura da instituição.

As desvantagens são de você não ter, por exemplo, um monitor permanente, de você não ter um técnico permanente, de você não ter, por exemplo, mais tempo pra preparar suas aulas, dessa forma. Eu acho que as desvantagens são essas” (Rosa).

## **Considerações Finais**

Este texto traz resultados de uma pesquisa que teve como objetivo compreender como os professores do ensino superior estão utilizando a TIC em suas aulas de Cálculo. Com base em dados

oriundos de entrevistas com professores universitários, foram apresentados aspectos sobre as vantagens e as desvantagens do uso de TIC.

Os dados revelam que existem muitas vantagens em explorar as potencialidades da TIC, tais como ganho em tempo com as contas, autonomia que o aluno ganha e a melhora da relação professor-aluno. Todos estes aspectos tornam melhor o entendimento do conteúdo da disciplina Cálculo que é considerada, pelos autores estudados, uma disciplina difícil (BARUFI, 1999; SOUZA JR.; ARAÚJO, 2002).

Com a TIC os alunos não estão mais preocupados em fazer as contas, não se prendem à parte técnica e, com isso, o professor muda a maneira de explorar o conteúdo, pois se espera que “o aluno entenda o modelo, a formulação do modelo, como que está o equacionamento e a interpretação da resposta” (Wagner).

Com o uso de TIC, os alunos alteram a forma de agir, pensar e questionar. Em outras palavras, são levados de uma maneira rápida a tentar coisas diferentes, a buscar novas descobertas, a observar propriedades, a testar parâmetros, a investigar de maneira diferente da qual estão habituados.

Por outro lado, os dados mostram que a desvantagem no uso de TIC está, em alguns casos, como diz Wagner “na própria forma em que o professor usa”. Já Marta, argumenta que sua geração não foi educada para o uso de TIC e isso para ela é uma grande desvantagem, pois muitos professores têm medo de usar e correr risco de ficar em uma situação difícil frente aos alunos.

A inserção de TIC no trabalho do professor vem acentuar ainda mais a complexidade da profissão docente e caminhar nessa direção é como deixar uma zona de conforto para adentrar uma zona de risco em que impera a imprevisibilidade (PENTEADO, 2001). Não é um caminho fácil de ser trilhado sozinho, pois além da familiaridade com as máquinas e softwares, é preciso repensar a forma de abordar os conteúdos e tomar decisão sobre o que priorizar. Muitos professores desistem por falta de suporte e formação. Por isso enfatizamos que esse tema precisa ser considerado em programas de formação de professor do ensino superior, seja em nível da pós-graduação ou na formação continuada.

A expectativa da pesquisa aqui apresentada sirva de estímulo<sup>5</sup> para professores e pesquisadores na área. Ainda, espera-se que sirva para sustentar os argumentos de que é necessário

---

<sup>5</sup> Aqui o texto transmite a ideia de incentivo do uso de TIC nas aulas de matemática por professores e pesquisadores da área.

investir esforços na formação pedagógica de professores do ensino superior de uma forma mais sistematizada e articulada com a prática.

## Referências

ARAÚJO, J. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática**: as discussões dos alunos. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2002.

ASSIS, A. E. S.; CASTANHO, M. E. Educação, Inovação e o professor Universitário. **Revista e-curriculum**, v. 2, n. 3, dezembro 2006.

BENEDITO, A. V.; FERRER, V. E.; FERRERS, V. **La Formación Universitaria a Debate**. Barcelona, Publicaciones Universitat de Barcelona, 1995.

BARUFI, M. C. B. **A construção / negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001.

BRASIL. Lei n.9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. **Lei e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº. 248, dez. 1996, p. 27.833-27.841.

COSTA, G. L. M. **O Professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação**: abrindo caminho para uma nova cultura profissional. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2004.

MASETTO, M. T. Professor Universitário e sua formação pedagógica. In BICUDO, M. A. V; Junior, C.A.S. (Org). **Formador do educador e avaliação educacional**, v. 2, p. 167-172, 1999.

\_\_\_\_\_. Inovação na educação superior. **Revista Interface**: comunicação, saúde e educação, v. 8, n. 14, set.2003-fev, 2004, p. 197-202.

\_\_\_\_\_. Formação continuada de docentes no ensino superior numa sociedade do conhecimento. Mesa redonda. **Anais...** do I Colóquio Internacional sobre ensino superior. Feira de Santana: UEFS, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R; MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: Ed. UFSCAR, p. 59-91, 1996.

PACHANE, G. G. **A importância da formação pedagógica para o professor universitário**: a experiência da Unicamp. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PACHANE, G. G. Teoria e prática na formação de professores universitários: elementos para discussão. **Docência na educação superior**. Brasília: Inep, 2006. p.97-146.

PENTEADO, M. G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

PENTEADO, M. G. Novos Atores, Novo Cenário: Discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p.297-313.

\_\_\_\_\_ Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teachers. In: **Ways of Knowing**, Inglaterra, v. 1, n. 2, 2001, p.23-35.

\_\_\_\_\_ Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: PENTEADO, M. G; BORBA, M. C. (Orgs.). **A Informática em Ação: formação de professores, pesquisa e extensão.** 1. ed. São Paulo: Olho D'água, 2000. p. 23-34.

PEREZ, G. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p. 263-282.

\_\_\_\_\_ Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento.** São Paulo: Cortez Editora, 2004, p.250-263.

PIMENTA, S. G; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação V.1).

SOUZA JR., A. J. **Trabalho coletivo na universidade:** Trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

TRALDI, JR. A. **Formação de formadores de professores de matemática:** identificação de possibilidades e limites da estratégia de organização de grupos colaborativos. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.

ZABALZA, M. A. A. **O ensino universitário:** seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores:** idéias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.