



Andriceli **Richit**  
Unesp – Rio Claro  
Brasil  
[andricelirichit@gmail.com](mailto:andricelirichit@gmail.com)

Rosana Giaretta Sguerra **Miskulin**  
Unesp, Rio Claro  
Brasil  
[misk@rc.unesp.br](mailto:misk@rc.unesp.br)

### Resumo

Este texto tem por objetivo discutir o processo de formação continuada de professores de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) no contexto das tecnologias digitais sob a perspectiva do *conhecimento da prática* (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999a). As reflexões aqui apresentadas são oriundas de uma pesquisa de mestrado desenvolvida junto ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp/Rio Claro, SP, que teve como objetivo identificar e compreender os aspectos conceituais e instrumentais do *conhecimento da prática* docente em um curso à distância de formação de professores de CDI. Durante o Curso, os professores discutiram textos relacionados ao uso das tecnologias digitais nas práticas de sala de aula e suas implicações nos processos de ensinar e aprender conceitos de CDI. Além disso, os professores desenvolveram competências para uso do software GeoGebra, o qual subsidiou as discussões relacionadas aos principais conceitos de Cálculo: Funções, Limites, Derivadas e Integrais.

*Palavras chave:* Formação de Professores, Cálculo Diferencial e Integral, Tecnologias Digitais, Conhecimento da Prática.

## **Processos de Formação Continuada do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais na Perspectiva do Conhecimento da Prática**

### Introdução

Neste texto apresentamos uma discussão acerca das possibilidades advindas das tecnologias digitais, e da formação do professor de Cálculo Diferencial e Integral para a apropriação e utilização destes recursos em sala de aula na perspectiva do conhecimento da prática (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999). Assim, o presente texto traz elementos evidenciados na pesquisa de mestrado intitulada “*Aspectos Conceituais e Instrumentais do*

*Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais*” que tem como foco o conhecimento da prática do professor de Cálculo Diferencial e Integral no contexto de um curso à distância. Assim, este texto está dividido em três partes. Inicialmente explicitamos o problema que constituiu a investigação por nós desenvolvida, objetivo, questão diretriz e relevância. Na sequência trazemos uma abordagem teórica sobre formação de professores na perspectiva do conhecimento da prática bem como encaminhamentos metodológicos. Na última parte, explicitamos e discutimos os resultados e conclusões do estudo.

### **Características da Pesquisa**

A idéia central desta pesquisa surgiu das possibilidades advindas das tecnologias digitais, e da formação do professor de Cálculo Diferencial e Integral para a apropriação e utilização destes recursos em sala de aula. Deste modo, no recorte da pesquisa que ora apresentamos, buscamos *identificar e compreender os aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática docente em um curso à distância de formação de professores de Cálculo Diferencial e Integral no contexto das tecnologias digitais*, ou seja, buscamos compreender quais aspectos do *conhecimento da prática* inter-relacionam a utilização dos recursos das tecnologias digitais pelo professor de Cálculo Diferencial e Integral em sua prática pedagógica. A busca desta compreensão é orientada pela seguinte questão diretriz: *Quais são os aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática docente do professor de Cálculo Diferencial e Integral no contexto das tecnologias digitais?*

Corroborando a Miskulin et al (2006), entendemos que a investigação sobre as possibilidades advindas das tecnologias na formação de professores, pauta-se na premissa de que a relação com a tecnologia pode potencializar a capacidade de reflexão do professor sobre seus processos de pensamentos. Além disso, possibilita a construção de novos processos de aprendizagem relacionados a uma nova cultura profissional, assente na integração das diferentes tecnologias ao ensino, “pois oferecem a oportunidade de uma prática que potencialmente pode ser melhor que a praticada, considerando a sociedade em que vivemos” (MALTEMPI, 2008, p.60).

Nessa direção, os recursos da Internet têm a formação continuada de professores por meio de cursos *online* propiciados pela Educação à Distância (EaD), visto que muitos professores não têm condições de migrar de seus locais de trabalho e residência para investirem em sua formação (MARIANO, 2008). A esse respeito, Maltempi (2008) assinala que

Diversas experiências com formação continuada vêm sendo realizadas, com o intuito de promover a formação tecnológica de docentes do ensino fundamental e médio. [...]. No entanto, geralmente essas experiências focam a formação pedagógico-tecnológica dissociada dos conteúdos específicos o que implica em um passo posterior do professor, que é relacionar a formação recebida com os conteúdos que ministra. Sendo assim, apostamos numa formação continuada que trabalhe as tecnologias de modo a auxiliar o professor a incorporá-las em sua prática segundo seu contexto e conteúdos específicos (p. 64).

Pensando nos docentes referidos por Mariano (2008) e Maltempi (2008), e levando em consideração o ambiente de cursos *online*, entendemos que em contextos como estes a aprendizagem dos professores pode ocorrer e o *conhecimento da prática* de professores para o uso das tecnologias digitais pode ser construído. Igualmente, em cursos *online*, estes trabalham

conjuntamente e discutem situações que podem acontecer em sala de aula em função da apropriação e utilização das tecnologias digitais no âmbito da mesma. Miskulin, Silva e Amorim (2005) salientam que a “implementação da tecnologia no contexto educacional” influencia “a prática pedagógica do docente”, visto que o avanço da ciência e da tecnologia suscita uma nova cultura profissional, a qual prioriza novos conhecimentos e “novos olhares” no processo de formação de professores. Na próxima seção, apresentamos nossas perspectivas acerca da formação de professores.

### **Perspectivas da Formação de Professores assumidas nesta pesquisa**

Historicamente a questão da formação de professores, inicial e continuada, tem se constituído em foco de pesquisa em diversos campos científicos, incluindo-se a Educação Matemática. O crescente interesse por esse campo de investigação, mais especificamente pela formação continuada, deve-se, em partes, à relevância que esse processo assume no desenvolvimento da profissionalização do professor e a forma como essa formação influencia a prática pedagógica (TANURI, 2008).

Nesse sentido, entendemos que a formação continuada de professores, bem como a utilização das tecnologias digitais são temáticas da Educação Matemática que precisam ser investigadas de forma articulada, pois podem apontar caminhos para processos de formação continuada docente. A esse respeito, Tanuri (2008, p. 90) pontua que

Finalmente, cumpre destacar a importância da introdução das novas tecnologias da informação e comunicação em todos os programas de formação de professores, a fim de possibilitar aos docentes se não o domínio, pelo menos a familiaridade com essas tecnologias, para a sua própria aprendizagem contínua, para seu desenvolvimento profissional e para o trabalho com os alunos com essas novas tecnologias.

Tanuri (2008) diz ainda que no bojo dessas mudanças, a prática passou a ser insistentemente defendida como fundamento de toda a teoria, ou seja, o tipo de conhecimento “que passa a ser valorizado é o saber prático, o saber que leva ao bom desempenho e à solução dos problemas do cotidiano da profissão (p.81)”. Nesse sentido, para que mudanças na prática de professores de Matemática aconteçam, devem ser promovidas, quer seja na formação inicial ou continuada, aos professores, condições para utilização da TIC em sala de aula. A esse respeito Valente (1999, p.12) pontua que

A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vividas durante a sua formação, para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir.

Miskulin, Silva, Amorim (2005) abordam aspectos teórico-metodológicos sobre a formação de professores-formadores de cursos a distância, enfatizando a importância da comunicação mediada por computador (CMC) como um contexto propício ao desenvolvimento de cenários de aprendizagem colaborativa, na constituição do conhecimento compartilhado e a influência da implementação da tecnologia na prática docente.

Ao lançarmos nosso olhar para as potencialidades e desafios decorrentes do uso educacional das tecnologias digitais, observamos que a prática docente está relacionada às ações dos alunos e dos professores, sendo estas redimensionadas pelo uso desse novo recurso, a qual não se identifica com as condições tradicionais em que o docente teve sua formação. Sobre isso, Pais (2002, p.14) afirma que “em outros termos, a construção de competências objetivadas para a formação do aluno depende também da disponibilidade do professor se engajar na redefinição de sua própria prática, incorporando a ela a componente tecnológica no processo”.

Além disso, o autor supracitado destaca que em muitas situações o próprio professor deve buscar sua própria qualificação, e transcender o sentimento de insegurança ou de resistência em alterar sua prática pedagógica e aprimorar suas estratégias didáticas por meio do computador (PAIS, 2002). Diante disso, consideramos que a busca pela qualificação profissional docente muitas vezes, está atrelada à prática, pois nasce da própria prática. Em outras palavras, a formação do professor, a constituição do conhecimento profissional se dá na inter-relação entre prática pedagógica e teoria. Ainda, nas palavras de Guimarães (2006, p. 171),

[...] é através da experiência e da reflexão sobre a prática pedagógica que o saber profissional dos docentes (práticos reflexivos) continuamente se desenvolve [...]. É a esse conhecimento que é preciso dar um lugar central na formação, estimulando o desenvolvimento do professor, perspectivando-se, então, este conceito como próximo da formação contínua [...].

Para Pérez Gomes (2001) o desenvolvimento do professor e sua aprendizagem podem ser resultantes das múltiplas interações entre esse professor e os vários contextos onde trabalha, ao longo do seu percurso de vida. Partindo deste pressuposto e corroborando a Cochran-Smith e Lytle (1999), compreendemos que a aprendizagem do professor está assente em modos diversos de ver o conhecimento e, com ele, a prática pedagógica dos professores. Deste modo, o foco das investigações realizadas atualmente repousa sobre aspectos relativos ao modo como “pensam os professores sobre o seu ensino e como refletem sobre ele, antes e depois de ensinar” (Guimarães, 2006, p.170).

Assim, a atuação do professor e sua prática pedagógica não podem ser dissociadas de suas concepções de mundo, pois estas direcionam a prática docente deste em função da forma como ele dá sentido as coisas e ao mundo. Contudo, o conhecimento do professor não emana somente de uma dimensão tácita e intuitiva, mas também se desenvolve através da prática e da reflexão que faz dela.

Nesse sentido, sabemos que o professor defronta-se com problemas de natureza essencialmente prática em seu fazer docente, os quais não podem ser resolvidos somente via teorias. Ou seja, o conhecimento que o professor constrói é emergente, pois é elaborado no próprio cenário que constituem a situação fluída e mutável da prática (PÉREZ GOMES, 2001; ROLDÃO, 2007). A respeito do conhecimento do professor, Pérez Gomes reitera que

O conhecimento profissional do docente emerge na e a partir da prática e se legitima em projetos de experimentação reflexiva e democrática no próprio processo de construção e reconstrução da prática reflexiva. Em outras palavras, o elemento fundamental na prática do docente, o componente básico do conhecimento especializado útil e relevante, é o desenvolvimento da *reflexão* (Zeichner, 1990a e 1990b), *compreensão situacional* nas palavras de Elliott (1993), como um processo de reconstrução da própria experiência e do próprio pensamento ao indagar as condições materiais, sociais, políticas e pessoais que configuram o desenvolvimento da concreta situação educativa da qual participa o docente (2001, p.190).

Nestas condições, o conhecimento do professor é emergente da prática, pois é a partir dela que ele a re-significa ao repensar suas posturas em sala de aula, reconstruindo seu conhecimento levando em conta a natureza de sua prática e aspectos experienciais intrínsecos a ela. Assim, a questão que nos move aqui situa-se nas relações entre a aprendizagem e o conhecimento construído pelo professor de CDI, no contexto das tecnologias digitais e os aspectos intrínsecos à construção desse conhecimento.

Para falar sobre a aprendizagem dos professores, buscamos respaldo em Cochran-Smith e Lytle (1999a), as quais desenvolvem uma discussão acerca do conhecimento do professor em um artigo intitulado “*Relationships of Knowledge and Practice: Teacher Learning in Communities*”. A partir das reflexões propostas nesse artigo, lançamos nosso olhar sobre as visões de aprendizagem do professor.

Segundo essas autoras, existem concepções bastante diferenciadas acerca da aprendizagem dos professores, compreendendo imagens variadas de conhecimento; da prática profissional; das relações entre teoria e prática; dos contextos sociais, intelectuais e organizacionais que sustentam o aprendizado do professor; e nos modos que este aprendizado relaciona-se com mudanças educacionais e com os propósitos da escola. Nesse sentido, essas autoras apresentam, respectivamente, três concepções sobre a aprendizagem dos professores: aprendizagem como *conhecimento para a prática*, aprendizagem como *conhecimento na prática*, e aprendizagem como *conhecimento da prática*.

O *conhecimento para a prática* parte do pressuposto de que os pesquisadores nas universidades geram conhecimentos e teorias, que são legitimados pela comunidade acadêmica, como por exemplo, teorias e conhecimentos formais que são utilizados pelos professores nas escolas, objetivando desenvolver e aprimorar a prática profissional desses professores (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999a).

O *conhecimento na prática* é gerado quando o professor se apropria de conhecimentos imbuídos no trabalho de especialistas e aprofunda seus próprios conhecimentos. As autoras supracitadas depreendem, também, que não se supõe que o *conhecimento na prática* seja gerado exclusivamente ou sequer primariamente pelos pesquisadores que estudaram sobre ensino e escolaridade fora da esfera da escola, mas que os professores são geradores do próprio conhecimento. De acordo com Cochran-Smith e Lytle (1999a) a concepção de aprendizagem *conhecimento da prática* não pode ser entendida em termos de um universo de conhecimento que divide conhecimento formal de um lado e conhecimento prático de outro.

De acordo com Roldão (2007), essa relação entre teoria e prática tem sido problemática e conflituosa e a progressiva teorização da ação, foi gerando por sua vez, novos corpos de conhecimento, que passam a transformar a forma de agir dos docentes. Igualmente, Roldão (2007) aponta que a relação teórico-prática é responsável pela

[...] grande parte da dificuldade de estabelecer a natureza do conhecimento profissional docente e de configurar os modos e identificar os actores da sua produção e uso. É justamente nesta interface teoria-prática que se jogam, julgamos, as grandes questões relativas ao *conhecimento profissional docente* (p. 98).

Autores como Roldão (2007), Montero (2005), entre outros, investigam o conhecimento do professor o qual se aproxima bastante da idéia de conhecimento profissional docente, de desenvolvimento profissional docente entre outras perspectivas teóricas. Deste modo, a perspectiva de conhecimento profissional defendida por Roldão (2007) é bem próxima da

perspectiva *conhecimento da prática* de Cochran-Smith e Lytle (1999a), no sentido de que estas perspectivas teóricas apontam que a teoria e a prática não podem ser dissociadas e que o professor constrói conhecimento a partir de sua prática e da reflexão que faz dela.

A base desta concepção *conhecimento da prática* é que professores, ao longo de sua vida, tem papel central e crítico na geração de conhecimento sobre a prática, uma vez que suas salas de aula são locais de investigação, e ao conectar seu trabalho nas escolas a questões mais amplas, assumem um ponto de vista crítico na teoria e pesquisa de outros. Redes de professores, comunidades de investigação, e outros coletivos escolares nos quais os professores e outros coletivos escolares nos quais os professores e outros somam esforços para construir conhecimento são o contexto privilegiado para o aprendizado do professor (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999a, p. 273, grifo nosso).

Para as autoras, a concepção de *conhecimento da prática* se diferencia da idéia de que existam dois tipos distintos de conhecimento, um que é formal, pois é produzido de acordo com as convenções da pesquisa social, e outro que é prático, produzido na atividade de ensino. Para Cochran-Smith e Lytle (1999a), a idéia implícita do *conhecimento da prática* é a de que

[...] através da investigação, os professores ao longo de sua vida profissional – de novato a experiente – problematizam seu próprio conhecimento, bem como o conhecimento e a prática de outras, assim se colocando em uma relação diferente com o conhecimento. [...] Ela se baseia, ao contrário, em idéias fundamentalmente diferentes: que a prática é mais que prática, que a investigação é mais que a concretização do conhecimento prático do professor, e que entender as necessidades de conhecimento do ato de ensinar significa transcender a idéia de que a distinção formal-prático engloba o universo dos tipos de conhecimento (p.273-274).

Com base nessas perspectivas, sugerem que a mudança do currículo, da natureza do trabalho do professor, da cultura de ensino e aprendizagem atualmente vigentes dentro e fora das salas de aula são parte de um movimento de base para reimaginar e redimensionar o ensino das letras e da língua através da investigação. Evidencia-se nesta perspectiva que a relação do professor com o conhecimento é bem diferente do que é presumido em outras concepções sobre seu aprendizado e constituem-se em oportunidades para que os professores explorem e questionem suas (e dos outros) ideologias, interpretações e práticas. Além disso, os professores aprendem ao desafiar suas próprias suposições identificando questões importantes da prática (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999a).

Uma idéia fundamental que subjaz o *conhecimento da prática*, é a de que os professores aprendem colaborativamente, ou seja, o *conhecimento da prática* não é construído individualmente por cada professor e esta aprendizagem ocorre em comunidades de investigação ou em redes. Assim, por meio destas comunidades de investigação, os professores buscam com os outros construir um conhecimento significativo local com o objetivo de transformar o ensino, o aprendizado e a escola.

De acordo com Cochran-Smith e Lytle (1999a), em comunidades de investigação os professores realizam investigações orais ao dar sentido ao trabalho cotidiano da escola por meio de uma conversa organizada e por objetivos compartilhados pelo grupo. Do mesmo modo, ao explorarem questões e práticas em vários contextos, examinando casos particulares, os resultados principais decorrentes destas investigações orais são a compreensão ampliada do universo destes professores.

Sumarizando, essa relação dialética entre teoria e prática, que culmina na perspectiva teórica *conhecimento da prática* de Cochran-Smith e Lytle (1999a), evidencia que quando os

professores trabalham em comunidades de investigação (redes ou cursos de formação continuada), entram em uma “busca comum” de significados em suas vidas profissionais por meio de maneiras distintas de descrever, discutir e debater os processos de ensino e aprendizagem inerentes a sua prática pedagógica.

Em comunidades onde a investigação é uma postura, grupos de professores se envolvem na co-construção do conhecimento através de conversas e outras formas de análise e interpretação colaborativas. Através da fala e da escrita, eles fazem com que seu conhecimento tácito se torne visível, questionam pressupostos de práticas comuns, e geram dados que permitem a consideração de alternativas. Presente na cultura de comunidades de investigação se encontra o tipo de fala e de escrita descritivas e ricas, que ajudam a tornar visíveis e acessíveis eventos, normas, e práticas de ensino-aprendizagem, e o modo pelo qual diferentes professores, estudantes, administradores e famílias as entendem. Deste modo, os participantes conjuntamente desvelam as relações entre casos concretos e também as questões e construtos mais gerais. Além disso, os textos propriamente ditos têm papel fundamental na formação e manutenção de comunidades de investigação [...]. Entre eles encontramos relatos de professores pesquisadores, de pesquisadores-ação, de outros participantes bem como material selecionado de literatura teórica e de pesquisa nos vários campos relacionados ao ensino, aprendizagem e escolaridade (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999a, p. 294-295).

Nesse sentido, cursos de formação continuada à distância constituem-se em possibilidades de formação para muitos docentes e, talvez, em uma das formas pelas quais eles possam estar se aperfeiçoando. A esse respeito, Mercado (2002) elucida que

O processo de formação continuada permite condições para o professor construir conhecimento sobre as novas tecnologias, entender por que e como integrar estas na sua prática pedagógica e ser capaz de superar entraves administrativos e pedagógicos, possibilitando a integração de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora voltada para a resolução de problemas específicos no interesse de cada aluno. Deve criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e as experiências vividas durante sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetos pedagógicos que se dispõem a atingir (p. 21).

Levando-se em conta as características do estudo proposto, adotamos a metodologia de pesquisa qualitativa com análise interpretativa, em função da necessidade de descrever o fenômeno a partir dos dados obtidos, visando favorecer a interpretação dos mesmos (ALVES-MAZZOTTI, 1998). A abordagem escolhida deve-se ao fato de que buscamos a compreensão das ações entre sujeitos: Professores de CDI e pesquisadores, situações de ensino-aprendizagem de CDI no contexto das tecnologias digitais e interação dos professores de CDI com recursos das tecnologias digitais (software GeoGebra e características computacionais e educacionais de uma plataforma de educação a distância – TelEduc).

Assim, para a constituição dos dados da pesquisa, foi oferecido um curso de Extensão, totalmente a distância, intitulado “*Tecnologias da Informação e Comunicação na formação continuada de professores que ensinam Cálculo Diferencial e Integral I*”. O Curso de Extensão abordou a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no contexto da Educação mais especificamente na sala de aula de CDI. Os participantes são professores da disciplina CDI I. O curso contou com 13 encontros online, viabilizados por meio da plataforma TelEduc. Então, os dados de pesquisa foram gerados a partir de fontes diversas como registros

das interações via bate-papo, fórum e e-mail, ficha de inscrição, questionários e planos de aulas desenvolvidos pelos professores, notas de campo dos pesquisadores, dentre outras fontes.

### **Alguns resultados e perspectivas**

Ao buscarmos interpretações sobre os dados oriundos do Curso de Extensão, vários aspectos foram observados, sendo estes divididos em dois eixos inter-relacionados: o primeiro eixo, o qual chamamos de *Conceitual*, refere-se aos aspectos do conhecimento do conteúdo e da prática pedagógica do professor no que tange a apropriação e utilização das tecnologias digitais. O segundo eixo, diz respeito ao aspecto *Instrumental*, ou seja, relacionam-se as condições da utilização de ambientes computacionais (tempo, estrutura, ambientes computacionais). Assim, no presente texto apresentaremos e discutiremos a primeira categoria referente ao Aspecto *Conceitual* a qual intitulamos “*Processos de Formação do professor para o uso das TIC*”.

Nas interlocuções entre os professores participantes do Curso de Extensão e professores responsáveis, aspectos relacionados a utilização das TIC foi uma discussão constante. Durante as discussões, ficou claro que o professor não teve formação ou a oportunidade de discutir sobre como utilizar a tecnologia em suas aulas, que tipo de atividade desenvolver com o apoio dos recursos das TIC, e quais softwares seriam mais adequados para desenvolver uma proposta de aula com esse cunho.

Assim, essas discussões recaíam na formação deste professor para tal prática. Para Cochran-Smith e Lytle (1999a), a produção/construção de conhecimento constitui-se em um ato pedagógico, que é construído no contexto do uso além de estar relacionado ao trabalho de outros professores, pesquisadores e comunidade acadêmica. Por esta perspectiva, entendemos que o professor de Cálculo pode construir conhecimento no contexto das tecnologias digitais por meio da inter-relação de sua própria prática, e de processos de formação que permitam a ele construir tal conhecimento. Além disso, o conhecimento do professor pode ser construído no trabalho coletivo com colegas da área e pesquisadores. O excerto que segue elucida o exposto acima:

*Um ponto importante é: a formação do professor na área em que trabalha é o mais importante, pois as TICs ficariam de lado se ele não soubesse associá-las aos conteúdos. Como um professor poderia utilizar alguma tecnologia da informação em sala de aula se ele não dominasse aquele conteúdo? Acredito que isto seria impossível. (Fórum de Discussão “Utilização de softwares nas aulas de Cálculo”, Vanessa, 16/05/09)*

Sobre isso, consideramos que este professor reconhece a importância de uma formação adequada e específica, pois para ele fica difícil relacionar uma formação recebida com os conteúdos que ministra (Conceitos de CDI).

Igualmente, os vários momentos de interlocução ocorridos entre os professores, participantes e professores responsáveis pelo Curso de Extensão revelaram que estes não tiveram momentos de formação para uso das TIC em sua prática docente. E os que conhecem algum tipo de tecnologia, não a conheceram por meio de momentos de formação (Cursos ou outras formas), pois entendemos que a formação de professores implica em uma contínua construção de conhecimento, ou seja, *conhecimento da prática*, que é construído a partir da prática e de forma coletiva na qual professores (participantes do curso) e outros pesquisadores (professores responsáveis pelo mesmo) interagiram e criaram um contexto de discussão da prática, a partir de



experiências e contextos concretos da prática pedagógica, aspectos relacionados ao conhecimento da prática docente no contexto das tecnologias digitais.

Ainda, nesta direção, os professores participantes apontaram que Cursos como este, que constituiu o contexto da pesquisa, além de propiciar momentos de formação no contexto das tecnologias digitais, ainda possibilitou a eles que novas abordagens aos conteúdos de Cálculo pudessem ser trabalhadas durante o mesmo, e lembrar alguns conceitos fundamentais referentes ao CDI I.

*Espero que amplie meus conhecimentos no cálculo diferencial e integral com novas maneiras e programas, pois no semestre passado ministrei aulas numa faculdade com a disciplina de cálculo diferencial e integral II, trabalhando todo o conteúdo de integração durante o semestre. E no semestre que vem devo voltar a ministrar aulas em faculdades, sou um amante do cálculo diferencial e integral e da matemática. Também espero aprender a utilizar este programa GeoGebra e outros caso for o intuito do curso. Acho que este curso vai ser uma maravilha para aprender novas técnicas dentro do Cálculo (Ficha de Inscrição, Eduardo).*

*Como atuo como professora no ensino de Cálculo há pouco tempo, esse curso vai ser de grande importância, pois vai lembrar muitos conceitos já esquecidos. Já uso o Geogebra, Winplot e Cabri (Ficha de Inscrição, Luciana).*

*Espero com esse curso aprofundar o estudo das aplicações das ferramentas tecnológicas no ensino. Compreendendo estas ferramentas como elementos que podem facilitar a investigação dos estudantes sobre um determinado tema, pretendo de maneira colaborativa discutir com os colegas/professores do curso, alternativas para o curso de cálculo (Ficha de Inscrição, Ruy).*

Estes trechos apontam, que os professores buscam ampliar ou re-significar conceitos de Cálculo já estudados, levando-se em conta recursos das tecnologias digitais. Para nós, essa mudança de ponto de vista é um indicativo da construção do *conhecimento da prática* do professor no contexto das tecnologias digitais, onde estes professores estão conectando seu próprio ensino com o aprendizado e seu próprio aprendizado com o ensino (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999a).

Além disso, Letícia e Anderson destacam que participar de um Curso desta modalidade, os auxiliará em suas práticas pedagógicas, no que se refere às abordagens diferenciadas aos conceitos de Cálculo com a utilização de recursos tecnológicos.

*O curso me despertou interesse por se tratar do uso de softwares para o ensino de Cálculo. Como trabalho com áreas de conhecimento distintas, e que requer uso de materiais didáticos adequados para despertar e segurar o interesse dos alunos ao longo do semestre, tenho muito interesse em aprender outras opções de softwares que possam facilitar e dinamizar as atividades em sala de aula. Sempre uso o Winplot, derive e as vezes o MAPLE, para realizar algumas atividades e desenvolvimentos de conceitos nas aulas de Cálculo. Dessa forma, acredito que o curso seja bem útil para ser aplicado em minha prática em sala de aula (Ficha de Inscrição, Letícia).*

*As minhas expectativas são de ansiedade, podendo aprender mais coisas novas, aprimorando as técnicas de ensino e aprendizagem dos alunos. Nunca usei algum software na aula de Cálculo Diferencial e Integral por não ter tido alguma experiência anterior. Uso sim o Winplot, Graphmatica, Cabri Geometry II e Matlab nas aulas de Geometria Analítica e um pouco nas aulas de Álgebra Linear (Matlab) nas operações com matrizes. Portanto, a minha expectativa é de aprender como usar tecnologias no ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral (Ficha de Inscrição, Anderson).*

Sugerimos a partir do trecho acima, que o professor Anderson nunca utilizou recursos tecnológicos nas aulas de CDI que ministra. É possível notar, uma relação entre a aprendizagem deste professor e a mudança de cultura docente (aprender a utilizar recursos das tecnologias nos processos de ensino aprendizagem de Cálculo) (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Assim, percebemos claramente nas interlocuções dos professores participantes do curso, que os processos de formação destes para a uso das TIC constituem-se em um dos aspectos do *conhecimento da prática* docente destes, visto que a utilização e apropriação dos recursos tecnológicos são oriundos das práticas docentes destes professores quando estes refletem sobre a aprendizagem de seus estudantes, e buscam transformar a prática de sala de aula por meio da discussão, reflexão e processos de formação docente para a utilização de recursos tecnológicos.

(21:54:37) **Letícia** fala para **Todos**: Acredito que o problema hoje esteja mais centrado na preparação do professor para trabalhar com os softwares matemáticos de forma a possibilitar e facilitar o trabalho com os conceitos matemáticos que os professores estão acostumados a trabalhar apenas com a ajuda do livro didático

(21:54:52) **Vanessa** fala para **Todos**: eu sou professora da UFPI, do curso de licenciatura em matemática, e no nosso curso não ha nada que prepare o aluno para usar essas tecnologias, e, além disso, há a falta de preparo dos docente, porque se eles ensinassem fazendo uso da TICs, certamente os alunos tentariam ao menos imitá-lo em salsa de aula

(21:55:06) **Beatriz** fala para **Luciane Mocrosky**: Em trabalho que desenvolvi junto a professores da Prefeitura de minha cidade, pude observar que nossas colegas estão sim se atualizando. Não sei se isto acontece só a nível de Prefeitura

(21:55:25) **Ruy** fala para **Todos**: Tb. concordo com Beatriz, e isso mostra o quanto é importante uma formação que leve em conta as TICs.

(21:55:41) **Fabiane Mondini** fala para **Todos**: Eu, particularmente, tenho medo de usar algum software para trabalhar. Só faço isso, quando tenho total domínio sobre o mesmo, ou seja, quando tenho tempo de estudar bem o mesmo

(21:56:07) **Andriceli** fala para **Vanessa**: Vanessa, concordo com você, porque se o aluno em formação inicial tiver esta experiência, poderá fazer o mesmo quando estiver em sala de aula

(21:56:27) **Letícia** fala para **Todos**: Vejam a colocação da Fabiane. É um exemplo vivo da minha colocação.

(21:56:40) **Fabiane Mondini** fala para **Todos**: por isso a importância da formação (inicial e continuada) e de cursos como esse

(21:56:42) **Luciane Mocrosky** fala para **Beatriz**: existem sim movimentos em busca de atualização, é claro, mas isso não é geral

(21:57:06) **Beatriz** fala para **Luciane Mocrosky**: Tive uma experiência em orientação de trabalhos de professores da prefeitura de Curitiba. Fiquei admirada com a desenvoltura no uso das tecnologias. Pelo menos as professoras que orientei, estavam muito bem informadas quanto ao uso do computador com os alunos

(21:57:52) **Joana** fala para **Todos**: Não precisamos dominar totalmente um software para usá-lo em sala de aula. Se problemas surgirem os próprios alunos podem tentar resolvê-los. Acho que não devemos ter medo de errar.

(21:58:13) **Adriana Richit** fala para **Todos**: Fabiane levantou um aspecto importante relativo ao uso de tecnologia em aula: conhecimento sobre o mesmo! Vejam então que temos que saber matemática, saber lidar com softwares e saber elaborar propostas de trabalho baseadas no uso desses recursos. Seria essa a meta dos programas de formação continuada?? Qual a opinião de vocês sobre isso???

(21:58:15) **Luciane Mocrosky** fala para **Beatriz**: já com relação a tecnologia há uma tendência, mas muitas vezes desconectas do investimento na própria especificidade da formação docente

(21:58:27) **Ruy** fala para **Todos**: Pois é cursos como estes que Beatriz destaca, poderiam ser trabalhados com os professores da rede pública.

(21:58:28) **Beatriz** fala para **Luciane Mocrosky**: *Creio que a realidade das escolas estaduais é outra. Desconheço.*

(21:58:46) **Leonardo** fala para **Todos**: *Nós...professores mais antigos tivemos uma formação impregnada de emoções teóricas e sem construção com o cotidiano imaginário...isso nos trouxe dificuldades em explorar mais as TICs em sala de aula*

(21:59:24) **Andriceli** fala para **Todos**: *Concordo com a Fabiane...a utilização de um software requer inicialmente domínio do docente na utilização do mesmo, e em segundo lugar, pensar em como elaborar atividades que contribuam na aprendizagem dos mesmos, atividades devem ser investigativas, senão o computador funciona como uma calculadora*

(21:59:59) **Vítor** fala para **Todos**: *acredito que temos que ter um aprendizado junto com nossos alunos*

(22:01:18) **Andriceli** fala para **Vítor**: *concordo com o Vítor...nós também podemos aprender ao mesmo tempo que ensinamos, compartilhamos experiências*

(22:01:29) **Eduardo** fala para **Todos**: *acho que devemos trabalhar de acordo que a tecnologia vai evoluindo e não se acomodar com o que se tem*

(22:01:34) **Edinei** fala para **Eduardo**: *quanto ao domínio da utilização de softwares, creio ser algo a se pensar melhor. Boa parte dos alunos que tem acesso a tecnologia podem conhecer melhor um software do que o professor.*

(22:01:59) **Bianca** fala para **Todos**: *Adriana em relação a formação continuada, sim uma preparação a docentes para o uso das TICs entra aí*

(22:02:11) **Fabiane Mondini** fala para **Todos**: *mas antes disso, é necessário um pensar do professor sobre o que ensinar com auxílio do computador e como fazer isso. Se não, caímos no que a Andriceli disse*

(22:02:13) **Eduardo** fala para **Todos**: *tem razão Edinei*

(22:02:24) **Leonardo** fala para **Edinei**: *um software matemático?*

(22:02:29) **Vanessa** fala para **Todos**: *é, Vítor, é verdade...muitas vezes ficamos com receio de usar o novo por não termos conhecimento suficiente, mas o uso fará com que fiquemos cada vez mais especializados naquilo, não concordam?*

*(Bate papo, 13/05/2009)*

Os excertos acima apontam que um dos principais entraves da utilização, por parte do docente das tecnologias digitais reside em processos de formação, na apropriação de conhecimentos que articulam o conhecimento conceitual (pedagógico) ao conhecimento instrumental referente ao uso da tecnologia. Este entrave perpassa inicialmente o domínio do professor do conteúdo a ser abordado, caminha para o domínio do software (da tecnologia), e finalmente repousa em uma articulação que envolve conteúdo específico com o domínio da tecnologia, nas atividades a serem elaboradas, nos objetivos a serem alcançados com as atividades propostas, na natureza das atividades e do software escolhido.

### **Comentários Finais**

Diante disso, depreendemos que o professor aprende ao desafiar suas próprias suposições, identifica questões importantes sobre a prática docente para o uso dos recursos tecnológicos, estuda seus estudantes, suas salas de aula, reflete e discute. Assim, entendemos que estes aspectos necessitam ser valorizados em processos de formação de professores para o uso das TIC, visto que, por meio deles é possível contribuir com a prática docente e que formas distintas de abordagens aos conteúdos matemáticos sejam possibilitadas.

Assim, o processo de formação aqui discutido ocorreu por meio de um Curso de Extensão à distância. Esse Curso de Extensão foi constituído para o desenvolvimento da pesquisa já mencionada, o qual foi composto por sete pesquisadores da universidade mais 13 professores de ensino superior. Ao finalizar o trabalho, evidenciamos que os professores participantes

reconhecem que, Cursos como este, que constituiu o contexto da pesquisa por nós desenvolvida, além de propiciar momentos de formação no contexto das tecnologias digitais, ainda possibilitou a eles que novas abordagens aos conteúdos de CDI pudessem ser trabalhadas durante o mesmo, e lembrar alguns conceitos fundamentais referentes ao CDI. Também, possibilitou a eles ampliar ou re-significar conceitos de CDI já estudados, levando-se em conta recursos das tecnologias digitais. Para nós, essa mudança de ponto de vista é um indicativo da construção do *conhecimento da prática* do professor no contexto das tecnologias digitais, onde estes professores estão conectando seu próprio ensino com a aprendizagem e sua própria aprendizagem com o ensino (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999a).

## **Referências**

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas Ciências Naturais e Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo:Pioneira, 1998.
- COCHRAN-SMITH, M., & LYTLE, S. (1999a). Relationship of Knowledge and Practice: Teacher Learning in Communities. In A. Iran-Nejad & C. D. Pearson (Eds.), *Review of research in education* (Vol. 24, pp. 249-306). Washington, DC: American Educational Research Association.
- GUIMARÃES, F. Como se pensa hoje o desenvolvimento profissional do professor? *Quadrante*, n. 1 e 2, p.169-192, 2006.
- MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. *Acta Scientiae* (ULBRA), v. 10, p. 59-67, 2008.
- MARIANO, C.R. **Indícios da cultura docente revelados em um contexto online no processo da formação de professores de matemática.** 162 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- MERCADO, L. P. L. (org.). **Novas tecnologias na educação:** Reflexões sobre a prática. Maceió: Edufal, 2002.
- MISKULIN, Rosana G. S. et al. Identificação e Análise das Dimensões que permeiam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 19, n. 26, p. 103 – 123, 2006.
- MISKULIN, R. G. S. ; SILVA, M. R. C. ; AMORIN, J. A. . A IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE COMPUTACIONAL TELEDUC E SUAS INFLUÊNCIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO. In: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM 2005), 2005, Porto - Portugal. Actas do V CIBEM, 2005.
- MONTERO, L. **A construção do conhecimento profissional docente.** Trad. Armando P. Silva. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.
- PAIS, L. C.. **Educação Escolar e as Tecnologias da Informática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PEREZ GOMES, A.I. A cultura escolar na sociedade neoliberal. Porto Alegre. Artmed. 2001.
- RICHIT, Andriceli. **Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais.** 243 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
- ROLDÃO, M.C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação, Jan-Abr.**, n. 34, 2007a, p. 94-103.
- TANURI, L.M. Formação de Professores: história, política e processos de formação. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 3, p. 73-92, 2008.
- VALENTE, J.A. (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: Unicamp/Nied, 1999.