



ENSINO COM PESQUISA NA UNIVERSIDADE: A IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO.

Arlindo José de Souza Junior
Universidade Federal de Uberlândia
arlindo@ufu.br

RESUMO

Nesse artigo procuramos discutir a importância do trabalho colaborativo no desenvolvimento do ensino com pesquisa na universidade. Essa reflexão está organizada através do desenvolvimento de nossas pesquisas e produções envolvendo o processo de ensinar e aprender matemática no ensino superior.

Os trabalhos colaborativos abordados nesse texto possuem em comum o desafio de se organizar um projeto educativo que possibilite a utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem e também o de se trabalhar com projetos visando o desenvolvimento do Ensino com Pesquisa no interior das universidades.

ENSINO COM PESQUISA NA UNIVERSIDADE: A IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO.

Arlindo José de Souza Junior
Universidade Federal de Uberlândia
arlindo@ufu.br

Ao discutir a relação entre a produção e a difusão dos conhecimentos/saberes na universidade, D'AMBROSIO (1999a: 134) afirma que apesar “*de boa orientação que prevalecia na fundação das primeiras universidades brasileiras, a universidade é hoje uma simples estrutura de transmissão de conhecimentos congelados*”. Esse autor defende que a universidade passe a ver professores e alunos como produtores de saberes e conhecimentos e que os envolva na produção da pesquisa e na reflexão sobre o novo.

Segundo PAOLI (1999: 06), “*a formação com pesquisa na graduação implica a produção de um conhecimento, que seja novo para o estudante e não necessariamente para a área de conhecimento*”. DEMO (1992: 39) conceitua a pesquisa desdobrando-a em duas dimensões complementares: a primeira delas diz respeito à pesquisa como construção de conhecimento científico; a segunda como princípio educativo do indivíduo.

PAOLI (1988), argumenta que a relação entre ensino e pesquisa na universidade esteve presente nas normas sobre o ensino superior a partir dos anos trinta. Ele afirma que a relação entre ensino e pesquisa é uma questão complexa, quando se pensa no trabalho cotidiano no interior da universidade uma vez que: “*nem sempre conseguimos enxergar com nitidez onde, como e quando essa relação indissolúvel acontece*”.

Pensamos que o trabalho colaborativo, além de possibilitar a produção de saberes¹ necessários para o desenvolvimento do ensino com pesquisa, possibilita também a criação de uma “cultura favorável” no interior da universidade para enfrentar diferentes tipos de

1 . Nesta investigação, estaremos compartilhando as idéias de FIORENTINI, SOUZA JUNIOR e MELO (1998: 312), a respeito do significado da palavra “saber”.

desafios tais como a resistência de diversos tipos e de diferentes setores da universidade, a reação negativa de alguns alunos e professores e empecilhos da burocracia universitária.

PONTE (2003), argumenta que a colaboração esta sendo reconhecida como forma de trabalho em muitas áreas da educação e em muitos outros campos da atividade social. Para ele: *“o desenvolvimento de um processo de colaboração está inevitavelmente ligado ao conteúdo e organização do trabalho”*.

Nesse artigo procuramos discutir a importância do trabalho colaborativo no desenvolvimento do ensino com pesquisa na universidade. Essa reflexão esta organizada através do desenvolvimento de nossas pesquisas e produções envolvendo o processo de ensinar e aprender matemática no ensino superior.

Necessidade de Socialização dos Saberes Docentes

Na nossa pesquisa² sobre as concepções do professor universitário sobre o ensino da Matemática pudemos observar como os professores universitários investigados refletiam sobre a sua prática profissional e também discutimos a necessidade desse profissional estar socializando³ os seus saberes docentes.

Um professor com experiência de 3 anos no primeiro grau, de 6 anos no segundo grau e de 34 anos no terceiro grau e com doutorado na área de Matemática ao responder à pergunta: Como você acredita que a Matemática deve ser ensinada?, respondeu da seguinte maneira: *"Não tenho competência para dizer como a matemática deva ser ensinada. Meus conhecimentos de pedagogia são empíricos, adquiridos na vivência profissional"*.

Outra professora com experiência de 4 anos no primeiro grau, de 1 ano no segundo grau e de 16 anos no terceiro grau, com doutorado na área de matemática, ao responder à pergunta: Quais são suas leituras sobre ensino da matemática, disse o seguinte: *"No começo da carreira li alguns livros, mas não me lembro quais. Após 20 anos de experiência profissional, aprendemos sempre exercendo a profissão"*.

² SOUZA JUNIOR, A. J. Concepções do professor universitário sobre o ensino da Matemática. Rio Claro, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista.

³ LÜDKE, Menga. Sobre a socialização profissional de professores. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 99, p. 05-15, Nov. 1996.

Muito dos saberes e experiências profissionais desses professores produzidos na prática, geralmente são aproveitados somente pelos seus alunos e colegas de profissão próximos. A literatura atual sobre formação de professores aponta para a necessidade de investigar sobre o que é produzido na prática cotidiana do professor. Na verdade, sabemos muito pouco a respeito de quais são os saberes profissionais que esses professores desenvolveram ao longo de sua história de vida e também não temos muitas informações sobre como eles desenvolvem esses saberes.

Na nossa pesquisa, encontramos a fala de um professor que destaca a importância do diálogo com outros professores na universidade. Esse professor trabalhou 11 anos no terceiro grau e tem doutorado na área de matemática: "*Leio tudo que aparece sobre ensino, seja bom ou ruim, mas meus conceitos são formados principalmente a partir de discussões com outros colegas também preocupados com o tema*".

Uma das implicações dessa pesquisa foi a nossa compreensão sobre a necessidade de promover momentos em que os professores universitários reflitam e confrontem suas diferentes concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

- **O Computador e a Constituição de Grupos no Interior das Universidades.**

A seguir estaremos discutindo a importância do trabalho colaborativo ao se enfrentar o desafio de se utilizar a informática no processo de ensinar e aprender matemática no ensino superior. PONTE (2003) afirma que: "*a colaboração é uma estratégia de grande utilidade para enfrentar problemas ou dificuldades, em especial aqueles que não se afigurem fáceis ou viáveis de resolver de modo puramente individual como os que surgem frequentemente no campo profissional*".

A preocupação em introduzir o computador na disciplinas de "conteúdo de matemática" na universidade não é nova no Brasil. Observamos que ocorreram iniciativas isoladas e que não foram registradas devido ao interesse prático e contextualizado em que elas ocorreram. Meyer⁴ narra que, no início da década de setenta, participou, em conjunto com outros professores, de uma experiência de ensino que utilizou o computador na disciplina Cálculo na UNICAMP. A idéia era que os alunos realizassem programas na

⁴ João Frederico da Costa Azevedo Meyer teceu tais considerações numa reunião de orientação de pesquisa no ano de 1998.

linguagem Pascal a fim de compreenderem os conteúdos trabalhados. Segundo Meyer, essa experiência ficou restrita aos professores⁵ e alunos que participaram dessa iniciativa.

PALIS (1995: 26) explica que em 1984, com a ajuda de alguns alunos de Iniciação Científica, desenvolveu um trabalho pedagógico no sentido de procurar complementar o Curso de Cálculo III com algumas atividades de visualização de gráficos de funções de duas variáveis, utilizando o Pacote Gráfico do NCAR (National Center for Atmospheric Research). Ela afirmou que *“não ficou nenhum registro dessa ação, como de muitas outras que já devem ter sido realizadas por professores universitários no País”*.

Segundo a autora, o primeiro trabalho mais sistematizado que realizou sobre a introdução de tecnologia computacional em cursos básicos de Matemática foi iniciado no ano de 1988 no curso introdutório de equações diferenciais ordinárias.

MEYER e SOUZA JUNIOR (2001), ao investigarem a utilização do computador no processo de ensinar-aprender Cálculo e a constituição de grupos de ensino com pesquisa no interior da universidade argumentam que no final da década de noventa iniciou-se um “movimento” em que se empregava os “softwares aplicativos” no processo de ensinar-aprender matemática na universidade e que nesse momento ocorreu uma aglutinação de professores e alunos em torno da reflexão sobre o processo de ensinar-aprender Cálculo⁶.

Entendemos que o “movimento” sobre a utilização dos softwares aplicativos nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral possui mais visibilidade do que em outras disciplinas da área de matemática, devido, especialmente, ao fato dessas disciplinas serem oferecidas para vários cursos em muitas universidades brasileiras.

Os projetos desenvolvidos sobre a utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem do Cálculo contaram com apoio financeiro, interno e externo, a universidade. O apoio externo veio das agências de fomento ao ensino e à pesquisa, principalmente, por meio dos seguintes programas: PADCT/CAPES, REENGE/CNPq, PROIN/CAPES. Os projetos de utilizar o computador no processo de ensino-aprendizagem de Cálculo, muitas vezes, apoiavam-se nos programas internos das universidades que ofereciam bolsas de estudos (monitoria ou tutoria) para os alunos de graduação ou de pós-graduação.

⁵ José Armando Valente, Eduardo Tadao Takahashi, Fernando Antônio Vanini e Rodolfo Miguel Bacarelli.

⁶ Até este momento, estamos nos referindo à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral como sendo uma só. O termo “disciplina” vincula o texto à burocracia escolar, para o qual há diversos Cálculos.

Os alunos “bolsistas”, geralmente, contribuíam / auxiliavam no trabalho pedagógico desenvolvido no laboratório de informática ou nos estudos realizados sobre os softwares aplicativos. Apesar de ser extensa a lista de softwares aplicativos que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Cálculo, observamos que os mais utilizados nos projetos que envolveram Informática e Cálculo no Brasil foram o Maple e o Mathematica

Observamos que o grupo tem sido um espaço de discussão, produção e avaliação de saberes sobre o uso de softwares aplicativos no ensino da matemática na universidade. Cada grupo possui uma forma de atuação diferente. Em muitos deles, percebe-se que esses conhecimentos e saberes são produzidos mediante uma reflexão da prática e sobre a prática desenvolvida.

Cada grupo está produzindo a sua trajetória em função do seu contexto e das suas particularidades. Esses grupos estão inseridos num movimento maior que tem caracterizado a relação da educação com a informática nos dias atuais. A organização e a forma de atuação dos grupos nas universidades variou em função da busca de respostas para perguntas do tipo: Como motivar os alunos? Como desenvolver uma prática pedagógica sincronizada com o mundo atual? Como desenvolver uma prática pedagógica que possibilite o trabalho com problemas reais e de necessidades/interesses dos alunos? Quais são as potencialidades e as restrições da ferramenta tecnológica utilizada para o processo de ensino aprendizagem do Cálculo? Como enfrentar as dificuldades institucionais? Como trabalhar no laboratório de informática com uma turma muito grande? Como organizar as disciplinas de Cálculo para os diferentes cursos da universidade? Como distribuir o tempo das disciplinas de Cálculo para se trabalhar com o computador? Como avaliar utilizando o computador no processo de ensino-aprendizagem?

Ao analisar os anais de alguns encontros e congressos, observamos que a maioria das apresentações que abordam o tema: Informática no Ensino do Cálculo, iniciam fazendo considerações sobre a revolução tecnológica que está ocorrendo em nossa sociedade e a necessidade de incorporar a informática no ensino da matemática no nível superior, no sentido de aproximar os cursos à realidade profissional do estudante. Em algumas apresentações, existe também a preocupação em discutir a contribuição que o computador pode trazer para a aprendizagem do estudante universitário.

PATERLINI (1997: 12-13) apresenta a sua visão de que o uso dos aplicativos computacionais algébricos no ensino da matemática, em disciplinas básicas, no ensino superior, pode ser movimentado por interesses diferentes.

“O uso dos aplicativos computacionais algébricos no ensino da Matemática em disciplinas básicas de cursos superiores pode ser examinado sob duas vertentes: como recurso pedagógico para a construção dos conceitos de Matemática Superior, e como treinamento do estudante na aplicação de uma ferramenta muito eficaz na resolução de problemas que exigem o emprego de algoritmos matemáticos. Certamente que a primeira dessas duas vertentes constitui um desafio mais interessante para os pesquisadores em Educação Matemática. Mas a segunda vertente, embora teoricamente mais simples, é a que, no momento, proporciona maior segurança e justifica sem sombra de dúvida os investimentos que devem ser realizados no Departamentos de Matemática das universidades públicas.”

Acreditando na superação da dicotomia histórica apresentada por PATERLINI (1997), entre a pesquisa em Educação Matemática e a prática do treinamento dos estudantes na aplicação de ferramentas (novas tecnologias), é que decidimos realizar uma pesquisa⁷ sobre a prática de um grupo que desenvolveu um trabalho coletivo sobre o processo de ensino-aprendizagem do Cálculo, com a utilização do computador.

- **O Desenvolvimento do Trabalho Coletivo.**

SOBRINHO (1998: 27), ao realizar uma reflexão sobre o ensino da graduação e a pesquisa, sugere também o caminho do trabalho coletivo como uma forma de avançar nessa discussão.

“Não se trata certamente de obra de indivíduos isolados, nem de atividade que se restringe à pesquisa, nem se limita à universidade propriamente dita. Mas, dentro do foco central deste texto, é trabalho coletivo e indistintamente de pesquisa e ensino. Ai e desta forma se

⁷ SOUZA JUNIOR, Arlindo. J. S. Trabalho Coletivo na Universidade: Trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. Campinas, 2000 Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.

pode realizar a fusão entre a produção e o ensino de conhecimentos e habilidades."

O grupo que investigamos⁸ começou a ser constituído no primeiro semestre de 1996. Ele surgiu da reestruturação do trabalho coletivo de outro grupo que, desde 1990, vinha promovendo um trabalho coletivo com as disciplinas de Cálculo I, Cálculo II e Geometria Analítica.

Esse grupo foi se desenvolvendo de diferentes maneiras em cada semestre, produzindo, assim, uma trajetória particular de acordo com as suas próprias necessidades. A forma como o grupo foi se constituindo, a partir do primeiro semestre de 1996, favoreceu a formação de um grupo heterogêneo, com professores de diferentes áreas da matemática e bolsistas de diferentes cursos de graduação e de pós-graduação da UNICAMP; também possibilitou a organização de um grupo aberto, para o qual, a cada semestre, se convidavam outros professores e também se selecionavam “novos” bolsistas para participarem do trabalho coletivo. É importante destacar que alguns professores e alunos bolsistas permaneciam no trabalho coletivo e constituíam o núcleo do trabalho colaborativo.

Podemos dizer que foi produzido um **saber sobre trabalhar em grupo**. Este saber foi produzido dentro de uma unidade, que garantiu a existência do grupo, e de uma diversidade, que estimulou o desenvolvimento de uma prática criativa. As diferentes ações do coletivo foram realizadas por meio de um processo de negociação estabelecido no interior do grupo e também por um diálogo⁹ do grupo com outras instâncias da universidade.

Idéias sobre modelagem¹⁰ matemática e etnomatemática estiveram presentes no interior do grupo, devido ao fato de esse grupo contar com a participação de alguns professores do Instituto que tinham sido ou estavam sendo orientadores de pesquisas em Educação Matemática e trabalhavam com tais abordagens. A presença de um número maior ou menor desses professores influenciou diretamente o processo de elaboração dos projetos. As propostas de projetos foram produto de um processo de negociação num determinado contexto e numa determinada configuração do grupo.

⁸ SOUZA JUNIOR (2003)

⁹ BAKTIN (1990)

¹⁰ PIMENTEL (1993)

Existia o interesse do grupo de que os alunos estivessem utilizando o computador nas aulas no laboratório de informática da melhor forma possível. Acreditava-se que a elaboração das atividades poderia desempenhar um papel muito importante nesse sentido. As reuniões do grupo foram marcadas pelo esforço para produzir atividades interessantes e motivadoras para os alunos, atividades que estivessem relacionadas ao conteúdo abordado na “aula de teoria” e que pudessem ser completadas em uma aula.

Observamos que as atividades foram produto de um processo de negociação interno ao grupo na qual os participantes evidenciaram diferentes concepções sobre como provocar um processo de ensino-aprendizagem nos alunos. A concepção que predominou no trabalho coletivo foi a de que a ação e o pensamento dos alunos deveriam mediar a sua aprendizagem. Podemos afirmar também que o computador era considerado como uma ferramenta que possibilitava a elaboração de uma ação refletida por parte do aluno. Nessa visão, o computador não deveria ser utilizado na prática pedagógica de forma a tornar o aluno um mero receptor passivo de informação. No cotidiano, essas concepções traduziam-se na seguinte expressão: *“O computador deve ser utilizado de forma a não tornar o aluno um mero apertador de botão”*.

A reflexão sistemática sobre a prática pedagógica dos diferentes tipos de aulas, com diferentes tutores e professores, levou o grupo a um aprendizado com relação à condução do trabalho coletivo. Podemos dizer que o grupo foi produzindo um saber sobre como trabalhar a sincronia entre as aulas de teoria e as aulas no laboratório de informática e como manter, também, a sintonia relativa ao desenvolvimento do programa da disciplina entre os elementos do grupo.

Ao analisarmos as atividades elaboradas pelo grupo, entendemos que, na grande maioria, os alunos tinham que explorar diferentes pontos de vista, realizar análises e emitir a sua opinião/pensamento. Chegamos à conclusão de que, em relação ao trabalho educativo, predominou um tratamento no qual o aluno era concebido como sujeito produtor de conhecimentos.

- **A Colaboração e o Trabalho de Projetos.**

Estaremos a seguir narrando o desenvolvimento de um trabalho colaborativo no qual se produziu saberes docentes sobre o processo de ensinar e aprender Geometria não Euclidiana.

Atualmente, constatamos que a pedagogia de projeto¹¹ está sendo recuperada por muitos educadores em função da não satisfação do trabalho com a pedagogia por objetivos, ou seja, o ensino reprodutivista está sendo duramente criticado nos últimos anos e, cada vez mais, se sente a necessidade de trabalhar com o processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva na qual se valorize a autonomia e a criatividade dos alunos no processo de produção de conhecimentos.

“A sociedade pós-industrial que se desenha desde estes últimos anos apresenta-se cada vez mais como uma sociedade de acumulação de projectos, todos aqueles que habitam e moldam nossa cultura tecnológica. Ao integrar, à sua maneira, as suas duas predecessoras, pretende, doravante, valorizar tudo aquilo que se relaciona com a concepção criativa.” BOUTINET (1990: 141)

No segundo semestre de 2001, foi elaborado um projeto com o objetivo de que os alunos pudessem estar utilizando o computador no sentido de analisar quais resultados possuíam validade nas diferentes geometrias. O aluno poderia utilizar o computador para levantar ou descartar as “hipóteses” refletindo sobre os resultados da Geometria Euclidiana e da Geometria Não Euclidiana, e discutir a validade desses resultados nos diferentes modelos axiomáticos.

A idéia principal era de que, quando o “resultado” fosse falso, deveria apresentar-se um contra exemplo e, quando ele fosse verdadeiro, dever-se-ia provar utilizando a teoria matemática envolvida. Essa investigação¹² foi realizada para poder analisar como os alunos refletiram sobre o desenvolvimento das atividades propostas no trabalho.

¹¹ ABRANTES, Paulo. Trabalho de projecto e aprendizagem Matemática. In: II CIBIEM, 2., 1994, Blumenau. Anais... Blumenau, 1994. 17p.

¹² ENSINO COM PESQUISA E GEOMETRIA NÃO EUCLIDIANA – CARVALHO, C. F. E SOUZA JUNIOR A J. 2003. (TEXTO MÍMEO A SER PUBLICADO).

No contrato didático foi estabelecido que os grupos seriam constituídos de, no máximo cinco alunos. Foi dedicada uma aula para a apresentação do software¹³, com explicações sobre o seu uso e sobre o trabalho a ser realizado. A partir daí, o acompanhamento dos alunos foi feito no laboratório de informática, fora dos horários das aulas teóricas (único tipo de aula prevista no curso).

Na coleta dos dados, foram aplicados dois questionários aos 23 alunos que freqüentaram as aulas da disciplina geometria não Euclidiana durante aquele semestre. O primeiro questionário estava mais relacionado a aspectos relativos à organização do trabalho pedagógico de modo geral. O Segundo questionário estava mais relacionado ao desenvolvimento dos conceitos da disciplina. Durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico, foram realizadas observações na sala de aula e no laboratório de informática. Também foram fonte de coleta de dados, os projetos desenvolvidos pelos alunos bem como as avaliações realizadas pelos mesmos.

Esta investigação é fruto de uma colaboração entre um Matemático e um Educador Matemático. Ela tem origem no fato de o professor da disciplina sentir a necessidade de registrar e de refletir sistematicamente sobre a prática desenvolvida no qual o computador foi utilizado no processo de ensinar e aprender matemática. O diálogo¹⁴ entre esses profissionais mostrou-se muito rico em decorrência da constante discussão sobre o trabalho desenvolvido, sobre a organização da coleta dos dados e também sobre a elaboração do relato de pesquisa.

Ao procurarmos estruturar a análise dos dados coletados, decidimos organizá-la nos seguintes eixos: O envolvimento dos alunos no desenvolvimento dos projetos; O processo de produção de saberes; Organização didática e a utilização do computador e Reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida.

A disciplina Geometria Não Euclidiana é considerada muito complexa pelos professores, uma das suas principais dificuldade observada é a falta de “maturidade” dos

¹³ O software utilizado chama-se NonEuclid e pode ser obtido em <http://www.cs.unm.edu/~joel/NonEuclid/>. Pode ser rodado a partir da própria página, na internet, ou pode ser “baixado” e salvo no computador, para ser utilizado independentemente de se estar conectado à internet.

¹⁴ Ver FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1977.

alunos em razão do alto grau de abstração exigido. Essa questão pode ser observada na seguinte argumentação de um aluno:

“A conclusão foi que a Geometria Não Euclidiana é uma disciplina que no primeiro momento parece contradizer tudo aquilo visto em geometria plana, mas quando você se acostuma e passa a entender a matéria vê que existe uma pequena diferença entre elas e as semelhanças também existem.”

Na análise dos dados coletados, observamos que a grande maioria dos alunos envolveu-se no desenvolvimento do projeto. O principal motivo apontado por eles foi o seguinte: *“O fato da utilização de um programa que me motivou bastante, é uma forma diferenciada e alternativa de ensino, que em alguns momentos pode funcionar muito bem”*.

A maioria dos alunos utilizam diferentes argumentos sobre a importância da “visualização” da Geometria Não Euclidiana realizada no computador. A compreensão da “teoria” foi um discurso presente de forma geral na fala dos alunos, quando eles afirmam que: *“Particularmente, o que posso ver me interessa mais e isto ajuda a compreender vários resultados no momento de uma demonstração”*. Ou quando argumentam que: *“A contribuição maior foi a facilidade na compreensão. Às vezes quando eu tinha alguma dúvida, eu tentava lembrar como fazer tal problema no computador e aí eu lembrava”*. Alguns alunos destacaram que a “visualização” ajuda na produção de sentidos e significados em relação ao conteúdo matemático abordado: *“A visualização, que eu não conseguia ter na minha cabeça, isso foi muito importante poder enxergar o que acontece em vez de ficar imaginando”*.

Os alunos valorizaram muito a praticidade de produzir as “figuras” que não se conseguia ver ou imaginar mediante a utilização do computador. *“As visualizações que o software proporcionava contribuíam muito para uma concretização daquele abstracionismo em sala de aula”*. Os alunos também destacaram a visualização de algumas “figuras” que consideravam importantes para o seu aprendizado: *“A visualização das figuras, por exemplo é difícil aceitar triângulos onde a soma dos ângulos internos são menores que 180° , ou um quadrilátero com soma ângulos internos menor que 360° ”*.

Entendemos que o termo “concretização” pode ter um sentido de tornar os conceitos abordados menos abstratos para os alunos. Pois BARTH (1996) nos ensina que o

nível de abstração está relacionado à pessoa que está trabalhando com alguma informação. Afirma ainda que: *“Quando dizemos ‘que é preciso ir do concreto para o abstrato’, como se tratasse de dois elementos opostos, de facto trata-se antes de passar de um nível menos elevado de abstração para um nível superior”*.

Essa investigação revelou-nos também que a discussão dessa disciplina na grade curricular dos cursos de formação de professores de matemática não deve ser encarada de forma simplista e, sim, baseada em outras investigações e trabalhos colaborativos em que se desenvolvam saberes docentes sobre o papel desse conhecimento na formação dos futuros professores de matemática.

- **Uma Proposta de Ensino com Pesquisa.**

A seguir estaremos apresentando uma proposta de trabalho colaborativo envolvendo um professor da área de Estatística; um professor da área de Educação Matemática e um aluno bolsista do curso de Licenciatura em Matemática. Este trabalho¹⁵ educativo tem como objetivo o de produzir e socializar saberes docentes em relação ao processo de ensinar e aprender Estatística no ensino superior. Entendemos que uma das grandes questões presentes na Educação Estatística esta relacionada ao trabalho pedagógico desenvolvido nos cursos de formação de professores de matemática. Nesse projeto procura-se contribuir para o oferecimento de um enfoque que valorize a produção de saberes dos alunos de graduação, futuros professores ou profissionais da área. Pesquisas como a de LOPES (2003) e CARVALHO (2001) destacam a importância dessa área de conhecimento.

Os alunos da disciplina Estatística e Probabilidade deverão desenvolver um projeto envolvendo os conteúdos abordados nas aulas. A solicitação dos projetos será feita no início de cada semestre de forma que os alunos estejam envolvidos com os mesmos durante o desenvolvimento da referida disciplina. Estes trabalhos serão elaborados por grupos de três alunos, sendo fixada, para o final do semestre, a data de entrega de um relatório escrito e apresentação de uma comunicação. Os grupos serão constituídos a partir de um determinado foco de interesse e deverão desenvolver um projeto de acordo com o contrato

¹⁵ Projeto apresentado e aprovado no Programa Institucional de Bolsas de Ensino de Graduação (PIBEG) Edital/PROGRAD/UFU/001/2003.

didático estabelecido. Os temas dos projetos estão divididos em três áreas:

1. Educação Estatística e Educação Básica: conhecimento de Estatística e saberes docentes dos professores de Matemática;

2. Aplicações da Estatística: desenvolvimento de um projeto envolvendo dados quantitativos e o tratamento estatístico;

3. Informática e Estatística: Trabalho com o computador visando a compreensão de conceitos estatísticos: utilização de softwares, simulação de dados e trabalho com laboratórios virtuais.

Nossas ações durante o ano de 2004 Estarão voltadas para um trabalho educativo onde se desenvolverá um trabalho de projetos numa perspectiva da Educação Estatística. A nossa proposta apresenta os seguintes objetivos: Contribuir para o processo de ensino-aprendizado e o crescimento científico e acadêmico; Possibilitar o desenvolvimento do processo de produção de saberes relativos à Educação Estatística; Envolver os alunos em trabalhos coletivos onde se possa utilizar as novas tecnologias; Incentivar o discente da disciplina de Estatística e Probabilidade a aprimorar as habilidades usadas no processo de investigações estatísticas e a procurar conexões do conteúdo aprendido com geometria, aritmética e situações do cotidiano.

Neste projeto, prioriza-se um estudo de Estatística onde os alunos deverão formular uma questão ou determinar um tema de investigação, definir os instrumentos de coleta de dados, organizar e escolher a representação mais adequada para comunicá-los. Posteriormente, realizarão a análise dos dados, interpretarão as descobertas, discutindo as possíveis conclusões e implicações.

- **Considerações Finais.**

Observamos que o envolvimento de Educadores Matemáticos com as disciplinas do ensino superior começa a gerar um espaço para a produção de pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem na universidade. Destacamos também a importância de buscarmos

novas maneiras de produzir e socializar os saberes docentes, pensamos que esse profissional possa contribuir para a construção de propostas colaborativas que tenham como objetivo o de se desenvolver o Ensino com Pesquisa.

Os trabalhos colaborativos abordados nesse texto possuem em comum o desafio de se organizar um projeto educativo que possibilite a utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem e também o de se trabalhar com projetos visando o desenvolvimento do Ensino com Pesquisa no interior das universidades.

Nas diferentes propostas desenvolvidas observamos que existe a intenção de oferecer uma oportunidade para o aluno aprender Matemática no ensino superior. Porém através do trabalho colaborativo percebemos que elas também estão sendo uma oportunidade para que professores e monitores aprendam a utilizar o computador no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. A presença do computador no trabalho do grupo faz com que alguns “novos” saberes sejam produzidos e que alguns “antigos” saberes possam ser repensados/reelaborados.

Durante o processo do trabalho com o computador numa perspectiva da colaboração geralmente se produz um saber coletivo e uma postura crítica em relação a essa “tecnologia”. Destacando se a necessidade de considerá-lo como uma ferramenta “falível”, isto é, cujos resultados nem sempre estão corretos ou são confiáveis.

Os projetos desenvolvidos no trabalho colaborativo são um produto social da negociação das diferentes crenças e concepções dos elementos do grupo que foram constituídas ao longo das histórias de vida dos professores. Existem muitas formas de trabalhar com projetos no processo de ensinar e aprender matemática. Acreditamos que elas dependem do contexto em que o trabalho educativo se desenvolve. É interessante observar que o trabalho pedagógico de projeto tem como base as idéias de Dewey sobre aprender a aprender e aprender fazendo. Segundo PONTE (1992: 97), *“Flexibilidade e criatividade são idéias-chave quando se pensa em trabalho de projeto”*.

Pensamos que o trabalho de projetos é possibilidade muito interessante para se desenvolver uma prática pedagógica em que se promova a produção de conhecimento por parte dos alunos. Observamos que ao se organizar um trabalho educativo com essas características no ensino superior a colaboração entre professores com diferentes

“especializações” é muito importante na produção de uma trajetória que valorize o Ensino com Pesquisa.

Temos conhecimento de que o trabalho colaborativo existe em algumas universidades no país. Pensamos que um grande desafio a ser enfrentado atualmente é o de encontrar mecanismos que propiciem a reflexão e socialização dos diferentes saberes sobre Ensino com Pesquisa produzidos pelos grupos de diferentes universidades.

Palavras Chaves:

- Saberes Docentes
- Ensino Com Pesquisa
- Trabalho Colaborativo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Paulo. Trabalho de projecto e aprendizagem Matemática. In: II CIBIEM, 2., 1994, Blumenau. Anais... Blumenau, 1994. 17p.

BAKHTIN, Mikhail. Marxismo e filosofia da linguagem. São Paulo: Hucitec, 1990.

BARTH, Brith - Mari. O Saber em construção: para uma pedagogia da compreensão. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BOUTINET, Jean-Pierre. Antropologia do Projecto. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

CARVALHO, Carolina. Interação entre Pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7^o ano de escolaridade. 2001. Tese (doutorado em educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação para uma sociedade em transição. Campinas: Papyrus, 1999a.

DEMO, Pedro. Pesquisa: princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 1992.

FIorentini, Dario, SOUZA JUNIOR, Arlindo J. MELO, Gilberto F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C.M.G., FIorentini, D., PEREIRA, E.M.A. (org.). Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras e Associação de Leitura do Brasil - ALB. 1998. p. 307 - 335.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1977.

LOPES, Celi A. E. **O Conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. Tese (doutorado em educação) - Faculdade de Educação/UNICAMP, 2003.

LÜDKE, Menga. Sobre a socialização profissional de professores. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 99, p. 05-15, Nov. 1996.

MEYER, João Frederico C. A. e SOUZA JUNIOR, Arlindo J. A utilização do computador no processo de ensinar-aprender Cálculo: a constituição de grupos de ensino com pesquisa no interior da universidade. Zetetiké, Campinas, vol. 10, n. 17/18, p. 113-148. 2002.

PAOLI, Niuvenius, J. O ensino com pesquisa e a produção de conhecimento. In: I Seminário sobre leitura e produção no Ensino Superior - COLE, Campinas, 1999.

_____. O princípio da indissociabilidade do ensino e da pesquisa: elementos para uma discussão. Cadernos CEDES, São Paulo, n.22, p. 27-52, 1988.

PATERLINI, R. R. O ensino de problemas aplicados via Maple V. In: ENCONTRO A INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA, 1997, São Carlos. Anais... São Carlos, 1997. p. 12-13.

PIMENTEL, Maria da Glória. O Professor em construção. Campinas: Papirus, 1993.

PONTE, João P. Professores e Formadores Investigam a sua Própria Prática: O papel da colaboração. Zetetiké, Campinas, vol. 11, n.20 – 2003.

_____. O computador um instrumento da educação. Porto: Texto Editora, 1992.

SOBRINHO, José Dias. O Ensino de Graduação e a Pesquisa: Construção e Reconstrução do Conhecimento e Sociedade. Avaliação, Campinas, v.3 n.3, p.21-30 set. 1998.

SOUZA JUNIOR, Arlindo J. Trabalho Coletivo na Universidade: Trajetória de um grupo de professores de Cálculo mediado pelo computador. In FIORENTINI D. Formação de Professores de Matemática. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

_____ Trabalho com Projetos: Saberes Docentes em Movimento. In CICILLINI G. A. e NOGUEIRA S. V. (org). Educação Escolar: Políticas, saberes e práticas pedagógicas. Uberlândia: Edufu, 2002,

_____ Trabalho Coletivo na Universidade: Trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. Campinas, 2000 Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.

_____ Concepções do professor universitário sobre o ensino da Matemática. Rio Claro, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista.