

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE AS PRÁTICAS DOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR ENVOLVENDO O USO DO COMPUTADOR

TEACHING MATHEMATICS ON UNDERGRADUATE COURSES SUPPORTED BY COMPUTERIZED ENVIRONMENTS

Angela Maria Wilges¹
Lucia M.M. Giraffa²

¹PUCRS - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática -
Av. Ipiranga 6681 – prédio 40 – 3º andar – Porto Alegre – RS – 90619-900
angelawilges@yahoo.com.br

²PUCRS - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática -
Av. Ipiranga 6681 – prédio 40 – 3º andar – Porto Alegre – RS – 90619-900
giraffa@inf.pucrs.br

Resumo

Este artigo apresenta à descrição da pesquisa em andamento envolvendo o uso do computador as atividades dos docentes de Matemática no ambiente universitário. Os professores têm um papel importante para que esta ferramenta seja efetivamente usada como um recurso auxiliar para aprendizagem dos alunos. A pesquisa busca investigar as práticas e metodologias utilizadas pelos de professores de Matemática do ensino superior, a fim de verificar como eles estão utilizando os recursos computacionais nas suas disciplinas de graduação.

Palavras-chave: Computador, Metodologia, Ensino Superior, Software, Professores.

Abstract

This paper presents a on going research developed with Mathematician who teaches Mathematical subjects on undergraduate courses. The aim of this research is to identify which methodologies they use and how they explore educational software to aid their students to build knowledge.

Keywords: Computer, Methodology, Undergraduate courses, Software, Teachers.

1. Introdução

O uso do computador já é uma realidade nas escolas brasileiras. Quer seja no ensino fundamental ao ensino superior. A pesquisa envolvendo o uso de computadores na escola, uma história de mais de 20 anos no âmbito da comunidade escolar brasileira. No entanto, muitos problemas ainda permanecem e em aberto. O mais crítico é com certeza a questão envolvendo a formação dos professores para uso do computador de forma efetiva e criativa. Outro envolve os softwares educacionais disponíveis para uso dos professores e alunos. Estas duas questões estão imbricadas. Pois, o uso criativo do computador depende de ofertas de bons softwares educacionais ou, pelo menos, na exploração criativa de ambientes com potencial pedagógico. Com os avanços das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) as instituições estão repensando e reformulando as práticas pedagógicas. Estamos na era em que a Informática está em toda parte e os professores buscam utilizar-se dela para facilitar a aprendizagem de seus educandos.

Os novos recursos de hardware e software permitem a manipulação de imagens, sons, gráficos, textos e outras mídias de forma integrada. Este poderio computacional permite aos professores projetarem softwares educacionais cada vez mais diversificados e com muito potencial para desenvolver novas metodologias e atividades pedagógicas. Para que este ferramental tenha o efeito desejado é necessário que o professor tenha uma formação tecnológica e pedagógica diferenciada. Caso contrário, a simples inclusão de laboratórios bem equipados não vai garantir bons resultados. Quem faz novas metodologias é o professor e não o computador (Giraffa, 1999). Ele necessita estar devidamente preparado para utilizar a tecnologia com todo o seu potencial. Apesar dos esforços e da pesquisa, ainda falta muito para se considerar que a formação de professores está adequada à “nova escola”.

Muitos professores não se sentem preparados para tal atividade de interação com a máquina, isto às vezes deixa o professor em dúvida acerca da escolha de qual software ele deve usar e como ele poderá auxiliar na construção do conhecimento do aluno. No contexto do ensino da Matemática vamos encontrar um número maior de relatos, software e experiências bem sucedidas com o uso do computador como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Historicamente existe uma explicação para esta situação. Nos primórdios da pesquisa em Informática na Educação (década de 80 do século XX), a tecnologia disponibilizava equipamentos com interfaces voltadas para caractere e pouca possibilidade de interação entre o usuário e o sistema. Com o desenvolvimento da Informática e das tecnologias a ela associada, os sistemas computacionais foram se sofisticando e disponibilizando mais recursos. Atualmente temos interfaces gráficas, sons, imagens e integrados de forma fácil e atraente aos usuários. Não existe mais a necessidade do usuário saber programar para poder usar um computador. No início só quem sabia programar podia criar ou realizar tarefas na máquina. Devido à lógica computacional necessária para se programar, criou-se um mito de que o professor de Matemática era o agente natural para inserção do recurso dentro do ambiente escolar.

Esta situação favoreceu bastante para que os docentes da área de Matemática recebessem incentivos e apoio para pesquisar e adquirir competências para uso dos computadores no ambiente escolar.

Resultantes desta situação hoje se encontram um número maior de programas e ambientes educacionais voltados ao ensino da Matemática. E, por consequência, um número maior de professores desta área com familiaridade e experiência no seu uso.

Aliado a este fato e considerando a formação profissional das autoras, decidiu-se fazer uma pesquisa buscando conhecer a forma com que os professores que ensinam Matemática no 3º grau utilizam os computadores, especialmente os software educacionais na sua prática docente.

Espera-se com o resultado desta pesquisa disponibilizar a comunidade escolar, especialmente aos professores de Matemática, um guia de possibilidades para uso dos softwares educacional como ferramenta de apoio á aprendizagem, oriunda das lições e melhores práticas daqueles professores que são usuários desta tecnologia na sua prática docente.

Este artigo está dividido em 4 seções. A seção 2 apresenta algumas considerações teóricas sobre o contexto da pesquisa. A seção 3 apresenta descrição da pesquisa em andamento. A seção 4 apresenta as considerações finais e ao final do texto são elencadas as referências mencionadas no artigo.

2. O computador, o professor e a escola.

Há pouco tempo atrás, o professor não conhecia suficientemente bem o computador para poder endereçar questões relevantes à inclusão desta tecnologia na sua prática docente. Apesar da ampla disseminação dos computadores no cotidiano da sociedade, algumas questões devem ser consideradas:

Como introduzir atividades com o computador na minha disciplina? Como avaliar os resultados da experiência? O que fazer na sala de aula e o que fazer no laboratório? Como aprender mais?

Considera-se que o uso de novas tecnologias computacionais permite um acesso quase ilimitado ao conhecimento disponível em alunos e professores, revisem e monitore individualmente suas tarefas, o que ensaja e encoraja, nos dias atuais, a realização de mudanças nos papéis desempenhados por docentes e discentes, nas salas de aula. (CLAUDIO, p.170, 2001).

O mundo modifica-se dia após dia, para isto todos precisam se dar conta que as aulas de apenas repetição precisam ser eliminadas, algo a mais precisa ser feito para que os alunos aprendam mais e tenham uma melhor interação com o conteúdo. O computador pode auxiliar a facilitar a aprendizagem dos alunos.

[...] O acesso á Informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica. (BORBA; PENTEADO, p.17, 2001).

A união de professores, administradores, pais e alunos é um elemento fundamental para implantar um trabalho em conformidade com seus objetivos e expectativas da sociedade.

[...], o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a Informática na escola passa a ser parte da resposta à questão ligada à cidadania. (BORBA; PENTEADO, p.17, 2001).

Ao mesmo tempo, esse processo de implantação da Informática na Educação exige que cada professor invista no desenvolvimento da melhor aprendizagem dos alunos, assim ele pode se beneficiar dessa ferramenta tecnológica, isto poderá lhe motivar, levando uma curiosidade e motivação por parte dos alunos, conseguindo melhorar a aprendizagem de todos os envolvidos. Neste contexto o ensino da Matemática deve ser ampliado e revisto. Para mudar não precisa comprar softwares sofisticados e nem dispendiosos ambientes gráficos. O pacote de aplicativos tradicional da Microsoft, o Office, permite um trabalho diferenciado. Basta para isto um professor preparado e criativo.

[...] software que permitem o trabalho com funções, tabelas e estatística como o Excel, se tornam importantes aliados em investigações abertas como as empreendidas em uma abordagem ligada á modelagem. (BORBA; PENTEADO, p.44, 2001).

Os professores representam o elemento-chave para que o trabalho se desenvolva e atingir os seus objetivos.

Os computadores estão chegando a nossas escolas. Diante deles, encontram-se professores com sentimentos diversos: a satisfação de estar participando de uma realidade tecnológica, até pouco tempo futurista, a ansiedade por descobrir “tudo o que esta máquina pode fazer”, a sensação de não “levar jeito” com essas coisas ou, ainda, o medo de enfrentar as mudanças que chegam com a Informática Educativa. (WEISS; CRUZ, p.13, 2001).

Os professores estão repensando sua prática pedagógica, e o uso do computador para muitos deles não representa mais “uma outra atividade”, mas a continuidade de um trabalho educacional que faz sentido para eles e para os alunos. Essa ambigüidade de papéis, talvez tenha suas raízes na precocidade da proposta. Uma proposta pedagógica nova passa por um período de elaboração interna do docente. Esse tempo é absolutamente necessário para que os professores se organizem e tenham tranqüilidade para apreender os conhecimentos mínimos que permitirão transformar as idéias em ações pedagógicas significativas, usando software para a visualização de diversos ângulos, para uma melhor captação e apreensão da Matemática.

Na escola, permitem-se trocas, perguntas, reflexões, mudanças. Refletir sobre a mudança da ação pedagógica foi um passo decisivo para analisar o processo de ensino e o modo como os alunos aprendem. A compreensão do processo de ensino e aprendizagem favoreceu uma mudança de metodologia de trabalho em sala de aula.

Segundo o conceito de ferramenta educacional, o computador funciona como poderoso recurso para o aluno usar no seu processo de aprendizagem formal e informal. Com esta finalidade, utilizaram-se os aplicativos, como editores de texto e de gráficos, planilhas, banco de dados, calculadoras numéricas. Ou ainda, linguagens de programação, com o objetivo de usá-las em diferentes tipos de resolução de problemas, nas mais variadas áreas de conhecimento, permitindo ao aluno construir raciocínio lógico, ampliando e refletindo sobre aprendizagem. (WEISS; CRUZ, p.20, 2001).

No atual estágio em que nos encontramos, a contribuição da rede de computadores tem sido surpreendente. A distância geográfica que nos separa, deixou de ser intransponível. Hoje, a qualquer hora, podemos receber e enviar mensagens aos nossos alunos. Os professores podem analisar mais localmente suas dificuldades e enviar dúvidas específicas sobre o encaminhamento do trabalho.

Se, o uso da Informática Educativa, mover uma perspectiva de construção do conhecimento, o computador perderá o caráter mágico de “mestre infalível” e o aluno poderá posicionar-se como verdadeiro construtor do próprio conhecimento. O professor ficará como o responsável por planejar atividades, utilizando o computador como recurso para atingir seus objetivos pedagógicos. Neste caso, a “aula de Informática” não representará um fim em si mesmo e deverão levar em consideração o aluno, o grupo, os recursos utilizados e as relações existentes entre eles. A Informática Educativa, quando bem planejada e implementada, será um eficiente meio de prevenção das Dificuldades no Processo de Aprendizagem. (WEISS; CRUZ, p.24, 2001).

Os cursos de formação têm a função de organizar, de certo modo, informações que são úteis ao professor que utiliza o computador em sua prática pedagógica. O aprendizado não se dá

integralmente durante o período do curso. O professor precisa aplicar as informações em um determinado contexto de uso, para então poder elaborá-las e modificá-las de acordo com suas necessidades.

É imprescindível à orientação do professor, incentivando a meta cognição, o “pensar sobre o pensar”, seja no “acerto” seja no “erro”, Em outros casos, por exemplo, uma vez que já tenham sido construídos os conceitos de aritmética e ortografia, esse software pode ser utilizado na sistematização de informações. As crianças costumam gostar muito dos recursos utilizados nesses programas (sons, gráficos de cor e animação). Muitos alunos, com grande desvalorização pessoal, baixa autoconceito, se beneficiam desses “sucessos” imediatos, sentindo-se mais capazes e motivados, quando são aplaudidos ao final de uma tarefa pelo próprio computador. Tal fato pode servir de ponte, com tais crianças, para o desenvolvimento posterior de um trabalho que valorize outros processos de construção do pensamento. (WEISS; CRUZ, p.31, 2001).

Atualmente, as unidades escolares interessadas em investir nessa área discutem as diferentes maneiras de se conceber o computador na educação e começam a se posicionar diante das mesmas com base naquilo que propõem enquanto instituições educacionais. Não se trata simplesmente de anexar o laboratório de computadores às dependências da escola, mas principalmente de refletir sobre o papel que essa tecnologia pode desempenhar no processo de aprendizagem dos alunos.

Muitas pessoas têm uma afinidade quase que imediata com a atividade de programação e outros levam um tempo maior para entender à lógica que está por trás desse tipo de atividade reflexiva. Da mesma forma, muitos profissionais conseguem de aprender facilmente conceitos, estratégias de resolução de problemas e conteúdos disciplinares que lhes interessa do ponto de vista educacional.

O professor representa a base de todo o trabalho. É preciso estudar, ter iniciativa, e *aprender-executar-refletir* sobre o uso do software. Modificar o que for necessário. Exige-se, nesse processo, abertura, ousadia, colaboração e dedicação. O aluno também precisa interar-se no processo de aprender uma nova ferramenta. Mas o uso com os alunos provoca a vontade de se aprimorar e pode desencadear um ciclo sem fim. Estamos habituados a ter no professor “a fonte” da informação, mas esse quadro, hoje, tende a se modificar enormemente. Isso não significa que o professor perdeu o seu lugar, ao contrário, ele está deixando de ser o “detentor” do conhecimento, para ser o mediador de um conhecimento culturalmente construído e compartilhado. É ele quem orienta as investigações dos alunos, incentiva o prazer pelo saber, observa e aproveita o modo como cada aluno constrói seu próprio conhecimento. O conhecimento não está mais centrado na aula copiada, “copia da copia”, assim vem sendo implantado software para meio de aprendizagem e foi nesta linha foi feita esta pesquisa.

Os computadores podem ser programados pelos professores (criação de software educacional) e tornam-se meios educativos que auxiliam sua construção de conhecimento, através de ambientes informatizados, com sua qualidade pedagógica.

Os ambientes informatizados são meios potencialmente facilitadores para interação do aluno com o conteúdo. Afim que isto aconteça como se deseja a escola necessita de professores que devidamente preparados, tanto em nível pedagógico (didático), domínio de conteúdo, bem como portadores de habilidades para manusear os sistemas computacionais. Os professores têm um papel, para que este processo obtenha um bom êxito e que ofereça uma boa aprendizagem.

A escolha do software educativo necessita que ele esteja ligado ao modelo de aprendizagem do aluno. Se isto não acontecer esta interação e aquisição do conteúdo, leva a um fracasso do processo. Logo, a escolha depende da metodologia usada pelo professor. Existem algumas características que são importantes levar em consideração quanto da escolha do programa pelos professores.

O uso de alguns aspectos externos, tais como a motivação, interface do software, poderão se tornar como elementos de motivação do usuário e serem também considerados na hora do professor selecionar o programa.

Outra característica necessária para o aluno concretizar sua aprendizagem é o envolvimento do próprio sujeito na sua aprendizagem. As situações didáticas variadas podem levar o educando a interagir e conceituar, construir suas conclusões a partir dos trabalhos realizados. Logo as tarefas devem ser preparadas e programadas de tal forma que o aprendiz, ao final delas, deverá ser capaz de conceituar e tirar suas próprias conclusões do trabalho proposto.

Outra questão a considerar são os trabalhos em grupos, onde os alunos discutem as pesquisas realizadas, antes de chegar a conclusões finais, o interessante não é só realizar atividades múltiplas, mas sim, saber explorar da melhor maneira estes ambientes.

Ambientes virtuais de aprendizagem, estes estão se tornando recursos de aprendizagem e oferece informações, pesquisas, construção de projetos, desenvolvimento geral da história da humanidade. Uma comunidade virtual pode, por exemplo, organizar-se sobre uma base de afinidade de sistemas de comunicação, com membros reunidos pelo mesmo problema como: a geografia contingente, uma comunidade que pensa junto. Muito já se comentou sobre superar as aulas tradicionais, mas ainda está a passos lentos criar ambientes virtuais, produzindo um novo modelo de aprendizagem por meio de recursos telemáticos.

Os educadores têm consciência de que são as peças-chave por implantar um ensino de qualidade e com o uso de novas técnicas, um elemento pode ser o uso do software ou qualquer outra ferramenta de aprendizagem. Mas muitos professores ainda se sentem despreparados para este trabalho, sentem medo para este novo desafio, deixando de lado a ferramenta e continuando com aulas tradicionais, sem elementos adicionais de recursos que estão disponíveis.

É um desafio para o professor alterar sua forma de trabalhar. O uso de software proporciona aulas diferentes, potencialmente mais atrativas e auxiliando a promover a curiosidade do educando. Quando este começa a interagir com o conteúdo o qual ele mesmo começa a construir o conhecimento em conjunto com a máquina, o aluno vai atribuindo valores diversos no programa e isto vai rapidamente modificando gráficos em questão de segundos, assim que o aluno vai atribuindo valores diferentes nas questões que estão sendo estudadas.

O professor constitui uma peça importante neste processo, pois precisa estar preparado e conhecer muito bem o software que utilizará para constantes perguntas que podem surgir durante a aula, o professor precisa estar preparado para estas perguntas e por causa disto que muitos educadores têm certa resistência. O uso do software em sala de aula pode despertar interesse na disciplina de Matemática, segundo o autor,

Por ser a Matemática a disciplina que, em geral, desperta a antipatia dos estudantes devido a sua dificuldade de entendimento, um aspecto que pode ser ressaltado, quando do uso do computador no seu ensino, é o estímulo que ele representa para o aluno. O fato de o computador estar presente em algumas atividades de Matemática aumenta, consideravelmente, o interesse do aluno pelo estudo da disciplina. Este já pode ser visto como um aspecto positivo da utilização de um software no ensino dessa ciência, embora não deva ser este o principal objetivo a ser considerado. (CLAUDIO; CUNHA, p.176, 2001)

Trabalhar com software exige estudo da parte do professor, este precisa de preparo, tempo e equipamento adequado. Uma educação continuada por parte do mesmo, só assim haverá construção de conhecimento, sendo que este deve possuir um conhecimento do software que utilizará e domínio do conteúdo.

3. A pesquisa com professores de Matemática do Ensino Superior

O projeto visa desenvolver uma pesquisa com professores do ensino superior, no Rio Grande do Sul, em Universidades e Faculdades que atuam em diferentes cursos no ensino da Matemática, a fim de verificar o grau de utilização das novas tecnologias (computador) pelos professores nesta área.

Conhecer a prática docente dos professores e como o professor trabalha (metodologia) nas disciplinas usando recursos computacionais, onde o ambiente escolar indica caminhos para a relação computador-aluno e que ajude no processo de aprendizagem do aluno.

A tradicional metodologia de aula copiada “cópia da cópia” que por muitos anos, tem sido uma forma de ensinar em todo o mundo, felizmente vem sendo questionada e modificada. Pretende-se investigar o uso de recursos computacionais por professores de graduação em diversos cursos a fim de identificarem-se como eles utilizam este recurso como elemento integrador, facilitador e potencializador das práticas docentes. Deseja-se verificar o que muda quando um professor introduz o computador no contexto da aprendizagem do aluno.

Como o professor pode explorar um software educacional ou as ferramentas computacionais existentes para poder auxiliar na construção dos conceitos matemáticos e na sua fixação.

Esta investigação permitirá que se sistematize e organize os relatos e as metodologias criadas por estes professores a fim de que se possa escrever um guia de sugestões para professores de Matemática que desejem usar computadores na sua prática docente.

Neste momento nossa hipótese é de que existem experiências fascinantes e diversificadas. E, apesar das dificuldades que os docentes enfrentam os seus resultados auxiliarão a motivar outros colegas para repensar e diversificar sua prática docente. Nosso sentimento é de que a investigação também mostrará um quadro pouco promissor no que tange o número de docentes envolvidos nesta nova forma de trabalhar.

Outra hipótese está ligada ao fato de que os professores de Matemática que atuam na graduação nas diferentes universidades, poucos utilizam as ferramentas computacionais em suas aulas. O professor pode vir a perceber, que cabe a ele compartilhar com seus alunos a responsabilidade pela organização deste ambiente, de modo a constituí-la um ambiente de aprendizagem, geração de novos conhecimentos e justifica a realização do presente projeto de pesquisa.

A elaboração do projeto em suas diferentes etapas, descritas no seu desenvolvimento, iniciou em março de 2005, a também irá determinar o perfil do docente que utiliza recursos computacionais e como ele faz isto.

A figura 1 apresenta o recorte da pesquisa em desenvolvimento. O contexto do trabalho envolve as universidades, especialmente as Faculdades ou Institutos de Matemática. Vamos investigar aquelas que possuem recursos computacionais disponíveis para o trabalho docente e discente. Serão selecionados os professores que usam estes recursos na sua prática de sala de aula. A investigação buscará determinar como eles usam este recurso e qual o seu perfil. Quais as competências que estes professores tiveram de desenvolver, no que tange a sua formação para que pudessem utilizar os computadores e os softwares educacionais nas suas aulas.

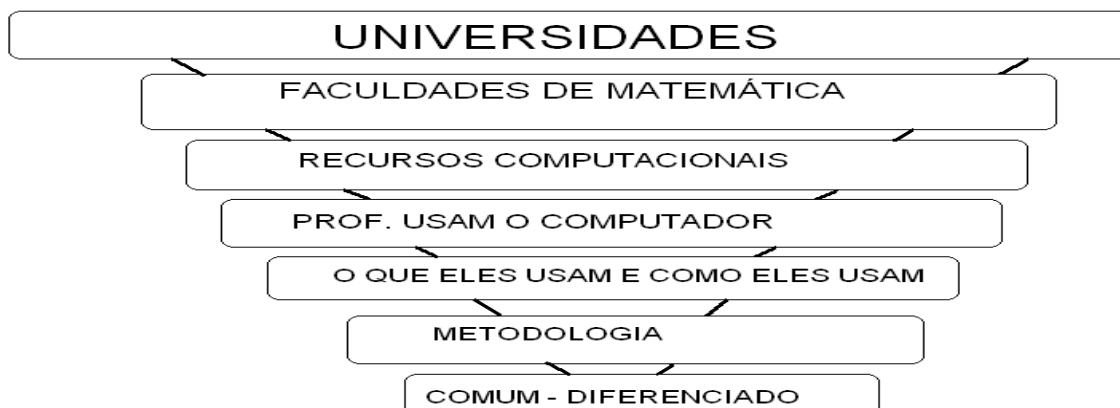


Figura 1: O contexto da pesquisa.

Para que a pesquisa seja desenvolvida de forma mais agilizada está sendo desenvolvido um programa que disponibiliza um questionário na WEB. Este questionário contém itens de preenchimento ou seleção de opções (simples ou múltiplas) envolvendo os dados dos professores: nome, idade, sexo, formação (graduação, especialização, mestrado, doutorado, pós-doutorado), formação específica na área de computação (editor de texto, programação, etc), identificação do tipo de software que o professor utiliza (já está concluído um levantamento dos softwares utilizados nas escolas e universidades do Rio Grande do Sul).

Outro campo descritivo pergunta-se aos professores como eles utilizam estes softwares nas suas aulas. É permitido ao professor anexar descrições em arquivo Word ao formulário.

Este sistema de formulário na WEB está sendo desenvolvido por alunos do Curso de Ciência da Computação da PUCRS. Tanto esta pesquisa como este trabalho vinculado à dissertação de mestrado, está sendo orientado pela segunda autora deste artigo.

Este questionário na WEB agilizará a pesquisa e a coleta de dados. O sistema permitira a mestranda retirar os relatórios que desejar. Tais como: quantidade de professores que utilizam determinado software, qual o software mais utilizado e outras informações que permitirão criar um retrato da realidade do estado do Rio grande do Sul.

A informatização da pesquisa pretende disponibilizar a comunidade do curso de mestrado um outro recurso para fazer a coleta de dados. Uma vez que o sistema poderá ser configurado para pesquisas semelhantes.

Desta forma esta pesquisa também busca usar os recursos da Informática para facilitar e agilizar a coleta de dados.

O e-mail será a ferramenta usada para solicitar às Faculdades o nome do docente e respectivo e-mail para que se possa enviar o link onde a pesquisa está disponível. Após o preenchimento da pesquisa o próprio sistema avisa a pesquisadora que mais um questionário foi respondido. É possível colocar a lista dos e-mails dos docentes selecionados para responderem o questionário e o sistema enviar avisos, via e-mail, que a pesquisa ainda não foi respondida.

Esta junção de trabalhos de áreas diferentes buscando um objetivo comum demonstra que a interdisciplinaridade pode ser obtida de forma construtiva. Quando um trabalho de pesquisa em Educação usa um ambiente criado especialmente para auxiliar a coleta de dados, avança-se um passo a mais para a criação de uma cultura transdisciplinar.

O recente movimento transdisciplinar, no sentido de supera o presente quadro disciplinar, aí incluído o multi e interdisciplinar, ainda é conceitual e praticamente pouco definido, dando origem a práticas diferentes.

(Schmitz, p.105 in Souza e Follmann, 2003).

4. Considerações Finais

O presente trabalho encontra-se em fase de desenvolvimento e o estudo realizado mostrou que ainda há muito que fazer nas Universidades, quanto ao ensino-aprendizagem principalmente ao uso das tecnologias em sala de aula. A metodologia que é usada pelos professores, apenas muda quando o professor tiver um conhecimento sobre a Informática para poder se sentir seguro no desempenho e uso de determinado software na sua prática pedagógica, pretende-se continuar este trabalho para ampliação de investigação em diversas disciplinas, quanto à forma de pesquisa pela WEB e com outras disciplinas oferecidas na graduação.

O desafio é grande, mas acredita-se que o resultado será útil à comunidade escolar. Para que se possa fazer um trabalho deste porte é necessário uma equipe interdisciplinar e um grupo de pesquisa organizado. Este trabalho está inserido dentro das atividades do GIEFACIN da PUCRS. O grupo de pesquisa em Informática na Educação associado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – PUCRS.

5. Referências Bibliográficas

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática na Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

CLAUDIO, Dalcidio Moraes; CUNHA, Márcia Loureiro da. As novas tecnologias na formação de professores de Matemática. In: CURY, Helena Noronha (org.). *Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. *Uma arquitetura de tutor baseada em estados mentais*. Tese de Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 1999.

SOUZA, Lelbo M. L.; FOLLMANN, José Ivo (orgs.). *Transdisciplinaridade e Universidade*. São Leopoldo: UNISINOS, 2003.

WEISS, Alba Maria Lemme; CRUZ, Mara Lúcia R. M. da. *A Informática e os problemas escolares de aprendizagem*. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.