

PESQUISA EM APRENDIZAGEM COLABORATIVA COM TECNOLOGIAS INTERATIVAS (Projeto PACTO)

Introdução

O Projeto **PACTO** (Pesquisa em Aprendizagem Colaborativa com TecnOlogias Interativas) é composto de duas etapas perfazendo quatro anos de investigação. Apresenta-se neste trabalho as contribuições da primeira etapa concluída, abrangendo os dois primeiros anos. A pesquisa teve como foco a proposição de subsidiar professores universitários que desejassem reconstruir a prática pedagógica num paradigma emergente e que tivessem interesse em contemplar a aprendizagem colaborativa baseada em projetos usando tecnologias interativas.

O projeto possibilitou a realização de pesquisas pedagógicas que buscaram elevar o ensino e, especialmente, a aprendizagem dos alunos em um curso de graduação da instituição. O PACTO tem como objeto de pesquisa a busca de metodologias inovadoras que utilizem a tecnologia como ferramenta para facilitar a produção do conhecimento. A proposta foi de desenvolver práticas pedagógicas enfocando o uso de tecnologias no ensino presencial e semipresencial.

Do ponto de vista conceitual, foram prioritários na prática pedagógica procedimentos metodológicos que levassem a produção do conhecimento e que utilizassem os diversos recursos disponíveis na sociedade da informação, e, em especial, a utilização do computador, como instrumento que auxiliasse os alunos que encontram ou não dificuldades de aprendizagem no ensino tradicional.

O problema de pesquisa teve como foco central a problemática que vem desafiando os professores de todos os níveis de ensino, mas, especialmente, do ensino universitário, investigando possibilidades de desenvolver processos que focalizem a aprendizagem. A absorção das novas metodologias, para ensinar e para aprender, precisa levar

em consideração o mundo tecnológico que se implantou nas últimas décadas do século XX. A mudança paradigmática ocasionada pelo movimento da mecânica quântica exige dos professores e alunos novas competências. Dentre elas, o uso da tecnologia como ferramenta a serviço da aprendizagem. Com a clareza de que a mudança paradigmática não é o simples uso de recursos informatizados na ação educativa, buscou-se aliar abordagens inovadoras na prática pedagógica com a utilização de tecnologias que viessem atender a formação dos profissionais que irão atuar na sociedade do conhecimento. Neste contexto, optou-se por investigar o seguinte problema:

Como construir metodologias que atendam um paradigma emergente e contemplem a tecnologia, em especial, o computador, como ferramenta para auxiliar a aprendizagem colaborativa levando à produção do conhecimento significativo, crítico e transformador?

Até a presente data a pesquisa envolveu dois estudos distintos e inter-relacionados com a problemática. Optou-se por envolver como sujeitos participantes da pesquisa, professor e alunos, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológica, em disciplinas que apresentassem alto grau de dificuldade e níveis de reprovação. O professor da disciplina de Sistemas Estruturais (denominada também como Resistências dos Materiais) do Curso de Arquitetura e Urbanismo se interessou em participar do processo. No primeiro estudo foram envolvidos no atendimento alunos dependentes na disciplina e/ou programa de aprendizagem. Num segundo estudo, os alunos que cursavam o sistema regular na graduação. Os dois estudos da 1ª etapa concluída envolveram ensino presencial e semipresencial, onde além dos encontros presenciais de sala de aula, os alunos contaram com a combinação do uso da Internet e recursos da mídia impressa.

O desafio coletivo e a realidade a ser enfrentada

O foco do problema de investigação envolve a reflexão sobre a problemática da dificuldade de aprendizagem em disciplinas específicas nas mais variadas áreas do conhecimento nos cursos superiores. O desafio imposto aos educadores pesquisadores foi buscar caminhos metodológicos que contribuíssem para auxiliar os professores procurando ultrapassar a proposição de práticas pedagógicas assentada muitas vezes num ensino reprodutivo e conservador.

As reprovações e dependências, em especial, no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, têm sido uma preocupação constante dos educadores em função da incidência de retenção de um número acentuado de alunos. Este problema não é exclusivo da Instituição pesquisada, mas estende-se para a maioria das universidades. O paradigma da reprovação como caminho de busca da qualidade do curso precisa de urgente repensar. Afinal, os alunos estão na Universidade para aprender, e, não para serem reprovados.

Alerta-se que a qualidade precisa ser mantida e as exigências fazem parte de um projeto pedagógico relevante na formação dos profissionais, no entanto, os alunos buscam possibilidades diferenciadas para aprender e outras maneiras de consultar o professor e os colegas para obter sucesso no processo educativo.

A busca de proposições metodológicas para amenizar esta problemática começa a aparecer no meio acadêmico. Mesmo que estas mudanças sejam lentas, têm se restringido a projetos de pesquisa que envolve metodologias que buscam a produção do conhecimento, o espírito crítico, o atendimento a ética e ao dos recursos informatizados, em especial, ao uso da Internet. Acredita-se que os recursos eletrônicos são relevantes para possibilitar a aprendizagem, mas não bastam para construir uma ação educativa significativa.

As iniciativas que vêm se apresentando na comunidade nacional e internacional apontam para uma proposta pedagógica que contemple uma aprendizagem colaborativa baseada em projetos (NATIONAL

INSTITUTE FOR SCIENCE EDUCATION, 2000; NITZKE, J., CARNEIRO, M. & GELLER, 1999; SMITH, 1996). Com esta focalização buscou-se contemplar nesta proposta o processo educativo, encaminhando o aluno para a participação, a colaboração, o espírito de entre ajuda e a produção individual e coletiva do conhecimento.

As exigências da Sociedade do Conhecimento, que vêm se apresentando nas últimas décadas, levam a investigar novas metodologias e ações docentes diferenciadas que venham de encontro à realidade que o aluno está enfrentando. Os desafios e as expectativas mudaram em todas as áreas e, os alunos muitas vezes são usuários dos recursos eletrônicos em suas atividades diárias, mas, o ensino universitário tem apresentado uma ação docente conservadora assentada no "escute, leia, decore e repita". A memorização e a reprodução do conhecimento são os pilares da prática pedagógica tradicional que tem sido oferecida aos estudantes, em especial, aos alunos que freqüentam os cursos da área tecnológica e das ciências exatas.

Os professores universitários, em sua maioria, até por pressão dos alunos, têm sentido necessidade de alterar sua prática docente. A falta de formação pedagógica da maioria dos professores que atuam nesta área do conhecimento dificulta a reconstrução da ação docente. Por sua vez, os alunos anseiam por uma possibilidade de aprender e de buscar caminhos que levem à produção do conhecimento. Não se trata de criticar os professores, pois, ao observar os motivos que os levam a agir deste modo, encontra-se justificativas científicas para que tal fato tenha ocorrido.

O paradigma da ciência que caracterizou o século XIX e grande parte do século XX foi denominado como newtoniano-cartesiano. Este paradigma influenciou todas as áreas do conhecimento. A ciência caracterizada pelos pressupostos newtoniano-cartesiano contaminou a educação e outras áreas do conhecimento com um pensamento racional, fragmentado e reducionista. Isolou o homem,

repartiu o conhecimento e fragmentou as áreas. A especificidade necessária para sociedade de produção de massa e o desenvolvimento industrial reduziram a aprendizagem à absorção de tópicos isolados, que apresentados, separadamente, acabam não tendo significado para os alunos. A situação foi agravada pela visão positivista, que embora característica da época levou ao processo de racionalização, eficiência e eficácia. Segundo SANTOS (2000, p.141), “A ordem é a regularidade, lógica e empiricamente estabelecida através de um conhecimento sistemático.” A visão mecanicista e sistemática de ver o mundo, regularmente controlado, contaminou o ensino que passou a enfatizar a reprodução do conhecimento, a “decoreba” exacerbada e a memorização.

Nas últimas décadas do século XX, a ciência provoca um repensar em todas áreas do conhecimento. O advento da “Sociedade da Informação”, também denominada como “Sociedade do Conhecimento”, causou mudanças aceleradas. Os cientistas, em especial, os físicos, matemáticos, químicos iniciaram um movimento, que vem se consolidando desde o início do século XX, denominado como paradigma emergente por CAPRA (1996), CARDOSO (1995), SANTOS (1987), MORAES (1997) foi criado a partir dos pressupostos da Teoria da Relatividade e da Mecânica Quântica. Este movimento alterou o paradigma da ciência, que vem sofrendo um desmoronamento dos pressupostos newtoniano-cartesianos. Encontra-se na epistemologia do paradigma dominante ou emergente, fortes denúncias da crise do modelo da racionalidade científica. Assim, o paradigma emergente na prática pedagógica é defendido por Behrens (2000) como uma teia interconectada da abordagem progressista, do ensino com pesquisa e da visão holística.

A abordagem progressista tem como pressuposto central a transformação social. Instiga o diálogo e a discussão coletiva como forças propulsoras de uma aprendizagem significativa e contempla os trabalhos coletivos, as parcerias e a participação crítica e

reflexiva dos alunos e dos professores (FREIRE, 1986, 1992, 1997; GIROUX, 1997).

O ensino com pesquisa pode provocar a superação da reprodução para a produção do conhecimento, com autonomia, espírito crítico e investigativo. Considera o desenvolvimento de competências para o aluno e o professor como pesquisadores e produtores dos seus próprios conhecimentos (BEHRENS, 1996, 1998, 2000; CUNHA (IN: VEIGA, 1996); DEMO, 1994, 1996; MORAES, 1997; MORAN, MASETTO & BEHRENS, 2000; PERRENOUD, 1999, 2000).

A visão sistêmica ou holística busca a superação da fragmentação do conhecimento, o resgate do ser humano em sua totalidade, considerando o homem com suas inteligências múltiplas, levando à formação de um profissional humano, ético e sensível. (BRANDÃO & CREMA, 1991; CAPRA 1996; CARDOSO, 1995; GUTIERREZ, 1999; MORIN, 2000; PRIGOGINE, 1986).

O paradigma emergente busca o inter-relacionamento, a interconexão, as visões de rede, de totalidade, de relatividade, de movimento, de sistema integrados, em especial, de cidadania e ética. Neste movimento a sociedade exigirá outras características para os profissionais que atuarão no futuro próximo. Por sua vez, a Educação, tem papel relevante e significativo no processo de transformação. A UNESCO propõe para o século XXI quatro níveis de aprendizagem que compreendem o aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver (DELORS, 1998). Com esta visão inovadora os docentes deverão repensar suas práticas pedagógicas para que venham atender a estes novos pressupostos.

Acredita-se que o impasse será longo e a mudança dependerá dos homens críticos e transformadores. Para buscar um paradigma emergente e o uso com sucesso dos recursos informatizados, vários fatores precisam ser ultrapassados, como: a falta de preparo dos alunos, a falta de base em matemática, à falta de preparo pedagógico do professor, a reprodução de práticas autoritárias, a dificuldade de comunicação entre professores e alunos, o uso de avaliações

coercitivas, o descaso de alguns estudantes e professores frente à realidade e exigência de mercado, a própria falta de equipamentos e de acesso à rede informatizada, tanto da parte dos alunos como dos professores.

Segundo MORIN (2000, p.37), “O global é mais que o contexto, é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional... É preciso efetivamente recompor o todo para conhecer as partes.” Com esta visão LÉVY (1993) propõe a interconexão entre as eras escrita, oral e digital. O reconhecimento da era digital como uma forma alternativa de caracterizar o conhecimento não implica descartar a linguagem oral e escrita. Assim como alerta, KENSKI (1998, p.61) “O estilo digital engendra, obrigatoriamente, não apenas o uso de novos equipamentos para a produção e a apreensão de conhecimentos, mas também novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos.”

Destaca-se entre os entraves para mudança, o próprio paradigma, que vem caracterizando, em especial, nesta pesquisa, os docentes da área de Ciências Exatas e Tecnológica, que acreditam, historicamente, que para ser um bom professor deve-se ter um número significativo de alunos com notas baixas e até reprovados. Acreditam que com este processo autoritário os alunos passarão a estudar e decorar para obter sucesso em suas disciplinas. Alguns, poucos, acreditam que espalhando o terror e o autoritarismo conseguirão qualificar seus alunos. Trata-se de um estigma herdado, exatamente, pela falta de preparo pedagógico para ser docente. Mas, estes fatores não podem impedir de provocar projetos que venham buscar meios de superação destas dificuldades e até de outras, que não foram explicitadas.

Busca-se alterar o foco centrado no professor, que aqui se propunha a dedicar-se horas explicando os conteúdos que já elaborou para os alunos e convergir o esforço para o aprendizado colaborativo do aluno (ALCANTARA, 2000; BRUFFEE, 1993,

SPRINGER, STANNE, & DONOVAN, 1997). Neste processo oferecer aos estudantes recursos metodológicos que auxiliem a aprendizagem e levem este aluno a produzir conhecimento próprio. Para ocorrer esta transformação, haverá necessidade de se alterar a prática pedagógica do professor e reconsiderar o efetivo papel do aluno universitário.

A dificuldade e a complexidade do trabalho docente nestas disciplinas de alto nível de exigência são inegáveis. Assim, torna-se necessário subsidiar o professor que se dispõe alterar sua prática pedagógica no sentido de acompanhá-lo num trabalho acadêmico utilizando tecnologias colaborativas inovadoras.

Metodologia da Pesquisa

O processo de pesquisa buscou a interconexão de dois níveis de atuação, um pedagógico e outro tecnológico. Desta forma, permitiu propor uma estratégia interativa, entre a educação e a tecnologia. No nível pedagógico, entendido como o espaço para a criação de metodologias inovadoras, coube aos pesquisadores: Assessorar e acompanhar o docente para refletir sobre sua ação docente e propor uma atuação que atendessem um paradigma emergente com a utilização de recursos tecnológicos na sua disciplina ou programa de aprendizagem. Ainda neste nível pedagógico coube ao docente em conjunto com os pesquisadores: Montar a proposta metodológica; Organizar o contrato didático contendo: as aptidões/competências, os temas envolvidos, os procedimentos metodológicos, o processo de avaliação contínua, os critérios propostos e a bibliografia (para ser disponibilizado na rede informatizada); Compor a organização dos conteúdos/temas com tópicos explicitados, indicações bibliográficas, propostas de exercícios e ou atividades (também disponibilizadas na rede informatizada); Solicitar atendimento pedagógico no processo de implantação e acompanhamento da equipe de pesquisadores do Pacto; Acompanhar, registrar e avaliar o processo de implantação e

acompanhamento junto aos alunos; Elaborar relatório sobre as atividades realizadas e discuti-las com os pesquisadores.

O nível tecnológico entendido como a organização e acompanhamento para o uso de tecnologias educacionais como instrumental a serviço da metodologia. Nesse nível coube aos pesquisadores: Utilizar um ambiente de rede para os alunos e professores (sala da disciplina e/ou programa de aprendizagem no ambiente colaborativo Eureka); Produzir multimídia para assessorar o professor na montagem do material a ser disponibilizado na rede informatizada; Colaborar no atendimento entre os pesquisadores e docentes na organização do processo de implantação e acompanhamento do projeto; Criar os materiais/temas/figuras/exercícios/ e outros recursos necessários para composição da homepage. Criar condições de acesso aos professores e alunos no correio eletrônico, chats, forúns e outros recursos necessários no processo.

Ainda no nível tecnológico coube ao docente junto com os pesquisadores envolvidos no projeto: a) entrar em contato com a equipe técnica e de desenvolvimento para dispor de informações relevantes no que tange a organização do material e a disponibilização do software colaborativo (Ambiente Eureka); b) solicitar acompanhamento e suporte para o desenvolvimento da disciplina.

Para a realização desta pesquisa, quanto à metodologia de pesquisa educacional, optou-se com ênfase por uma abordagem qualitativa aliada a alguns instrumentos da abordagem quantitativa que vieram subsidiar o processo. Optou-se por uma pesquisa-ação que demandasse intervenção e inserção no grupo pesquisado (THIOLLENT, 1998). A reflexão e a investigação dos pressupostos que caracterizam o projeto Pacto levou o grupo de pesquisadores envolvidos a eleger a pesquisa-ação que exige um envolvimento ativo entre os pesquisadores e a ação dos participantes.

A pesquisa, conforme a tabela 1 abaixo, apresenta as proposições das etapas, suas fases, níveis e número de participantes envolvidos.

Tabela 1. Proposições das Etapas do Projeto

Etapas do Projeto	Fases – Ano	Níveis	No. Participantes
1ª Etapa	Estudo 1 – 1999	Pedagógico	21 alunos dependentes
		Tecnológico	
	Estudo 2 – 2000	Pedagógico	125 alunos do sistema regular
		Tecnológico	
2ª Etapa	Estudo 3 – 2001	Pedagógico	120 alunos do sistema regular
		Tecnológico	
	Estudo 4 – 2002	Pedagógico	Alunos de Arquitetura e de outros cursos
		Tecnológico	

Etapas e participantes. Dividiu-se a intervenção em duas etapas. A primeira etapa já concluída, apresentada neste trabalho, foi subdividida em dois estudos. Para desenvolvê-las foi convidado um professor que se mostrou interessado em participar por ter refletido que não poderia sustentar sua proposta docente como vinha propondo desde o início de sua carreira. Por consequência, a partir dos critérios estabelecidos pelo grupo de pesquisadores este professor correspondia a problemática levantada, ou seja, leciona a disciplina de Sistemas Estruturais no Curso de Arquitetura, apresentando um alto nível de complexidade e com um número significativo de reprovações. Caso que se repete em quase todos os Cursos na qual é ofertada.

Na primeira etapa concluída foram envolvidos como participantes no Estudo 1, os 21 alunos dependentes da disciplina de Sistemas Estruturais. E no Estudo 2, os participantes envolvidos foram duas turmas (manhã e tarde) do sistema regular de ensino da disciplina de Sistemas Estruturais com 125 alunos.

Na segunda etapa de continuidade do projeto, pretende-se realizar outros dois estudos. No Estudo 3, duas turmas com aproximadamente 120 alunos do sistema regular dos programas de aprendizagem de Sistemas Estruturais serão envolvidas, com a produção e uso de um kit multimídia em CD-ROM. No Estudo 4, pretende-se estender a proposta a outras duas turmas da disciplina e/ou programa de aprendizagem de Sistemas Estruturais com a

revisão e o uso do kit multimídia em CD-ROM, e envolveremos outros docentes de cursos variados, além de aprimorar os materiais desenvolvidos tanto para os professores como para os alunos.

Processo de Intervenção. No processo inicial de intervenção da pesquisa (i.e., etapa I), ficou determinado pelo grupo à necessidade em convidar um docente (i.e., tutor) que estivesse disposto a reorganizar sua prática pedagógica e atender alunos dependentes. O professor que procurou o grupo foi o da disciplina de Sistemas Estruturais do curso de Arquitetura, possibilitando o envolvimento inicial de vinte e um alunos no projeto.

A realização das atividades requeridas de pesquisa que viessem responder às questões propostas exigindo um atendimento pedagógico e tecnológico (desenvolvimento de material). Portanto, houve a necessidade de planejar em conjunto uma quantidade considerável de atividades educacionais e ferramentas de pesquisa. O professor tutor em discussão e com assessoria do grupo de pesquisadores montou o material de sua disciplina para disponibilizar na rede informatizada. As atividades propostas foram discutidas e analisadas para atender as exigências metodológicas, partindo de atividades que envolvessem desde a reprodução do conhecimento até as que exigissem a produção do conhecimento.

Instrumentos de pesquisa. Os instrumentos de pesquisa foram os seguintes: formulário de consentimento do participante permitindo que o aluno se pronunciasse sobre a participação ou não na pesquisa; um questionário demográfico sobre aprendizes, que facilitou a avaliação do conhecimento prévio e experiência com computadores, internet, chats, fóruns, links, correio eletrônico e outros recursos tecnológicos; sessões de focus group (i.e., reuniões de discussão crítica e reflexiva sobre o processo de aprendizagem) para avaliar o envolvimento dos estudantes e obter seus comentários sobre a proposta e a montagem do curso completo; buscou-se construir critérios para analisar e avaliar as produções dos

aprendizes, discutir processos de acompanhamento e de guias de tutoria/ensino e de avaliação da aprendizagem no processo.

Fases da Pesquisa. Os dois estudos da primeira etapa do projeto de pesquisa empregaram tanto o ensino presencial como o semipresencial. No ensino presencial foram oferecidas aulas teórico-práticas, assessorias e cenários de atividades de aprendizagem colaborativa baseada em projetos. No ensino semipresencial, um site na Internet foi especialmente construído para apresentar o programa de aprendizagem, o contrato didático e o material didático e para ajudar os aprendizes na construção de novos conhecimentos.

Para auxiliar o grupo de alunos numa aprendizagem colaborativa utilizando uma abordagem pedagógica de comunidade de aprendizagem em rede (i.e., autonomia, trabalho colaborativo, habilidades requeridas, etc.) foi utilizada a interface para a Web, denominada Eureka. Para iniciar o professor e o aprendiz diante da interface desenvolvida, foi criado um cenário instrucional sobre o material relacionado. Esta interface composta de áreas para informações gerais, chat, correio eletrônico, conteúdos adicionais (repositório de arquivos), cronograma, fórum, e links possibilitou a comunicação entre professor tutor e aprendizes e entre aprendizes. Através desta interface foi possível fazer o rastreamento on-line da interação em rede.

Resultados Preliminares do Processo

A análise dos dados e depoimentos colhidos junto ao professor e alunos permitiu reunir algumas contribuições que foram consideradas relevantes para o processo de ensino e aprendizagem, dos quais destacam-se:

Contribuições do Professor. De acordo com os depoimentos das entrevistas com o professor existe uma tendência de docentes que lecionam na universidade em todas as áreas do conhecimento, bem como na área tecnológica, de refletirem e reproduzirem a proposta pedagógica dos professores que atuaram durante suas formações,

em sua maioria, conservadora e autoritária. Alguns professores mantêm a reprodução da ação docente de seus antigos professores, alguns se tornam autodidatas, outros superam as dificuldades buscando processos de formação continuada para aprimorar a docência.

O professor envolvido no Projeto PACTO buscou assessoria pedagógica no Mestrado em Educação. A disponibilidade para mudar e interesse em reconstruir sua prática pedagógica foi determinante para propor um processo pedagógico inovador em sala de aula. A mudança foi gradativa e a aprendizagem da nova postura foi se desenvolvendo no processo. Acredita-se que o preparo pedagógico recebido pelo professor tutor ao se envolver com o projeto de pesquisa permitiu-lhe uma reflexão crítica sobre sua própria ação docente, que no momento inicial se restringia a oferecer aulas expositivas e provas escritas bimestrais. Esta reflexão levou o docente a se preparar melhor didaticamente, buscando leituras e orientações para modificar sua atitude de relacionamento interpessoal e sua postura pedagógica em sala de aula.

Para subsidiar sua ação docente frequentou uma disciplina no Mestrado em Educação, espaço que encontrou outros professores universitários que estavam também refletindo e buscando alternativas para suas práticas pedagógicas. O acesso à leitura, às discussões com seus pares e, especialmente, a assessoria dos pesquisadores permitiu ao professor reconstruir sua ação docente. A sua nova proposição metodológica enfatizou a aprendizagem colaborativa, propiciando aos alunos espaços para problematizar, dialogar, pesquisar, elaborar e produzir conhecimento individual e coletivo.

Outro fator determinante para subsidiar sua ação docente foi a inserção de recursos tecnológicos que auxiliaram os alunos na aprendizagem. Destacou que o site da disciplina na internet permitiu a colocação da programação e do contrato didático especificando a ementa, a problematização, as aptidões a serem desenvolvidas, os

temas a serem abordados, a metodologia proposta para cada encontro, a indicação da bibliografia e os critérios de avaliação cumulativa e processual. O acesso a esta organização didática permitiu a discussão da proposta com os alunos.

Relatou ainda que a abordagem metodológica contemplou algumas atividades didáticas que exigiam a entrada no Ambiente Eureka (ambiente que permitia fórum e correio eletrônico) propiciando o diálogo via on-line com os colegas e com o professor. A inserção nesse processo foi lenta e gradual, mas pode-se afirmar que foram superadas as problemáticas iniciais, tais como a falta de conhecimento para lidar com computadores, a dificuldade de acesso a Internet e a limitação na composição de mensagens eletrônicas.

Contribuições dos Alunos. As sessões de “focus group” realizadas com os alunos, permitiram o diálogo franco e aberto entre os alunos e os pesquisadores. O professor preferiu não participar para dar liberdade para os alunos colocarem as reais necessidades e impressões. Esses encontros permitiram coletar as informações dos sujeitos que foram registradas em vídeo e transcritas, denotando os aspectos emocionais, as expressões, as manifestações positivas e negativas sobre o processo. A partir das filmagens os pesquisadores dialogavam com o professor para encontrar possíveis soluções para as problemáticas levantadas pelos alunos.

Pode-se observar que os alunos desacostumados com uma metodologia inovadora, inicialmente, resistiam para mudar suas posturas e envolvimento em sala de aula. Com o decorrer do processo os alunos passaram a se envolver e a acreditar que pesquisar e aprender a aprender levava a uma aprendizagem mais efetiva. Enfatiza-se que com o decorrer do processo perceberam que as atitudes de colaboração e entre ajuda, tanto no contato pessoal como pela rede informatizada, foram fundamentais para obter sucesso na aprendizagem. Do grupo de 21 alunos envolvidos em 1999, que freqüentaram a disciplina como dependência, todos obtiveram aprovação. Cabe salientar que a disciplina de Sistemas

Estruturais no curso de Arquitetura e Urbanismo, normalmente, apresenta um alto grau de dificuldade e incorre em níveis elevados de reprovação. Fato que se estende a outras faculdades e universidades.

No ano 2000, a proposta aplicada na turma regular permitiu envolver 125 alunos, dos quais 113 foram aprovados, apresentando um índice de 9,6% de reprovação, fato que não é comum nesta disciplina. Nos últimos anos a média de reprovação na disciplina de Sistemas Estruturais no Curso de Arquitetura e Urbanismo havia sido de aproximadamente 24% com este professor. Dentre os fatores que contribuíram para que 12 alunos ficassem para dependência foram: dificuldade para absorção do conteúdo; falta de interesse na disciplina; dificuldade de adaptação à nova metodologia; dificuldade de adaptação à universidade após transferência, (i.e., 2 dos alunos matriculados vieram de outras instituições de ensino superior), a limitação de alguns alunos em trabalharem coletivamente e a superação da competitividade instalada na formação dos alunos envolvidos. Fator marcante, na fase inicial, foi quando os alunos tiveram que superar o paradigma conservador, pois as expectativas dos alunos eram de que a ação docente do professor ficasse restrita a aulas teóricas. Ao serem desafiados no envolvimento do novo processo pedagógico, um pequeno número de alunos chegou a ter problemas de relacionamento com os colegas e com o professor.

Aponta-se a seguir, fatores desafiadores iniciais que foram atenuados na primeira etapa da pesquisa e precisam ser transpostos no decorrer da próxima etapa. Alguns fatores apontados para serem superados dependem dos pesquisadores, do professor e na sua grande maioria dos alunos:

- Alguns alunos ainda não se apropriaram efetivamente das possibilidades ofertadas pelo Ambiente Eureka, e não utilizam regularmente os recursos de conversar via on-line com o professor e com seus pares.

- No início do processo o professor precisa preparar alguns alunos que não utilizavam o computador ou não sabiam acessar o correio eletrônico.

- Muitos alunos não tinham computador em casa ou não tinham acesso a Internet (provedor), para tanto, tiveram que freqüentar os laboratórios da universidade para desenvolver as atividades propostas.

- Poucos alunos não realizaram as atividades individuais com responsabilidade prejudicando o trabalho coletivo. Este fato criava situações de atrito entre os alunos e foi intermediado pelo professor com algum sucesso.

- Alunos habituados a só copiar e decorar os conteúdos tiveram dificuldades iniciais de realinhar sua postura passiva no processo de aprendizagem.

- A aprendizagem colaborativa demandava superar atitudes de competitividade estimuladas nas abordagens conservadoras. Alguns alunos demoraram a perceber que se todos se ajudassem teriam maior qualidade e sucesso nas atividades avaliativas propostas. Essas atitudes voltaram aparecer no decorrer do processo, mas foram bastante atenuadas até o final desta proposta.

Conclusões Preliminares

Esta e outras pesquisas disponíveis sugerem que a aprendizagem colaborativa pode trazer benefícios para estudantes nas mais diversas áreas do conhecimento. Corroborando com estudos semelhantes (GRAVES, 1994; SANDHOLTZ, RINGSTAFF, & DWYER, 1997), os resultados encontrados na presente pesquisa são bastante promissores diante da utilização da aprendizagem colaborativa com tecnologias interativas no ensino e aprendizagem de estudantes universitários que se encontravam em dependência e cursando o sistema regular.

A mudança metodológica a que o professor se propôs a realizar pareceu estar relacionada com a orientação e o acompanhamento

pedagógico realizado nos processos de intervenção. As observações e entrevistas realizadas com o professor tutor permitiram analisar esta mudança na sua ação docente enfatizada na comparação entre seus posicionamentos iniciais e posteriores. O papel do professor passou a ser de articulador realizando atividades em sala de aula centradas nos alunos com uma didática mais interativa do que expositiva. A sua ação docente procurou também enfatizar os processos de aprendizagem que permitiram em parte a superação da reprodução para a produção do conhecimento dos alunos. O uso de tecnologias interativas permitiu iniciar um processo de diálogo em rede entre o professor e seus alunos, buscando reduzir a visão mecanicista da utilização do computador como um mero instrumento de reprodução. Com isto, a busca do conhecimento foi ampliada e favorecida também pela inserção desses recursos tecnológicos no ensino com pesquisa.

Destaca-se ainda a mudança de visão do professor sobre os seus alunos. Sua visão tradicional de que o conhecimento poderia ser transferido mais ou menos intacto do professor para os aprendizes foi modificada para a visão de aprendizagem que reafirma a colocação do aprendiz no centro de um processo ativo de aprendizagem. Esta transformação provocou mudanças no relacionamento do professor com os estudantes que modificou sua concepção de aluno, passando a considerá-los, de maneira geral, como participativos, produtivos, criativos e competentes. Nesta dinâmica de relacionamento, os alunos também passaram a enxergar o professor como um aliado no processo de ensino e aprendizagem.

Um dos aspectos mais relevantes da proposição metodológica do professor foi a redução razoável do índice de reprovação na disciplina de Sistemas Estruturais levando em consideração os critérios de exigência, qualidade, responsabilidade e envolvimento dos alunos nas próprias aprendizagens. Os dados indicaram que o processo didático proposto não só exigiu dos alunos uma maior

dedicação, mas também provocou uma necessidade contínua de estudos, pesquisa e realização de atividades avaliativas cumulativas.

A partir dos depoimentos dos alunos, observou-se que existe uma indicação de que o papel passivo dos alunos em sala de aula tomou uma nova dimensão com o envolvimento em atividades pedagógicas que promoveram colaboração nos trabalhos individuais e coletivos, apontando que uma das vantagens encontrada na metodologia foi que instigou o contato e o estudo contínuo da disciplina, associado ao uso de recursos tecnológicos.

Os alunos relataram que se motivaram e aprenderam de maneira diferenciada com a disponibilização de novos recursos didáticos e tecnológicos em função da possibilidade de acesso dos conteúdos, impressão fácil, contato e resposta rápida do professor para sanar dúvidas, fatores que ajudaram na aprendizagem da disciplina.

Na visão dos alunos a proposta metodológica permitiu uma relação dialógica diferenciada possibilitando uma aprendizagem mais efetiva em menor tempo comparado ao ensino conservador que tiveram em outras disciplinas.

Um outro fator relevante denotado pelos alunos foi à possibilidade de compor os grupos de estudo de maneira espontânea, demandando um processo de aprendizagem colaborativa entre pares, e por sua vez sanando dificuldades encontradas na comunicação virtual.

Com a disponibilização dos conteúdos teórico-práticos utilizando alguns recursos de multimídia para alunos na Internet, o professor reduziu suas explicações teóricas em sala de aula, esperando que os alunos fossem a partir do texto detectar suas dificuldades para em encontros presenciais dirimir dúvidas e melhor explicar os assuntos propostos. No entanto, em função do alto grau de dificuldade desta disciplina, alguns alunos alertaram que em sala de aula, o professor necessitaria explicitar melhor os conteúdos teórico-práticos que foram disponibilizados no site do programa de aprendizagem para subsidiar as pesquisas referentes às atividades individuais e

coletivas. Este fato denota que os alunos ainda não estão totalmente preparados para estudar com autonomia.

Ao contrário do descrito acima, o relato de outros alunos apontou para a relevância da busca do referencial teórico ao realizar os exercícios antes dos encontros presenciais. Isto fazia com que os alunos levantassem suas dúvidas e sanassem suas dificuldades entre pares mediado pelo professor nos encontros presenciais, nas tutorias e por meio eletrônico.

Outro alerta enfatizado pelos alunos foi sobre o fato de que mesmo se tratando de uma proposta de pesquisa que levasse à produção do conhecimento, alguns alunos se restringiram a fazer cópias pela Internet, camuflando os textos originais, com a alteração de fontes, que nem sempre foram detectados pelo professor tutores.

Na percepção dos alunos a metodologia tradicional estava simplesmente restrita às aulas expositivas, as quais não permitiam a contextualização dos temas abordados. Procurando superar a prática pedagógica conservadora, a metodologia proposta no projeto possibilitou a diversificação de estratégias de ensino, tais como, experiências vivenciadas pelos alunos e fundamentadas nos referenciais teórico-práticos para a elaboração de projetos; pesquisa sobre as temáticas propostas; realização de trabalhos individuais e coletivos; discussão e reflexão crítica sobre os temas abordados e aulas expositivas dialogadas, as quais possibilitaram aos alunos a produção do conhecimento próprio. Ainda na percepção dos alunos, a realização dos trabalhos dependeu demasiadamente da colaboração entre colegas e que aliado aos esclarecimentos do professor em aulas presenciais e por meios eletrônicos favoreceram uma compreensão completa do assunto tratado. Esta metodologia que envolveu problematizações criou necessidades de pesquisa que demandaram situações de autonomia e iniciativa por parte dos alunos. Este processo causou ansiedade e novos desafios, obrigando o aluno a andar por si mesmo, e em outros momentos solicitar a ajuda de seus pares. Nestas situações de colaboração alguns alunos

tiveram dificuldade de se envolver no processo devido ao caráter competitivo tão estabelecido no sistema atual de ensino.

Em um dos comentários referentes ao ambiente colaborativo Eureka os alunos criticaram que durante o processo houve problemas no uso do chat em função da dificuldade de horário comum para o encontro do grupo. Contrariamente, apesar do fórum não ter sido utilizado sistematicamente, tal recurso oportunizou a inserção de comentários entre os usuários cadastrados no programa de aprendizagem. Além disto, o fórum facilitou a comunicação e a troca de informações entre os grupos participantes do projeto.

Os alunos defenderam o uso de atividades cumulativas para uma avaliação processual, considerando que a produção de conhecimento individual foi bastante relevante. Enfatizaram, no entanto, que a produção coletiva dependeu do envolvimento e da responsabilidade do grupo. Pela vivência no processo de grupo os alunos recomendaram que a composição de um grupo não deveria ultrapassar quatro pessoas para ser produtivo.

Desta maneira pode-se concluir que a presente pesquisa apresentou avanço no conhecimento preliminar e começa a estabelecer informações para a continuidade do projeto. A metodologia proposta poderá ser utilizada por professores que percebem a necessidade de mudanças pedagógicas em suas ações docentes e que se interessam pelo uso da tecnologia multimídia no ensino superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, P.R. **Tecnologia multimídia na escola regular e especial**. Revista Educação e Tecnologia, 4(5), 109-124, 2000.
- BEHRENS, M.A. A formação pedagógica e os desafios do mundo moderno. In: MASETTO, M. (Org.) **Docência na Universidade**. Campinas: Papirus. 1998.
- BEHRENS, M.A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 2 ed. Curitiba: Champagnat, 2000.
- BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J.M., MASETTO, M.T., & BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- BRANDÃO, D. & CREMA, R. **O novo paradigma holístico**. Ciência, filosofia, arte e mística. São Paulo: Summus, 1991.
- BRUFFEE, K. **Collaborative learning**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1993.
- CAPRA, F. **A teia da vida: a nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARDOSO, C. **A canção da inteireza: uma visão holística da educação**. São Paulo: Summus, 1995.
- CUNHA, M. I. Relação, ensino e pesquisa. In: Veiga, Ilma Alencastro (org.) **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas: Parios, 1996.
- DELORS, J. et al. **Educação um tesouro a descobrir – Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre Educação para o século XXI**. São Paulo: Cortez/Unesco, 1998.
- DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermans**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.
- FREIRE, P. & SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: Um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- GIROUX, H. **Os professores como intelectuais transformadores**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- GRAVES, L. N. **Creating a community context for cooperative learning**. In S. Sharan (Ed.), Handbook of cooperative learning methods, 1994.
- GUTIÉRREZ, F. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 1999.
- KENSKY, V.M. **Novas tecnologias**: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. IN: Revista Brasileira de Educação nº 7. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Jan-Abril, 1998.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 1996.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.
- MORAN, J.M., MASETTO, M.T., & BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Brasília, D.F.: UNESCO, 2000.
- NATIONAL INSTITUTE FOR SCIENCE EDUCATION, **College Level One - Collaborative Learning**: Small Group Learning Page. Disponível on-line <http://www.wcer.wisc.edu/nise/cl1/cl> (12/04/2000).
- NITZKE, J., CARNEIRO, M. & GELLER, M. **Aprendizagem cooperativa /colaborativa apoiada por computador (ACAC)**.

- Trabalho apresentado no SBIE 1999. Disponível on-line <http://www.niee.ufrgs.br/~alunospg99/mara/> (28/01/2001).
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PIMENTEL, M. G. **O professor em construção**. Campinas; SP: Papirus, 1993.
- PRIGOGINE, I. O reencantamento da natureza. In: WERBER, R. (org) **Diálogos com cientistas e sábios: a busca da unidade perdida**. São Paulo: Cultrix, 1986.
- SANDHOLTZ, J.H., RINGSTAFF, C., & DWYER, D.C. **Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as Ciências**. Porto: Afrontamento, 1987.
- SANTOS, B.S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2000.
- SMITH, K. A. **Cooperative learning: Making group work “work”**. In T. E. Sutherland and C. C. Bonwell (Eds.), **Using active learning in college classes: A range of options for faculty**, New Directions for Teaching and Learning no. 67, 1996.
- SPRINGER, L., STANNE, M. E., & DONOVAN, S. **Effects of cooperative learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis**. Unpublished manuscript, National Institute for Science Education, University of Wisconsin-Madison, 1997.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1998.
- UNESCO. **Declaração mundial sobre educação superior**. Piracicaba, SP: Editora UNIMEP, 1998.