Ambientes Telemáticos no Processo Ensino-Aprendizagem de Matemática

Isolda Giani de Lima^{*}
Laurete Zanol Sauer^{**}

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta de criação de um curso de atualização, à distância, para professores de Matemática do ensino médio. O ambiente para a realização do curso será constituído de uma página na Internet que integrará aspectos de discussão e construção, resultantes das atividades sugeridas. São abordadas aqui, considerações relevantes acerca de questões pedagógicas e matemáticas que constituirão, inicialmente, o ambiente, e cuja implementação se dará a partir das contribuições apresentadas pelos participantes, durante sua realização. A principal característica do curso consiste na possibilidade de oportunizá-lo em ambiente virtual que favoreça aspectos de interação e compartilhamento de experiências e conhecimentos, imprescindíveis num ambiente de aprendizagem.

Palavras-Chave: Professores de Matemática, Ambientes de Aprendizagem, Educação Continuada.

Abstract: This article presents a proposal to create an at distance up-to-date course for intermediate mathematics teachers. The environment for this course will be provided by an Internet homepage, which will comprise discussion and building-up aspects resulting of suggested activities. Relevant considerations about pedagogical and mathematics questions are approached here which will constitute the environment at first and whose implementation will occur from the participants' contributions presented during the event. The main characteristic of this course consists in the possibility to be offered in a virtual environment that praises interaction and sharing of experiences and knowledge, which are very important in a learning environment.

Key Words: Mathematics Teacher, Learning Environments, In service Training.

1. Introdução

Para que nós, professores, consigamos modificar nossa postura pedagógica é necessário que nos envolvamos, profundamente, em processos de reflexão e tomada de consciência sobre a nossa prática, compartilhemos nossas idéias e experiências com colegas e especialistas e aprendamos a reconhecer e procurar conhecimentos que nos faltam, a fim de melhorarmos, continuamente, nossa atuação.

Não é mais, se é que foi em algum tempo, suficiente que consideremos como cumprida nossa missão por "darmos boas aulas". Somente a aprendizagem efetiva decreta o êxito de nossa missão. Como enfrentar tamanha responsabilidade? Sugerimos que estejamos, continuamente, envolvidos em processos de aperfeiçoamento e atualização, tanto em nossa área de atuação, como em questões relacionadas ao desenvolvimento cognitivo, para que possamos, aos poucos, adquirir a postura de um professor moderno, que é a de um professor-pesquisador, que não se contenta mais em ser mero transmissor, mas que procura e experimenta diferentes modos de inovar e criar situações de construção do conhecimento.

Neste artigo trazemos a proposta de um curso, à distância, de atualização e aperfeiçoamento para professores de Matemática do ensino médio. A possibilidade de oferecer um modo educativo à distância colabora para aumentar o acesso de professores que trabalham em tempo integral, que têm muitas obrigações familiares, dificuldade de se locomoverem e estar presentes num determinado local e horário.

O curso constituirá a primeira etapa de um programa em formação continuada para professores em serviço e deverá se caracterizar como um espaço permanente de troca de experiências e construção conjunta como resultado de processos cooperativos, com o propósito de auxiliar no desenvolvimento de novos paradigmas orientadores de transformação e da implantação de mudanças educacionais almejadas.

Nessa experiência, buscaremos proporcionar mudanças, que redirecionem a prática pedagógica para o desenvolvimento da aprendizagem através da participação ativa e da construção do conhecimento, enfatizando

^{*} Professora, Mestre em Matemática Aplicada (UFRGS/UCS), Doutoranda em Informática na Educação (UFRGS), professora do Departamento de Matemática e Estatística da UCS. ninno@terra.com.br, <http://www.ucs.br/ccet/deme/iglma>

^{**} Professora, Mestre em Matemática Aplicada (UFRGS/UCS), Doutoranda em Informática na Educação (UFRGS), professora do Departamento de Matemática e Estatística da UCS. sauer@terra.com.br, <http://www.ucs.br/ccet/deme/lzsauer>

a importância da contextualização do que é aprendido e de como pode ser aplicado o que se aprende (COSTA e outros, 1998).

Dentre os recursos telemáticos disponíveis para desenvolvimento do curso à distância e utilização de *software* matemático, como auxiliar na construção de conceitos, optamos por ferramentas simples, de fácil assimilação, baixo custo e que não causem embaraços tecnológicos.

A aplicação da tecnologia tem dado mostras de poder proporcionar mudanças de paradigma em educação. Porém, o simples fato de usarmos o computador, em nossos ambientes, não garante a aprendizagem. É preciso analisar como os recursos podem promover estratégias metodológicas que utilizam o computador, não como formas de "automatizar a instrução" mas, para implementar atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na exploração (VALENTE, 2000). Devemos procurar implementar os aspectos da experiência da escola e do ato de educar, que merecem e podem ser transformados, ampliados ou reduzidos através da sua utilização;

O professor do final do século deve saber orientar os educandos sobre onde buscar a informação, como tratar essa informação e como utilizar a informação obtida (SEABRA, 2000).

Com essas considerações, fazemos, na sequência do artigo, a apresentação do curso, com a fundamentação dos aspectos referentes aos objetivos, metodologia e aos dois temas centrais de discussão, norteadores do processo de construção de desenvolvimento: questões pedagógicas e questões matemáticas.

2. Apresentação do curso

A seguir descrevemos a proposta do programa: os objetivos, a metodologia e uma breve apresentação de cada um dos ambientes de discussão, que compõem este curso de atualização e aperfeiçoamento, em sua primeira edição.

2.1 Objetivos

Os estímulos e a motivação que impulsionam nossos ideais nos levam a almejar conquistas que muitas vezes nos deslocam os pés do chão. Torcemos para não estarmos numa tal situação e que realmente possamos atingir os propósitos, que apontamos a seguir como possíveis para a continuidade do programa.

Objetivos do programa

- Oportunizar atualização para professores de Matemática do ensino médio em ambiente virtual que favoreça aspectos de interação, colaboração/cooperação e compartilhamento de experiências e conhecimentos;
- Aproveitar dos meios eletrônicos, em toda a sua extensão e intensidade para propor modos educativos permanentes e tendencialmente à distância (DEMO, 1998);
- Atuar em educação continuada, com modelos de formação que deverão ser vivenciados pelo professor, tal qual desejamos que ele ofereça a seus alunos. (SANTAROSA, 1992)

Objetivos do curso

- Discutir o processo de aprendizagem e a construção de conceitos matemáticos;
- Produzir, colaborativamente, artefatos didáticos de aplicação nos ambientes de aprendizagem de origem dos professores participantes;
- Oportunizar vivência de experiências em educação à distância;
- Promover ambientes interativos e colaborativos como mais eficientes, no desenvolvimento de habilidades de pensamento, que os ambientes competitivos e individualistas;
- Promover o compartilhamento de experiências, idéias e argumentos fundamentados como elemento central deste modo de aprendizagem;
- Focalizar a construção de conhecimento associado ao processo de apropriação dos recursos tecnológicos tendo sempre o aporte do aprender a se comunicar, aprender a aprender, aprender com o outro e aprender a ser. (SANTAROSA, 1997)

2.2 Metodologia

A realização desse curso dará início a um programa de atualização, que terá marcada a data inaugural, mas que não deve ser encerrado definitivamente. Por isso entendemos essa proposta, como uma primeira edição, que prevemos, ocorra em um semestre e, a partir a disso, em cada novo semestre serão programadas novas edições de estudos continuados para os professores integrantes e possibilidade permanente de edições para grupos iniciantes. Assim, esperamos que essa proposta se constitua em continuidade para todos os que iniciarem a caminhada conosco e que as experiências vivenciadas sirvam de estímulo e referência a muitos outros professores colegas e amigos.

O curso terá um primeiro encontro presencial, quando será definido um tema específico da Matemática, a partir do qual serão sugeridas as atividades que proporcionarão a vivência de experiências cooperativas/colaborativas, bem como o aprofundamento do tema em questão. Neste encontro queremos promover também, através das reflexões desencadeadas pelas considerações que apresentamos a seguir, o início de uma discussão em torno da fundamentação de alguns aspectos conceituais que julgamos imprescindíveis nesse contexto.

O curso será disponibilizado através de uma página na Internet, que será integrada por ambientes de discussão e construção de conceitos sobre dois temas centrais: questões pedagógicas, onde serão abordados o processo de aprendizagem e o papel do professor, a partir de questionamentos sobre alguns textos que servirão como apoio para o início das atividades e questões matemáticas com ambientes dedicados a discussões em torno da construção de conceitos matemáticos, dificuldades na ação pedagógica, problemas motivadores, formulação de problemas colaboradores de aprendizagem, propostas de avaliação e análise e compartilhamento de materiais bibliográficos.

Figura 1 - Página de apresentação do ambiente do curso

O ambiente de aprendizagem conterá também espaços para a apresentação das idéias que forem se consolidando como resultado das discussões.

Algumas figuras são apresentadas no decorrer do artigo com a finalidade de ilustrar parte do ambiente que está sendo proposto para o início do curso. O mesmo, conforme mencionamos anteriormente, será construído a partir das contribuições decorrentes das interações. Pretendemos criar um ambiente aberto que apresente, inicialmente, a motivação necessária para o início da caminhada.

Estaremos envolvidos, orientadores e professores participantes, em estudos e desenvolvimento de atividades basicamente assíncronas. Manteremos contato permanente através de *e-mails*, formulários e listas de discussões. Na medida em que estivermos interessados ou necessitados, estaremos juntos de modo síncrono, numa rede de idéias conectadas por computador, que permitirá nossa comunicação por *chat* e compartilhamento de documentos. Como apoio computacional matemático, utilizaremos o *software* Scientific Notebook.

Salientamos como fator de sucesso de nossa proposta a disposição individual de nos fazermos integrantes de uma comunidade, cujo interesse comum seja a construção do conhecimento próprio e coletivo. Para tal, devemos estar abertos para adquirir uma nova cultura, onde a competição, a auto-suficiência e o isolamento sejam trocados por interação, colaboração/cooperação e ajuda mútua.

2.3 Questões pedagógicas

As diferentes correntes epistemológicas influenciam o pensamento pedagógico, originando diferentes práticas pedagógicas (SANTAROSA, 1992).

Neste espaço, cujo ambiente está esboçado na Figura 2, queremos promover uma discussão sobre aspectos que dizem respeito às ações pedagógicas, com ênfase para as reflexões sobre o processo de aprendizagem e o papel do professor.

Figura 2 - Espaço destinado às discussões das questões pedagógicas.

2.3.1 O processo da aprendizagem

A aprendizagem é o único sentido da existência do professor, da escola em todos os níveis, dos ambientes que denominamos de aprendizagem, das estratégias pedagógicas, da educação e de tudo que a ela diz respeito. Desse modo, nada do que fazemos ou propomos para favorecer o seu desenvolvimento tem significado se não obtemos o êxito da sua conquista. O processo ensino-aprendizagem, por sua vez, só se concretiza se ensinar for equivalente a, efetivamente, promover a aprendizagem, entendida como um processo pelo qual o ser humano se apropria do conhecimento produzido pela sociedade.

O profissional do futuro, de um futuro que já começou, terá como principal tarefa aprender. Sim, pois para executar tarefas repetitivas existirão os computadores e os robôs. Ao homem competirá comandá-los com sabedoria, criar, imaginar e inovar (SEABRA, 2000). Portanto, de que valerá a crença secular de um grande número de educadores, de que ensinar é expor, embora possam dizer o contrário? (CYSNEIROS, 1999) Teremos que nos posicionar sobre que utilidade terá a escola, em qualquer de suas modalidades, se continuar sendo fonte de transmissão de conteúdos prontos, como verdades acabadas e inquestionáveis em suas relações, aplicações e significados. Por que continuar contando aos alunos as histórias dos livros e sobrecarregando-os com informações que podem ser acessadas por vários meios e em qualquer tempo?

"Quanto menos informações inúteis colocarmos na cabeça de nossos alunos, mais espaço sobrarão para as grandes idéias", comentou o professor russo Lev Landau, quando propôs a mudança dos conteúdos de ensino de física em seu país, justificando ter reduzido para apenas cinco os cerca de 150 itens curriculares (SEABRA, 2000).

As melhores oportunidades de produção de conhecimento ocorrem através do ato de pensar com determinadas informações.

Com base nas orientações que podemos obter da teoria de desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, o conhecimento resulta da ação individual sobre a realidade; sem ação não há condições de assimilar nada e, portanto não há aprendizagem. Somente a ação motivada tem sentido, aquela que o indivíduo sente como necessária, espontânea, que vem de dentro. É a ação que emerge das perguntas, que provoca reflexões e desequilíbrios. A ação que é só do exterior, do outro, e que é apenas observada, mesmo que seja com atenção, não frutifica. O conhecimento nasce toda vez que o ser humano se apropria do seu pensar (BECKER, 2000).

No caso específico da Matemática, as ações são as expressões dos atos próprios do "fazer matemático" como experimentar, visualizar, interpretar, prever, induzir, generalizar, abstrair e demonstrar. A apresentação discursiva em linguagem simbólica formal, que é tão comum no trato didático da Matemática, não permite que o aluno se envolva em atividades reflexivas que o desafiem intelectualmente. Ao contrário, remete-o à condição de receptor passivo de um conhecimento que está de posse do professor, que entende poder transmitir-lhe através de explicações de como ele está pensando e de como ele organiza as operações mentais, enfim, de como "ele está aprendendo".

Os ambientes informatizados podem ser pensados de modo a se tornarem grandes auxiliares de propostas que pretendem diminuir dificuldades relacionadas com a aprendizagem. O computador permite que alguns objetos matemáticos, entendidos como abstratos, como, por exemplo, uma equação, pode deixar de ser um conjunto organizado de símbolos e passem a ser caracterizados como concretos, pois eles podem estar na tela do computador, por suas representações geométricas. E sobre essas representações podemos explorar outras formas e refletir sobre os significados através problematizações como contribuições para a construção dos conceitos.

A aprendizagem, em qualquer ambiente, é um processo ativo, cujo desenvolvimento não pode ser ensinado, só aprendido. Nesse processo cada homem transforma e sofre os efeitos dessa transformação, transformando-se (SANTAROSA, 1997).

2.3.2 O papel do professor

Cada professor precisa reconhecer, de forma clara, como pode se fazer presente mediando e facilitando a construção do conhecimento em seus ambientes de atuação, auxiliando os alunos a efetivarem seus processos de aprendizagem e desenvolvimento.

As implicações pedagógicas, da ação do professor, resultarão, essencialmente, da concepção teórica que fundamenta sua prática.

Se a concepção do professor for empirista, tenderá a ter uma postura baseada na transmissão de conteúdos e no controle. Suas ações refletem mudanças sistemáticas e operacionais no ambiente e na proposta de trabalho, a fim de tornar mais prováveis as respostas desejáveis. O aluno, por sua vez, será agente passivo do processo, agindo somente em resposta a estímulos externos provenientes do professor ou do ambiente e o conhecimento passa a ser entendido como uma sequência de estímulos e respostas.

Em concepções interacionistas, a tendência do professor é se colocar como mediador do processo de aprendizagem, o aluno como interagente e o conhecimento como resultado da ação e das interações. As ações docentes terão sentido desequilibrador, provocando conflitos e situações problemáticas que estimulem o pensamento e levem o aluno a refletir sobre sua ação.

Como professores que procuram agir no sentido de promover aprendizagem significativa, devemos desenvolver habilidades para desempenhar diferentes papéis, dos quais destacamos alguns como mais relevantes. Ao professor compete:

- Ser observador e mediador ao invés de transmissor;
- Procurar desenvolver ambientes que favoreçam relações de afetividade e a confiança do aluno;
- Ser orientador do trabalho conjunto, coletivo e individual, acompanhando e incentivando a participação de todos os alunos, de modo que possam trabalhar em grupos e atingir objetivos comuns;

- Converter o currículo, a partir das questões do aluno, em algo que faça sentido para ele, destacando a relevância do assunto, apresentando os objetivos da aula e a utilidade do conhecimento;
- Tornar presentes os objetos sobre os quais o aluno agirá para uma nova construção, pois só é possível assimilar e acomodar novos conceitos, quando estão apoiados em outros já consolidados;
- Utilizar os erros como elementos desencadeadores de reflexão e reconstrução;
- Atualizar-se constantemente, em sua área de conhecimento específico e nas questões referentes aos processos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo.

O professor é aquele que, além de ensinar, aprende. É o mediador necessário para estabelecer um salto de qualidade e, se estiver comprometido com sua ação e for criativo, pode contribuir para que o aluno "aprenda" alguma coisa, não pela sua capacidade de "explicar bem", mas pela relação didática reconstrutiva que consegue tecer (DEMO, 1998).

No modo presencial ou à distância, caberá ao professor criar situações e condições de aprendizagem adequadas, como fator decisivo para alcançar mudanças desejadas. E para que qualquer mudança possa ocorrer é preciso mudar de paradigma psico-pedagógico. A concepção epistemológica delimita uma possibilidade para o ser humano, é como o genoma humano. Não é possível um professor de concepção apriorista ou outra, querer se tornar construtivista sem mudar seus paradigmas. Esta questão só pode ser superada com a própria crítica epistemológica (BECKER, 2000).

2.4 Questões da Matemática

Através deste espaço queremos promover a discussão sobre aspectos do fazer pedagógico, específicos da Matemática. Do nosso ponto de vista, a ordem em que os estamos apresentando não é relevante, visto que, na prática, estão inter-relacionados e indissociáveis, a ponto de não ser possível referirmo-nos a um deles independentemente dos demais. Na proposta do ambiente do curso, conforme esboçamos na Figura 3, eles constituem sugestões com o propósito de levantar questões que incentivem a reflexão sobre nossas ações.

Figura 3 - Espaço destinado às questões matemáticas.

2.4.1 Conceitos matemáticos envolvidos

Com relação à construção de conceitos matemáticos, sabemos que muitos fatores afetam diretamente este processo. O conhecimento matemático é, por natureza, encadeado e cumulativo. Por exemplo, não é possível operarmos com os conceitos da Álgebra se não estamos familiarizados com a Aritmética. As coisas devem vir a seu tempo. Do mesmo modo que na evolução das idéias, também no ensino, conceitos só devem ser introduzidos à medida que vão sendo solicitados, à medida que o aluno esteja em condições de apreciar criticamente a importância do que está aprendendo (ÁVILA, 1993). Diferente disso, tentar convencer os alunos

de que os conceitos serão importantes futuramente, ou introduzi-los com a única finalidade de resolver problemas que se referem a eles mesmos, poderá trazer desinteresse pela Matemática, no nível de ensino que estamos considerando.

Por esta razão, o reconhecimento e a análise dos conceitos matemáticos envolvidos no tema que estamos abordando são imprescindíveis para o desencadeamento de ações reflexivas que colaborarão para a efetivação da aprendizagem. Questões sobre o que queremos que os alunos aprendam num determinado contexto e como podemos promover este aprendizado, o que significa resolver problemas e o que é o raciocínio matemático, devem ser adequadamente discutidas (BORGES NETO, 1999).

A Figura 4 apresenta uma proposta do ambiente em que tais questões serão discutidas.

Figura 4 - Espaço destinado às discussões sobre os conceitos matemáticos envolvidos.

É imprescindível que reconheçamos que os conceitos matemáticos são os objetos sobre os quais os estudantes devem agir reflexivamente, a fim de que cada um promova sua própria aprendizagem e o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva. De pouca valia é tratar dos conceitos a nível informacional, pois não basta a um indivíduo simplesmente se lembrar de informações: ele precisa ter a habilidade de saber relacioná-las, sintetizá-las e analisá-las (SEABRA, 2000). Além disto, em Matemática, como em qualquer área do conhecimento, cabe ao professor aprender como orientar os educandos sobre onde buscar a informação, como tratar dela e qual sua utilidade. É preciso levar em conta que os conceitos abstratos da Matemática servem de modelos para situações concretas, permitindo analisar, prever e tirar conclusões em circunstâncias onde uma abordagem empírica é insatisfatória (LIMA e outros, 1999).

Procedimentos como apresentar problemas motivadores e desencadeadores de discussão e encorajar os alunos a explicar como chegaram a determinada conclusão, pedindo para verbalizarem como estão pensando enquanto raciocinam, são abordagens possíveis na construção dos conceitos matemáticos. Isto não significa, necessariamente, levá-los a descobrir por si mesmos, porém, tentar acompanhá-los no caminho que escolherem para investigar, diante dos questionamentos apresentados. O conhecimento é fruto de uma relação e relação nunca tem um sentido só. Numa abordagem interacionista, a construção dos conceitos matemáticos pode ser efetivada em ambientes interativos de qualidade, que promovam o diálogo efetivo entre alunos e professores, construindo um estilo de trabalho em equipe realmente produtivo, procurando suporte em metodologias que se proponham a ultrapassar os limites da reprodução, repetição e cópia de materiais existentes. Desta forma, a pesquisa e a interação tomam-se meios importantes para a compreensão, crítica e produção do conhecimento próprio.

Finalmente, vale lembrar, aqui também, que o que de melhor podemos "ensinar" aos nossos alunos é como eles podem aprender a aprender, aprender a pensar, aprender sobre o pensar e não ter medo de aprender (SANTAROSA, 1992).

2.4.2 Dificuldades

O fazer pedagógico que abrange o que ensinar e como ensinar deve estar articulado ao *para quem* ensinar (SANTAROSA, 1992). Muitos fatores atuam como variáveis que determinam, em muitas situações, o desconforto na relação ensino-aprendizagem. Esses fatores podem ter diversas causas como, por exemplo, o desinteresse do aluno pelo estudo, pela disciplina ou pelo tema que estamos abordando, nossas dificuldades em relação ao nosso próprio conhecimento do assunto, o pouco tempo que dispomos para investir em nossos estudos de atualização, os limites com os quais convivemos, como o número de aulas, de grupos, de alunos por grupo, nosso paradigma educacional, que determina as condutas pedagógicas que assumimos, as barreiras econômicas que interferem sobre as possibilidades de implementar diferentes recursos, como no caso da utilização dos computadores, que ainda está fora do alcance da maioria das nossas escolas. Enfim, problemas não nos faltam! Conseqüentemente, a aquisição do conhecimento matemático vem se tornando cada vez menos produtiva. São poucos os que conseguem apropriar-se verdadeiramente deste saber. No contato direto com a Matemática, os alunos deixam transparecer toda a fragilidade e deficiência dos conhecimentos e habilidades supostamente aprendidos (BORGES NETO, 1999).

Mesmo assim, todos estes problemas não podem nos tirar a coragem de tentar melhorar nossa condição de trabalho, de buscar o conhecimento de novas propostas metodológicas e, principalmente, de investir na realização de nossas expectativas e de nossa obrigação, que é a de colaborar para o desenvolvimento de aprendizagens de valor. É nosso dever tentar novos caminhos, a partir do levantamento consciente dos fatores que nos impedem de fazer melhor e de uma discussão colaborativa, conforme estaremos propondo no ambiente, esboçado na Figura 5, sobre nossas experiências e propostas de ajuda mútua. Além disto, acreditamos, uma apropriação dos novos recursos atualmente disponíveis implicará no redimensionamento dos papéis de professores e alunos, com a conseqüente adoção de novas posturas diante das dificuldades e possibilidades de solução.

Figura 5 - Espaço destinado às propostas de soluções diante das dificuldades

Surgem, inevitavelmente, como propostas, os modelos construtivistas e construcionistas, onde mudanças na metodologia do trabalho, com utilização de recursos telemáticos são sugeridos. Porém, é preciso que haja conscientização quanto à sua utilização de maneira a promover aprendizagem significativa, em ambientes de efetiva colaboração.

2.4.3 Problemas motivadores

Em nossa prática escolar devemos cumprir com nossas obrigações curriculares. O fato de organizarmos a ordem dos assuntos, conforme julgamos adequada, não garante um encadeamento natural de trânsito pelos diversos temas de estudo. Muitas vezes nossa ação pedagógica nos mantém atrelados ao desenvolvimento de unidades estanques e limitadas em seu próprio e único contexto. O ideal seria que cada novo assunto ficasse apoiado em conhecimentos solidificados e que fossem, naturalmente, sendo chamados pela necessi-

dade de resolver uma nova situação problema. Considerando que a motivação é importante em qualquer ambiente de aprendizagem, torna-se imprescindível que busquemos caminhos e alternativas enriquecedoras de nossa missão mediadora e facilitadora, na proposição de atividades que gerem curiosidade, interesse e motivos de estudo. É o que estaremos propondo encontrar, de forma cooperativa/colaborativa, através do ambiente de discussão, que esboçamos na Figura 6.

Figura 6 - Espaço destinado às discussões sobre motivação.

Para Piaget, a afetividade exerce profunda influência no desenvolvimento intelectual. É o que motiva à atividade intelectual. É a mola propulsora das ações, um catalisador de interesses. Nesse aspecto, o interesse está estreitamente relacionado ao aspecto afetivo. É através do interesse que selecionamos nossas atividades. Ainda, em relação ao aspecto afetivo presente na realização de uma atividade, tanto o sucesso quanto o fracasso podem exercer forte influência: todos nós vamos manter o interesse pelas atividades em que obtivemos êxito, ainda que alguns fracassos possam tornar-se desafios e ativar o interesse e o empenho do aluno.

O desenvolvimento do ambiente de aprendizagem, onde atuamos, com características interativas, que privilegiem a ação, a reflexão e a argumentação, a pesquisa, não só do professor, mas fundamentalmente e, principalmente, do aluno, pode proporcionar elementos de estímulo e envolvimento de nossos alunos.

Nesse sentido enfatizamos a importância de privilegiar, na estruturação de um ambiente, aspectos como:

- Atenção: pode ser estimulada através da apresentação de novidades, surpresas, fatos inusitados;
- Curiosidade: pode ser estimulada pela apresentação de questões ou problemas, com várias possibilidades de abordagem;
- Relevância: deve ser destacada com o uso de exemplos concretos e familiares, além da definição clara dos objetivos da atividade proposta e utilidade do conhecimento a ser adquirido;
- Confiança: pode ser desenvolvida através da obtenção do sucesso. Devem ser apresentados desafios que levem ao sucesso como uma decorrência do esforço e da aprendizagem;
- Satisfação: a possibilidade de utilizar o conhecimento ou a habilidade recém adquiridos, seja em situação real ou simulação, oferece um bom feedback e reforço para o aluno.

A possibilidade de agregar, com apropriação de seus benefícios, o uso da informática, colabora acen-tuadamente como elemento motivador de aprendizagem. Com o computador, podemos pensar ambientes interativos, onde calcular e argumentar sejam ferramentas de interação lúdica entre os estudantes e seus objetos de reflexão e pesquisa. Podemos trabalhar com a escrita, com os números, com imagens e sons, simular fenômenos, brincar com jogos e até visitar outros países.

De fato, há várias abordagens possíveis, mas a principal é usar a imaginação, sempre visando fazer do ambiente de aprendizagem, um estímulo que promova uma sensação de prazer pelo uso do intelecto (SEABRA, 2000).

2.4.4 Problemas colaboradores de aprendizagem

Como um dos momentos de uma atividade interativa, merece nossa atenção, a proposição das atividades de aprendizagem. Como devem ser as questões envolvidas em diferentes atividades de aprendizagem e de sua verificação? Fáceis? Difíceis? Sugerimos que sejam essencialmente inteligentes.

A proposição das atividades de aprendizagem reflete fielmente a concepção que o professor tem da ciência, de modo geral, e da que leciona, de modo particular e, logo em seguida, da concepção do que vem a ser conhecimento e de como se chega a ele (RONCA E TERZI, 1994). Precisamos decidir se a aprendizagem se resume em momentos de memorização de conteúdos fragmentados e não contextualizados, ou se é momento de compreensão da realidade, de observação questionadora e de possibilidade de argumentação, capaz de produzir e estimular a capacidade de criar e recriar.

Figura 7 - Espaço destinado às discussões e propostas de atividades colaboradoras na construção de conceitos.

Esperamos motivar a discussão, neste ambiente, de forma que reconheçamos que o obsessivo estilo de perguntas e respostas, que evidenciam a ação simplista de memorização, que reproduzem definições, datas e fatos, o ato técnico e mecânico de escolher uma fórmula, onde cabem os dados e, a partir dela, efetuar os cálculos que determinam um valor, tantas vezes sem qualquer sentido ou significado, não combinam mais com o estilo de postura que se está exigindo nas relações sociais, econômicas e administrativas frente à resolução de problemas e à inovação de idéias.

A contextualização, ao propor uma questão, torna sua análise, obrigatoriamente, mais abrangente e profunda. Buscar momentos de aplicação do estudo para resolver problemas reais, promove a importância do conteúdo e a satisfação de atender a necessidade que temos, quase que instintiva, de ver que todos os nossos esforços tem serventia.

Assim, as propostas de questões para integrarem um ambiente, que proporcione o desenvolvimento da capacidade de interagir e colaborar/cooperar requerem especial atenção para que se constituam em momentos de reflexão, de organização dos conhecimentos adquiridos e de desenvolvimento de capacidades e habilidades mentais, alcançando, assim, níveis de maior competência cognitiva.

2.4.5 Propostas de avaliação

A possibilidade de criar ambientes de efetiva aprendizagem com a utilização adequada de recursos telemáticos sugere-nos uma reflexão sobre o processo de avaliação. É o que estaremos propondo que seja discutido no ambiente que esboçamos na Figura 8.

Figura 8 - Espaço destinado a propostas de avaliação como parte do processo de aprendizagem.

Como avaliar? Em "ambientes de aprendizagem", é preciso que o aluno seja o centro do processo, conduzido, através da orientação do professor, em atividades que exijam sua ação e reflexões constantes. Tais ambientes, onde o objetivo é a construção do conhecimento pelo aluno, são fundamentados na pesquisa, instigadores, de reflexão crítica, onde os alunos são constantemente incentivados a ir além de respostas simples, questionando idéias e conclusões, comunicando-se e colaborando uns com os outros.

Como o processo de avaliação deve estar em harmonia com o ambiente de aprendizagem, com o processo construtivo do aluno, é fundamental que a presença constante do professor possa fornecer subsídios para ações posteriores, o que lhe confere a responsabilidade de atuar como orientador, consciente de que não existe aprendizagem sem ação, questionando, sugerindo, aproveitando-se do saber do aluno para melhor conduzi-lo na construção do conhecimento, tratando erros como momentos de desenvolvimento. Apoiada sob estas considerações, a avaliação poderia efetivamente contribuir com a aprendizagem.

Além disto, precisamos discutir sobre os critérios de avaliação e sobre o que avaliar. Com os novos suportes de informação e comunicação, estão emergindo gêneros de conhecimentos inéditos e critérios de avaliação inéditos para orientar o saber (LÉVY, 2000).

Enfim, se entendemos que a avaliação deva ser um processo de análise, contínuo, do qual ambos, professor e aluno participam, podemos considerá-la como elemento fundamental do processo de construção do conhecimento. A avaliação, vista deste modo, passa a ser algo mais do que um momento, em que o importante é alcançar um determinado resultado mas, ao contrário, momentos de atitude reflexiva, tanto do professor quanto do aluno, onde não só os métodos, mas também os objetivos são passíveis de serem revistos. Além disto, através de uma transferência progressiva do controle das tarefas para o aluno, apoiada na retroalimentação proporcionada, num processo de avaliação contínua, estaremos contribuindo, não só com a construção do conhecimento em relação à utilização de técnicas e conceitos necessários, mas, sobretudo, para que os alunos se tornem cada vez mais autônomos e aprendam a aprender.

3. Considerações finais

A demanda por formação não só está passando por um enorme crescimento quantitativo, como também está sofrendo uma profunda mutação qualitativa, no sentido de uma crescente necessidade de diversificação e personalização. Os indivíduos suportam cada vez menos acompanhar cursos uniformes ou rígidos que não correspondem às suas reais necessidades e à especificidade de seus trajetos de vida (LÉVY, 2000). É necessário que novos espaços de formação continuada de professores sejam criados com novos paradigmas, que valorizem a construção de conhecimentos por parte do professor.

Neste contexto e cientes da necessidade de atualização constante, tanto em nossos saberes disciplinares quanto em nossas competências pedagógicas, é que propomos a realização deste programa, enfatizando a adoção de novas práticas pedagógicas, que não ignorem a existência de outros meios de difusão de conhecimentos. Com a utilização de recursos telemáticos, podemos oferecer a possibilidade de navegar sobre o oceano de informação e conhecimento, através de acessos intuitivos rápidos e atrativos.

Não se trata, aqui, de utilizar a qualquer custo as tecnologias, mas sim de acompanhar, consciente e deliberadamente, uma mudança de civilização que está questionando profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, notadamente, os papéis de professor e aluno (LÉVY, 2000).

A nossa principal missão, como educadores, passa a ser o acompanhamento e gerenciamento da aprendizagem, através da mediação em atividades interativas de pesquisa.

Não esperamos nem procuramos respostas absolutas; desejamos sim, promover discussões articuladas e reflexivas, pois acreditamos que no caminho da reflexão poderemos conquistar mudanças e transformações que almejamos.

4. Referências bibliográficas

- ÁVILA, Geraldo. O Ensino da Matemática, **RPM – Revista do Professor de Matemática da Sociedade Brasileira de Matemática**, São Paulo, n. 23, p.1-7, 1993.
- BECKER, Fernando. **Docência e Conhecimento**. Caxias do Sul, UCS, 26 abril 2000. Palestra proferida na Universidade de Caxias do Sul, durante a realização do Seminário de Atualização Didático-Pedagógica.
- BORGES NETO, Hermínio. Considerações acerca do uso do computador no ensino de matemática nos cursos de pedagogia. **Informática Educativa – UNIANDS – LIDIE**, Colômbia, v. 12, n.1, p. 69-74, 1999.
- COSTA, Íris E.T., FAGUNDES, Lea C., NEVADO, Rosane A., Projeto TEC-LEC: Modelo de nova metodologia em EAD incorporando os recursos da telemática. **Informática na Educação – Teoria & Prática**, Porto Alegre, v.1, n.1, p. 83-100, 1998.
- CYSNEIROS, Paulo G., Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa – UNIANDS – LIDIE**, Colômbia, v. 12, n.1, p. 11-24, 1999.
- DEMO, Pedro, Questionando Teleducção, A Universidade em Destaque. **Anuário de Educação**, Editora Tempo Brasileiro, p. 77-106. Rio de Janeiro, 1998.
- LÉVY, Pierre, **Educação e Cybercultura**. Capturado em 12 de julho de 2000. Online. Disponível em: <http://www.portoweb.com.br/PierreLevy/educaecyber.html>
- LIMA, Elon L. et alli. A Matemática do Ensino Médio. **Coleção Professor de Matemática**, SBM, v.1, p.5. São Paulo, 1999.
- RONCA, Paulo. A. C. e TERZI, Cleide A., **A Prova Operatória**, 9ª edição, Dag Gráfica e Editorial Ltda. São Paulo, 1994.
- SANTAROSA, Lucila M. C., Reflexões sobre a Formação de Recursos Humanos em Informática na Educação, **Revista Informática Educativa**, Projecto SILE, Colômbia, v. 5, n.3, p. 199-215, 1992.
- SANTAROSA, Lucila M. C., "Escola Virtual" para educação especial: Ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento.– **Informática Educativa – UNIANDS – LIDIE**, Colômbia, v.10, n.1, p. 115-138, 1997.
- SEABRA, C., **Uma Nova Educação para uma Nova Era**. Capturado em 22 junho 2000. Online. Disponível em: <http://www2.ucs.br/carla/teorias/seabra.html>
- VALENTE, José A. e ALMEIDA, Fernando J., **Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor**. Capturado em 20 março 2000. Online. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/valente.htm>