

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM AMBIENTES VIRTUAIS: GESTÃO PEDAGÓGICA NESSE CENÁRIO

Eliana Maria do Sacramento Soares

Isolda Giani de Lima

Laurete Zanol Sauer

Resumo

Fluxos de conversação, possibilitados por recursos tecnológicos para a comunicação matemática, são inovações relevantes do processo educativo em ambientes virtuais para o desenvolvimento de aprendizagens nesse contexto. Resultados de estudos realizados, e também em andamento, apontam que é possível estabelecer um diálogo pedagógico, que passa do discurso do professor para um diálogo, mediado pela tecnologia, quando alunos e professores são co-autores e aprendem colaborando e interagindo. O propósito que se tem com este artigo é compartilhar e discutir idéias sobre a gestão pedagógica em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), constituídos por espaços dialógicos, sob uma abordagem que, considerada a concepção pedagógica que orienta o planejamento e as ações no ambiente, faz a diferença nos processos de educação matemática.

Palavras-chave: Educação matemática e ambientes virtuais. Gestão pedagógica em ambientes virtuais. Diálogos matemáticos.

Abstract

Flows of conversation, enabled by technological resources for mathematics communication, are relevant innovations in the educational process in virtual environments for the development of learning in that context. Results from studies, and also in progress, indicate that it is possible to establish a dialogue

teaching, which becomes the speech of the teacher, for a dialogue, mediated by technology, where students and teachers are co-authors and learn collaborating and interacting. The proposal of this article is to share and discuss our ideas on management education in Virtual Environments for Learning (AVAs), consisting of dialogic spaces, under an approach that considered the educational design that guides the planning and actions on the environment, makes a difference in the processes of Mathematics Education.

Keywords: Mathematics education and virtual environment. Pedagogic administration in virtual environment. Mathematics dialog. (educational management).

O processo educativo em ambientes virtuais de aprendizagem

Considerando as necessidades do nosso tempo, marcado por profundas mudanças e transformações, é preciso ressignificar o processo educativo, através de uma reflexão crítica sobre a prática docente, a fim de conceber o processo de aprendizagem sob um novo enfoque, baseado nos paradigmas educacionais em emergência, e considerar os recursos da tecnologia digital no contexto dessa prática. Esses paradigmas concebem a aprendizagem como resultado do agir sobre o que se pretende conhecer: explorando, fracassando, corrigindo, elaborando conjecturas e testando-as, construindo explicações, fazendo analogias e refletindo.

Ao professor, como gestor do planejamento pedagógico, cabe implementar ambientes com estratégias e intervenções centradas em perguntas, dicas e orientações que auxiliem o estudante a realizar suas tarefas, aprender com elas, elaborar idéias, a partir de suas próprias percepções e a modificá-las à medida que amplia seu conhecimento. Nesse contexto, ambientes virtuais, construídos sob essas concepções, podem constituir-se em espaços de aprendizagens diferenciados. Baseados em novas formas de convivência e de representação da realidade, que possibilitam o surgimento de modos colaborativos/cooperativos de produção do conhecimento e que favorecem o desenvolvimento do pensamento criativo, a tomada de consciência e a criação de soluções compartilhadas para os problemas que surgem.

O uso de tecnologias de informação e comunicação pode, nesse cenário, flexibilizar o processo de aprendizagem, propiciando a formação de comunidades que atuam em cooperação, gerando novos contextos para os atos de ensinar e de aprender. Para tanto, é necessário o envolvimento da comunidade, de professores e, para que o ambiente não seja apenas um endereço na *web*, mas um espaço de convivência, com características específicas: ter objetivos comuns; negociações e tomadas de decisão em grupo; relações heterárquicas e de tolerância, convivendo com diferenças e conflitos, privilegiando a ética interpessoal e favorecendo a (re)organização e o (re)planejamento com base num processo de avaliação contínua e formativa. Com essas características, como destacam Valentini e Soares (2005), o ambiente virtual pode ser entendido como um espaço social, constituindo-se de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento – um lugar na *web*, “cenários onde as pessoas interagem” – mediadas pelos fluxos de comunicação, precursores da aprendizagem. Essas autoras destacam, ainda, que o fundamental não é a interface em si mesma, mas o que os interagentes fazem mediados pela interface. Nesse sentido, o plano pedagógico que sustenta a configuração do ambiente é fundamental para que o ambiente possa ser um espaço onde os interagentes se construam como co-autores do processo de aprendizagem.

Essa forma de entender o processo educativo, em ambientes virtuais, pode fazer emergir uma convivência que está relacionada ao que

Lévy (1998) chama de inteligência coletiva, um princípio de pensamento e de ação potencializado por recursos de tecnologias de comunicação nas quais as idéias individuais são somadas e compartilhadas por todos os envolvidos. Para esse filósofo, a inteligência coletiva está relacionada com o partilhar de eventos de memória e de formas de perceber e de imaginar, gerando, assim, um modo novo de viver e de fazer viver no mundo das idéias. Isso resulta da possibilidade de pensar junto, no hipertexto ou na escrita colaborativa, que idéias de uns são ampliadas pelas de outros, numa ação conjunta, de comum acordo, fazendo emergir produções coletivas.

Nesse sentido, esse autor destaca que ambientes de aprendizagem cooperativos podem levar à reflexão sobre os laços sociais em torno do aprendizado recíproco, de onde se entende inteligência coletiva não como um conceito exclusivamente cognitivo, mas, antes, como um trabalhar de comum acordo que implica uma inteligência que chega e que vai por toda parte, e é por todos valorizada e coordenada em tempo real, resultando em uma mobilização efetiva de competências.

Nessa forma de pensar, a estrutura digital, tecnologias da informação e da comunicação que dão suporte aos ambientes virtuais de aprendizagem, altera a cultura ao oferecer outras formas de fazer e de saber, também alterando a maneira como se percebe e apreende o mundo, em função das mudanças nos hábitos de simbolização, de formalização do conhecimento e nas formas de representação.

A partir dessas idéias, pode-se entender que os diálogos, em ambientes virtuais, ao contrário do que ocorre numa discussão oral, encontram-se explicitados e registrados, dando margem a novas organizações e a novos entendimentos, possibilitando o desdobramento em rede de novas questões e de novas elaborações. Não é mais *cada um na sua vez*, ou *um depois do outro*, mas uma escrita coletiva, expandida e com possibilidades próprias, como enfatiza Lévy (1993).

Mudanças no fazer implicam mudanças no ser, já que ambos estão acoplados (MATURANA, 1999): fazer e ser integram uma totalidade e estão implicados. É nesse sentido que a convivência em ambientes virtuais, em contexto de diálogos coletivos, pode possibilitar mudanças estruturais e ser precursora do desenvolvimento de aprendizagens.

A educação matemática nesse contexto

Na educação em geral, e em especial na educação matemática, é bastante expressiva a prática pedagógica baseada na fala do professor, que organiza as informações a transmitir em forma de enunciados, princípios ou teoremas, apresentando aos alunos explicações em forma de regras, fórmulas e procedimentos de resolução de problemas. Muitas vezes, o aluno aprende por meio de questões-modelos, quando a avaliação é realizada mediante respostas de questões-controladas. A aprendizagem, nessa concepção, é baseada em reprodução, cópia, memorização, entre outras condutas que não são suficientes para desenvolver competências necessárias para atuar no nosso mundo contemporâneo. Lima (2004) enfatiza que, ao esperar por respostas padrão, o planejamento das ações pedagógicas sofre a influência de uma proposta diretiva, que pode mascarar, com boas técnicas de treinamento, o que se espera como aprendizagem, entendida como construção do conhecimento.

[...] conhecer um objeto, conhecer um acontecimento não é simplesmente olhar e fazer uma cópia mental, ou imagem do mesmo. Para conhecer um objeto é necessário agir sobre ele. Conhecer é modificar, transformar o objeto e compreender o processo dessa transformação e, conseqüentemente, compreender o modo como o objeto é construído. (PIAGET, 1995, p.1)

O conhecimento, na concepção interacionista, é resultado da atividade das estruturas mentais, no sentido de organizar, estruturar e explicar, a partir da ação sobre o objeto do conhecimento. Não existe conhecimento sem conceito, e este não ocorre sem a estruturação do vivido. Uma idéia básica de que "conhecer significa inserir o objeto do conhecimento em um sistema de relações, partindo de uma ação executada sobre o objeto, e que é válida tanto para a criança que organiza seu mundo quanto para o cientista que descobre e explica o campo magnético". (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1998, p. 4-5)

Focar essa idéia, no âmbito da Matemática, é compreender, como Arcavi (1998), o objetivo da educação matemática, que é criar estratégias

que possibilitem gerar e construir compreensão, ou seja, desenvolver aprendizagens que possam ser reveladoras de avanços do processo cognitivo. A compreensão é, então, o objetivo da educação matemática e, como tal, suposto norteador do fazer pedagógico. No entanto, esse entendimento não é o da maior parte dos que ensinam, nem dos que aprendem, e marca o diferencial entre versões divergentes na proposição e adoção de condutas de ensino e de aprendizagem de matemática.

A compreensão está vinculada ao fazer, mas um fazer pleno de busca de entendimento, que depende de um esforço cognitivo, pois

[...] fazer é compreender em ação uma dada situação em grau suficiente para atingir os fins propostos, e compreender é conseguir dominar, em pensamento, as mesmas situações até poder resolver os problemas por elas levantados, em relação ao porquê e ao como das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação. (PIAGET, 1978, p. 177)

Favorável a uma educação condizente com esses pressupostos, procura-se, na prática docente, sistematizar estratégias pedagógicas com o propósito de promover a participação/intervenção, a partir da formulação de questões e de problemas que possam ser discutidos por todos aqueles que estiverem motivados e dispostos a construir um percurso de aprendizagens significativas.

A modificação da tradicional sala de aula, com ênfase em atividades solitárias, gerando baixo nível de participação dos alunos, com treinamento de regras e procedimentos, transmitidos como conhecimentos inquestionáveis sobre seus motivos ou conseqüências, depende de vários fatores, mas é imprescindível que ambos, professor e aluno, concordem com seu envolvimento para gerar modificações nas formas de ensinar e de aprender. Tais modificações exigem o reconhecimento de outros papéis para o professor e para o aluno. Abordagens construtivistas sugerem a presença do professor como orientador, questionando, argumentando, aceitando sugestões, rejeitando atitudes negativas e, também, incentivando atitudes de respeito, generosidade, humildade, coragem, confiança e tantas outras.

Enfim, assumir como conduta pedagógica as qualidades de um diálogo que, como sugere

Sauer (2004), na figura 1, se denominam diálogos matemáticos, a fim de converter o currículo, a partir das questões do aluno, em algo que faça sentido para ele e lhe traga satisfação. Ao aluno caberá, como agente ativo desse processo, envolver-se nos diálogos, procurando reconhecer os benefícios de sua participação.

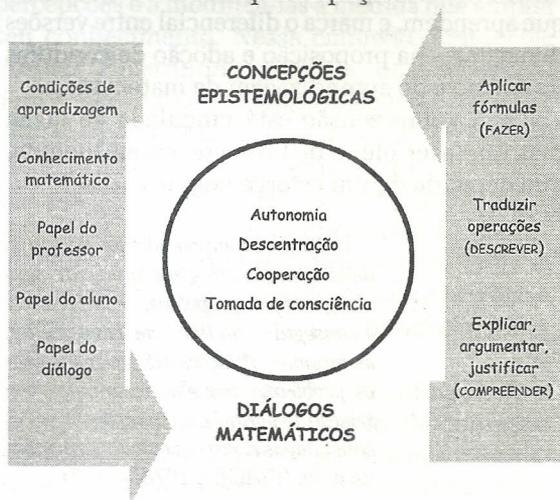


Figura 1: Co-implicação entre concepções epistemológicas e participação em diálogos matemáticos.

As concepções epistemológicas dos alunos interferem nos processos de aprendizagem, assim como as do professor interferem na forma como atua nesse processo. Os diálogos matemáticos, da forma como estamos planejando, que podem ocorrer presencialmente ou mediados por tecnologias de comunicação, podem auxiliar na reflexão sobre essas concepções. Como ilustra a figura 1, esses diálogos surgem da intervenção do professor, que chama o aluno a se apresentar em relação ao objeto de conhecimento, o que e como entende, solicitando que explique, para o professor, para os colegas e para si mesmo, o que planejou e desenvolveu na resolução dos problemas, argumentando e justificando com base na teoria. Da mesma forma, todos os alunos são convidados e incentivados a colaborar uns com os outros, apresentando suas dificuldades ou dando sugestões, dicas ou orientações sobre os conceitos envolvidos em cada situação. Essa postura pedagógica é significativa como gestão do processo ensino e aprendizagem, pois promove o pensar sobre, que ultrapassa a fase do saber-fazer, do aplicar fórmulas ou traduzir a simbologia matemática, uma reflexão que leva à

compreensão, ao desenvolvimento da autonomia intelectual, da descentração, da cooperação e da tomada de consciência.

Como consequência, auxilia a crítica epistemológica, uma vez que requer o pensar, o conhecer e o conhecer-se, e, à medida que se age sobre o pensar, pode-se transformá-lo. Essa evolução do pensamento não ocorre de imediato, nem significa que todos partam ou passem pelos mesmos níveis de desenvolvimento, mas para cada um, de acordo com suas condições, é possível promover avanços em relação à aprendizagem e à forma como concebe e distingue o ato de aprender. Sob essa abordagem central, criar condições de aprendizagem, estratégias e intervenções, constitui o que se chama de *gestão pedagógica* do ambiente.

Espaços dialógicos em ambiente virtual e a gestão pedagógica nesse cenário

Considerando a aprendizagem como resultado da rede de conversação, baseada nos diálogos matemáticos, que emergem em ambientes virtuais, enfatiza-se a ação do professor para que isso ocorra. Conforme se destacou, nas considerações anteriores, essa ação pode ser entendida pela expressão *gestão pedagógica*, no sentido da administração do ambiente em termos da criação de estratégias, intervenções, orientações e avaliação formativa, a partir da observação e da coordenação do fluxo das interações, das dificuldades e das condutas dos alunos e de outros atores do processo. A gestão pedagógica vai, assim, além da ação do professor, e está conectada com os objetos de conhecimento (conteúdos) e com formas adequadas que auxiliem a desenvolver processos cognitivos e procedimentais que levem à aprendizagem. Nesse cenário, todos aprendem, pois todos se transformam na convivência.

Nesse sentido, os AVAs são constituídos por *espaços dialógicos* cuja concepção considera o *diálogo* como possibilidade de uma educação problematizadora, fundamentada na sua dialogicidade, conforme Freire (2003). Para esse autor, o diálogo é uma exigência existencial. E, se assim é, também na educação não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, tampouco de tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes. Conseqüentemente, um *espaço dialógico* é as-

sim concebido como possibilidade de ser (re) construído a cada nova intervenção, a partir do momento em que cada participante se envolve, transformando-o, através da inserção de novas contribuições.

Nesse trabalho, destacam-se possibilidades de gestão pedagógica, em AVAs, com os seguintes espaços dialógicos: mural, cronograma, orientações, acervo, webfólio, fórum e Correio Interno. Esses espaços podem apoiar o que se entende ser o foco do processo de aprendizagem, da forma como o estamos concebendo e enfatizando, pois podem propiciar, dependendo da gestão pedagógica considerada, o surgimento da rede de conversação, com base nos diálogos matemáticos, que, por sua vez, resultam nas aprendizagens. Ou seja, esses são espaços que suportam os fluxos de comunicação, de reflexão, que devem ser orientados por intervenções e estratégias que levam à problematização e a ações voltadas para a construção da aprendizagem.

Sob esse olhar, a gestão é algo que emerge do entendimento do processo pedagógico como algo dinâmico e imprevisível, na medida em que os fluxos de interação vão sendo construídos no processo, agregando essas categorias de espaços como possibilidades de registro, de organização, de sistematização do que se discute, como forma de veicular idéias, documentos e produções coletivas. Assim, o *layout* do ambiente precisa estar em função dos processos de organização e de produção do conhecimento, da aprendizagem e da resolução compartilhada de problemas. Uma alternativa para esse *layout* pode ser a que segue, cujos nomes são o que menos importa. O destaque está na função e na dinâmica de cada espaço e de sua conexão com a gestão pedagógica do ambiente.

No **mural**, o aluno recebe lembretes gerais sobre o processo em andamento. Geralmente esse espaço é utilizado para incentivar a participação, considerando sempre a necessidade de estarem atentos às possibilidades de socialização, de cooperação e de trocas, baseadas na ação/reflexão.

No **cronograma**, estão organizados os itens de estudo e as atividades sugeridas, além de tarefas e prazos cuja definição geralmente é uma decisão conjunta de todos os participantes, considerando a proposta da disciplina ou do curso.

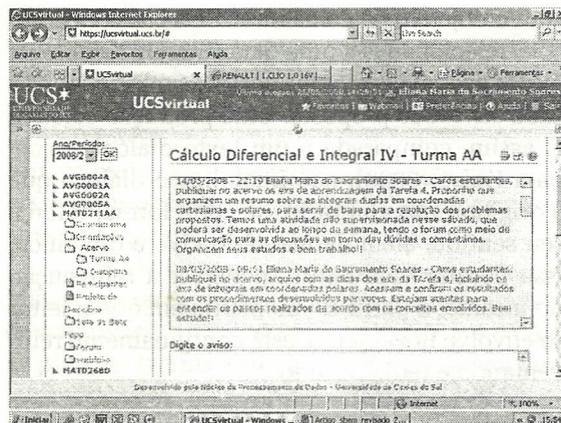


Figura 2: Ambiente virtual de aprendizagem e seus espaços dialógicos.

Em **orientações**, são disponibilizados arquivos com o programa, onde é explicitada a metodologia, de forma a tornar claros para os alunos os pressupostos teóricos e as concepções de aprendizagem que a fundamentam; os trabalhos e as atividades de estudo ou de avaliação, acompanhados das diretrizes detalhadas para sua realização; as próprias orientações para a participação efetiva no curso, além dos critérios de avaliação formativa, que consideram o cumprimento das tarefas e a disposição para seu aperfeiçoamento, a proposição de questionamentos relevantes e a participação com contribuições nas discussões coletivas, no fórum, além da evolução da qualidade das produções, observada por comparação dos trabalhos apresentados.

No espaço das orientações está também disponível uma tabela de atividades, em que ficam registradas todas as participações de cada aluno. Esse registro é feito e atualizado pelo professor e visa a dar ciência aos alunos do acompanhamento de sua participação no processo, como forma de incentivar que assumam a responsabilidade na realização das atividades sugeridas como estudo, mesmo das que não se constituem como atividades de avaliação.

O **acervo** pode ser utilizado para a publicação de material de apoio aos estudos, tais como textos didáticos de autoria do professor, *sites* relacionados aos temas de estudo, ou textos de autoria coletiva, resultados de discussões. Esses últimos constituem as *Produções Coletivas*, que são textos produzidos de forma cooperativa, durante as discussões relacionadas a cada atividade. Estas ocorrem no fórum e são deslocadas para o Acervo, quando concluídas (mesmo que parcialmente),

com o objetivo de concentrar todas as contribuições relacionadas a uma determinada discussão. Ficam acessíveis a partir dos *links* relacionados a cada atividade proposta. Uma produção coletiva é, assim, comparada a um texto dialógico que, para Freire (2003), não imobiliza o diálogo que a originou. Ao contrário, de certa forma, reforça seu sentido, além de mantê-lo vivo e dinâmico. Isso porque cada leitura pode ser a reinvenção do mesmo; a partir do momento em que o leitor se envolve novamente, está continuamente reinventando e redialogando.

O **webfólio** é um espaço reservado para que os organizem e disponibilizem suas produções, individualmente ou em grupos, como cumprimento de tarefas propostas e também para receber dicas ou orientações para o aperfeiçoamento das atividades de avaliação, sob sua responsabilidade, que pode ser seguido da publicação em espaço coletivo. No webfólio encontram-se também as auto-avaliações, promovidas com a finalidade de levar à reflexão as condições de aprendizagem, tanto em relação ao que está sendo oferecido quanto ao envolvimento e à disposição pessoal de se fazer integrante da comunidade de aprendizagem, e o que isso requer. Tal reflexão pode promover a crítica epistemológica do aluno, o que é incentivado desde o início do processo e desenvolvido com a participação nos diálogos promovidos. Assim, ao analisar o respectivo desempenho, procurando identificar e justificar, explicitando o assunto relacionado, as dificuldades encontradas e apontando possíveis ações que possam auxiliar a superá-las, o aluno pode avaliar seu grau de envolvimento e assumir sua responsabilidade, se assim o desejar. São solicitadas também avaliações individuais relacionadas ao grau de cooperação na interação com os colegas, bem como à assiduidade, ao interesse, ao tempo dedicado ao estudo, ao cumprimento e à crítica construtiva de tarefas propostas, procurando incentivar que apresente sugestões ou comentários que possam colaborar para melhorar as condições de aprendizagem.

As atividades de auto-avaliação são sugeridas, também, com a intenção de *escutar* o aluno para, em cada etapa, levar em consideração o ponto de vista manifestado na programação de estratégias que auxiliem a atingir os objetivos propostos, revendo sempre quais são esses objetivos. Assim, as concepções manifestadas são consideradas não somente na análise da qualida-

de das propostas de trabalho e de estudo, como também na programação das atividades seguintes, o que é fundamental para a eficácia da gestão pedagógica, tal como a estamos concebendo.

O **fórum** é o espaço dialógico por excelência, ou seja, em que a maior parte das construções e interações ocorre, propiciada pelos *diálogos matemáticos*, que são a base para as reflexões e operações cognitivas, num percurso de resignificações a cada momento, de acordo com os interesses dos participantes, conforme suas dúvidas ou dificuldades. Para tanto, conta-se com a possibilidade de anexar arquivos, imprescindível, dada a impossibilidade de utilização da linguagem matemática em editores comumente encontrados.

Os diálogos, da forma como são promovidos, instauram-se como possibilidades de coordenação de pontos de vista, sendo conduzidos pelo interesse em compreender o outro, gerando relações de cooperação, conforme Freire (2003). Estas, por sua vez, estreitamente relacionadas ao processo de descentração, opõem-se, do ponto de vista intelectual, ao egocentrismo ou à centração e, no plano social, conduzem à solidariedade, à liberdade e à autonomia.

Ainda o **correio interno**, com a possibilidade de disponibilizar recados individuais, geralmente é utilizado para comunicações com caráter particular. Pode ser utilizado pelo professor, para incentivar a participação de determinados alunos, aparentemente ausentes do processo. Frequentemente a partir de um recado com tais características, recebe-se, como retorno do aluno, solicitação de esclarecimentos, deixando evidente seu receio de se expor diante dos colegas. Nesses casos, é necessário que o professor tenha sensibilidade para reconhecer que aquilo o está impedindo de participar e de que precisa adquirir confiança e segurança para superar suas dificuldades. Uma atenção especial pode ser dada, nesses casos, até que o aluno se sinta em condições de dar a sua contribuição no fórum.

A presença constante do professor, como um incentivador de toda e qualquer participação do aluno, que expresse envolvimento, seja de ordem cognitiva, seja de ordem emocional, é fundamental. Valorizá-lo pelo que mostra conhecer, ao contrário de desvalorizá-lo pelo que não conhece, é a base para as intervenções do professor (SAUER, 2004).

Assim sendo, a partir dessa concepção de gestão do ambiente, com seus espaços dialógicos, pode surgir a autoria, como resultado dos fluxos de conversação, baseados nos diálogos matemáticos. A autoria pode ser entendida como uma operação, relacionada à capacidade de produzir sentido; ao ser autor, no sentido de construir algo, indo além de apenas registrar o que já conhece, copiando, descrevendo ou repetindo. Está relacionado a um dialogar com o texto que está escrevendo: interrogando-se, problematizando o próprio pensamento, descobrindo outras possibilidades. No caso da autoria, no contexto da aprendizagem matemática, se está falando de entender o significado, além da manipulação de símbolos. Pode-se ainda relacionar a autoria com o escrever a interpretação que se faz dos enunciados, apresentando, de forma clara e organizada, as idéias que são construídas a partir dessa interpretação. Para desenvolver autoria, pensa-se ser necessária a reflexão sobre o fazer: escrever, ler, ser lido, discutir os próprios textos e outros textos produzidos a respeito dos mesmos temas, reescrever a partir da interlocução com colegas e com o professor – são as atividades básicas da interação mediada pela linguagem; a consciência de que sempre se escreve para um leitor e que o nosso primeiro leitor somos nós mesmos.

De fato, o conhecimento nasce toda vez que o ser humano se apropria do seu pensar. De acordo com os pressupostos psicopedagógicos que emergem dessa concepção, a tendência do professor é a de 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 propósito desequilibrador, provocando conflitos e situações problemáticas que estimulem o pensamento e levem o aluno a refletir sobre suas próprias ações.

Assim sendo, as ações fluem de ambas as partes e não só na relação professor/aluno ou aluno/professor, mas também na relação aluno/aluno.

Além disso, é importante destacar que, embora seja desejável que o processo faça previsões e planejamento, oportunamente é preciso considerar que essas previsões e planejamentos estão em função do que pode ocorrer, em termos de condutas dos alunos e de estratégias adequadas a cada situação. Sob essa perspectiva, a gestão pedagógica emerge a partir dos significa-

dos que são dados para as estratégias, tarefas e intervenções. Nesse sentido, a concepção pedagógica que sustenta a configuração do ambiente é fundamental para que o mesmo possa ser um espaço onde os interagentes se construam como elementos ativos, co-autores do processo de aprendizagem.

Diante dessas considerações, é possível identificar que tipo de estratégias e intervenções devem constituir a gestão pedagógica dos AVAs, ao planejar tarefas e atividades que desenvolvam aprendizagem, como conseqüência de descentração, reciprocidade, autonomia intelectual, cooperação a tomada de consciência.

Isso quer dizer que a interface do AVA precisa estar conectada com estratégias, tarefas e intervenções adequadas; caso contrário, o que acontece são trânsitos de informações e cumprimento de tarefas, sem que efetivamente haja aprendizagem e desenvolvimento de habilidades e competências de interesse. Nesse sentido, o ambiente é algo dinâmico, em construção. De fato, o fundamental não é a interface em si, mas como ela propõe e acolhe a interação e os fluxos de conversação.

Assim, como enfatizam as autoras, as atividades, estratégias e intervenções pedagógicas, que permeiam o ambiente, precisam ser de tal maneira que levem os interagentes a construir e a se transformar juntos; precisam estar relacionadas a atividades que vão emergindo a partir do processo compartilhado pelos interagentes. Isso não acontece espontaneamente, deriva da concepção e da experiência do mediador que problematiza, chamando para as discussões; sistematiza os registros e as interações que ocorrem no ambiente, propondo novas situações de aprendizagem a partir dos registros das interações, formando, assim, uma rede de conversação que leva à aprendizagem. Entende-se, portanto, que o foco está na rede de interações que emergem dos fluxos de informação que veiculam nos ambientes.

O que pode emergir nesse ambiente

Nem todo AVA tem a conotação considerada nesse contexto; alguns podem ser estáticos, em que o fluxo de interações ocorre apenas para transmitir informações, dar tarefas e definir agendas. Nesse caso, o que ocorre, muitas vezes, é a continuação de uma forma de ensinar

que não contribui para a formação de pessoas autônomas e criativas. Uma gestão pedagógica adequada pode transformar um AVA estático, que contém apenas arquivos de conteúdo e de trabalhos/exercícios para um AVA em que possam emergir fluxos de conversação, com reflexões, discussões e diálogos. Assim, o simples fazer é ampliado pelo fazer com entendimento: fazer e compreender, com a sistematização das discussões e reflexões resultando em textos com esses resultados, autoria, que podem ser organizados pelo professor ou pelos estudantes, incentivados a desenvolver habilidades de entender e elaborar o texto matemático.

Para que isso ocorra, a concepção epistemológica do professor precisa estar sustentada no paradigma sociointeracionista, a fim de que ele possa conceber modelos pedagógicos alinhados a uma gestão que dê conta dessa metodologia que está sendo apresentada.

Os resultados dos estudos em desenvolvimento, acerca dessa forma de fazer a gestão pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem, já permitem reconhecer modificações nas atitudes dos estudantes, advindas dessa metodologia. Algumas dessas modificações estão relacionadas à capacidade de escrever e de elaborar idéias, de sistematizar e de organizar o conhecimento matemático estudado. Outras dizem respeito ao desenvolvimento da autonomia intelectual, visível quando reconhecem que podem depender cada vez menos do professor. Isso não exclui sua presença, mas evidencia uma presença de outra ordem: daquele que está atento, incentivando e acompanhando, ao invés de apenas explicar ou dar respostas. O professor, nessa concepção, tem a função de comentar, contribuir, ampliar a discussão, com problematizações, levando os participantes a uma construção coletiva. A síntese final de cada diálogo, nesse processo de construção, não é tarefa exclusiva do professor, tampouco deve ser considerada definitiva. Nesse formato, essa síntese, na forma de registros em torno de um tema, passa a integrar as Produções Coletivas, que podem ser modificadas ou atualizadas a qualquer momento, durante o semestre ou curso, de acordo com interesses dos participantes.

Em linhas gerais, podemos inferir que a gestão do AVA, da forma apresentada, pode promover o aluno em sua capacidade de apren-

der matemática seguindo seu próprio ritmo de trabalho e gerenciando seu processo de estudo; desenvolvendo sua capacidade de aprender a aprender e esperando menos do professor; confiando mais em si mesmo e desenvolvendo autonomia.

A análise do processo de ensino-aprendizagem, que pode emergir nos AVAs concebidos da forma como apresentada nesse texto, constitui base para serem concebidas e discutidas, formas de gestão pedagógica para o desenvolvimento de aprendizagem de Matemática em ambientes virtuais.

Assim, o que se oferece nesse texto é matéria-prima para ser examinada e aperfeiçoada pelos colegas pesquisadores em Educação Matemática, a fim de ser delineado um fazer docente adequado às necessidades contemporâneas.

Referências

ARCAVI, A. E em matemática, o que constroem aqueles que instruem. **Substratum: Temas fundamentais em Psicologia e Educação**, Porto Alegre: Artmed, v.2, n.5, p.79-97, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 35.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Trad. de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 1998.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 34. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LIMA, I. G. A equilibração dos processos cognitivos na aprendizagem de matemática no ambiente do Mecam. 220f. Tese (**Doutorado em Informática em Educação**) – PGIE, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1999.

PIAGET, J. **Desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. de Paulo Francisco Slomp. Porto Alegre: UFRGS/Faced/Debas, 1995.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, Edusp, 1978.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo: EPU, 1988.

SAUER, L. Z. O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência da aprendizagem em ambientes telemáticos. 2004, 195f. Tese (**Doutorado em Informática em Educação**) – PGIE, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. (orgs.).
Aprendizagem em ambientes virtuais: compar-

tilhando idéias e construindo cenários. Caxias do
Sul: EDUCS, 2005.

Eliana Maria do Sacramento Soares – emsoares@ucs.br – Professora e pesquisadora do departamento de Matemática e Estatística da Universidade de Caxias do Sul, RS.

Isolda Giani de Lima – Professora e pesquisadora do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade de Caxias do Sul, RS.

Laurete Zanol Sauer – Professora e pesquisadora do departamento de Matemática e Estatística da Universidade de Caxias do Sul, RS.

RECEBIDO em 28/08/2007

APROVADO em 27/05/2008