

Formação inicial de professores de biologia: a prática colaborativa e o uso pedagógico do computador

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto¹ e Renato Eugênio da Silva Diniz²

¹Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: mgianoto@teracom.com.br.

²Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: rdiniz@ibb.unesp.br.

Resumo: Este artigo analisa a implantação de uma prática colaborativa com o uso do computador, com Alunos de Prática de Ensino de Biologia da UEM, a partir da metodologia qualitativa. Os dados foram coletados através de documentos e observações sobre idéias, concepções e reflexões dos sujeitos da pesquisa e analisados de acordo com os episódios de ensino: "refletindo sobre a prática colaborativa", "discutindo a informática educacional" e "projetando uma aula (hipotética) de Biologia sob uma perspectiva colaborativa utilizando ferramentas computacionais". Concluiu-se que os Alunos passaram por significativas mudanças atitudinais com relação ao processo de ensino-aprendizagem e ao papel do professor na medida em que compreenderam a importância de se valorizar a técnica colaborativa e os recursos computacionais no ensino-aprendizagem de Biologia, contemplando-os na elaboração do planejamento de uma aula para ser ministrada em uma turma do Ensino Médio.

Palavras-chave: prática colaborativa, computador, formação inicial.

Title: Pre-service biology teacher education: collaborative practice and pedagogical use of computer

Abstract: This article analyses a computer-mediated collaborative practice implanted in biology teaching course of UEM from the qualitative methodology. The data was collected from documents and observation of ideas, conceptions and reflections of the research subjects and analyzed according to the teaching episodes: "reflecting about collaborative practice", "discussing an educational information technology" and "projecting a (hypothetic) biology class under a collaborative practice using computer tools". We concluded that the students had significant attitudinal changes regarding teaching-learning process and the role of teacher as they comprehended the importance of valuing the collaborative practice and computer resources in Biology teaching-learning, using them in the planning of a class to be given in a high school group.

Key words: Collaborative practice, computer, pre-service education.

Introdução

Não há inovações, na Educação, quando se coloca em segundo plano a formação de professores. Novas exigências educacionais, como o uso da informática na educação, a formação continuada (aprender a aprender) e a

capacidade de diálogo e comunicação com os outros, pedem às universidades e cursos de formação docente um professor capaz de ajustar sua didática à nova realidade da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais e dos meios de comunicação (Libâneo, 2000).

De acordo com Sloczinski et al. (2006), neste novo paradigma, há certo consenso sobre a necessidade de repensar a prática pedagógica, já que este processo atinge também o papel do professor, que deixa de ser simples transmissor de conhecimentos a alunos passivos, conduzidos para a recepção do saber, para transformar-se em um motivador de situações de aprendizagem, um canalizador ou organizador dessas experiências.

Ao iniciar o doutorado em educação, tendo como objeto de estudo a formação inicial de professores, me interessei pela questão específica de como "formar o futuro docente para utilizar o computador no ensino de Biologia dentro de uma perspectiva colaborativa". Mas, esse interesse não veio isolado, pois a "[...] observação de que computadores e colaboração estão relacionados é consenso" (Bruffee, 1999, p.113) A literatura registra que inúmeras pesquisas propõem e discutem a utilização do computador sob uma perspectiva colaborativa de forma variada, nos diversos níveis de ensino e em diversas disciplinas (Crook, 1996; Souza, 2000; Battezzati, 2003; Behrens, 2003; Valaski, 2003; Guimarães, 2004).

Como professora de Prática de Ensino de Ciências e Biologia, na Universidade Estadual de Maringá (UEM), tenho constatado que, durante o estágio supervisionado, os Alunos-Professores (AP), resistem à introdução de inovações conceituais e operacionais em sala de aula. Diante desta realidade, havia a possibilidade de contribuir para reverter esse quadro, buscando uma maneira de oportunizar aos AP a incorporação de uma abordagem educacional que lhes proporcionasse, além do domínio de elementos teóricos específicos, enfocarem o ensino de Biologia, contemplando a prática colaborativa.

A proposta apresentada na tese de doutorado tem como questão norteadora verificar em que medida a vivência (implantação e aplicação) de uma prática colaborativa (adaptado de Behrens, 2003) mediada pelo computador, durante a disciplina Prática de Ensino, pode contribuir para a formação inicial de professores de Biologia.

Este artigo demonstra os resultados da primeira etapa da pesquisa "Formação inicial de professores de biologia e o uso de computadores: análise de uma proposta de prática colaborativa", apresentada em tese de doutorado ao Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista, Bauru, em junho de 2008.

Portanto, o objetivo principal deste artigo é demonstrar resultados parciais da investigação, ou seja, da implantação dessa prática colaborativa mediada pelo computador (primeira etapa), durante a formação inicial de um grupo de 16 (dezesesseis) Alunos-Professores (AP) da disciplina Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual (UEM) de Maringá-PR.

A pesquisa

Esta pesquisa (autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá, sob o registro 0.0025.0.093.000-06, em 16 de maio de 2006) apóia-se na metodologia qualitativa, que tem como uma de suas

características básicas o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento (Lüdke e André, 1986). A pesquisa foi realizada, de abril a novembro de 2006, em duas etapas: implantação da prática colaborativa com o uso do computador, durante as atividades desenvolvidas na disciplina Prática de Ensino (primeira etapa – abril a agosto) e, posteriormente, aplicação dessa prática, pelos AP, numa aula de Biologia no Ensino Médio (segunda etapa – setembro a novembro).

O ambiente real dos AP, sujeitos da pesquisa, foi constituído pelos locais onde ocorreram os fenômenos pedagógicos relacionados à formação docente de Biologia: o laboratório de inclusão digital do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI), sala de aula da UEM (primeira etapa) e o laboratório de informática do Instituto de Educação Estadual de Maringá (IEE), escola campo do Estágio Supervisionado (segunda etapa).

Assim, a compreensão dos fenômenos vivenciados na disciplina Prática de Ensino, pelos AP, foram sempre referenciados ao contexto escolar. Isso se justifica, pois o pressuposto fundamental da pesquisa qualitativa admite que as circunstâncias particulares, em que dado objeto se insere, são essenciais para que se possa entendê-lo (Chizzotti, 2005).

Os sujeitos da pesquisa

Participaram da pesquisa 16 (dezesesseis) AP: 12 (doze) do sexo feminino e 04 (quatro) do masculino, na faixa etária entre 21 (vinte e um) e 24 (vinte e quatro) anos de idade. Todos, acadêmicos, regularmente matriculados na disciplina Prática de Ensino de Ciências Físicas e Biológicas e Biologia II, no quarto ano, período integral, do curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura, da UEM.

Portanto, os sujeitos desta pesquisa são os AP, suas ações e falas, seus depoimentos e diálogos, assim como suas reflexões sobre as atividades desenvolvidas na Prática de Ensino, durante a etapa de implantação da prática colaborativa para o uso pedagógico do computador. Dessa forma, os dados do estudo consistem nos registros dos avanços, dificuldades e impressões sobre a vivência dos AP envolvidos na etapa investigada.

A coleta de dados – organização e descrição

A coleta de dados, durante implantação da prática colaborativa (adaptado de Behrens, 2003), utilizou as técnicas da observação e produção de documentos, a partir do registro dos AP e da pesquisadora, sobre a experiência vivenciada. Segundo Lüdke e André (1986), a observação apresenta as vantagens de permitir ao observador: recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado; chegar mais perto da perspectiva dos sujeitos, já que acompanhando as suas experiências diárias, poderá tentar apreender o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações descobrindo aspectos novos de um problema.

Das fontes documentais “[...] podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador [...] surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto” (Lüdke e André, 1986, p.39). Assim, durante as atividades desenvolvidas com os AP, nesta etapa da pesquisa, os registros das observações,

impressões, sentimentos e idéias foram documentados nos diários de aula, em textos individuais e coletivos e gravações em vídeo. O diário foi utilizado como diário da professora/pesquisadora e diário do aluno (diário escolar) (Ospina, 2005). A gravação em vídeo apresenta a vantagem de registrar aspectos praticamente não observáveis pelo observador em sala de aula. Por outro lado, ver e rever as múltiplas facetas do fenômeno pesquisado, quantas vezes for necessário, possibilita o diálogo e o trabalho interdisciplinar, o que permite a seleção dos dados, antes da transcrição, de acordo com “episódios de ensino” (Carvalho, 2006).

Essa coleta de dados foi organizada através de um conjunto de ações pedagógicas, elaboradas a partir da aplicação e análise de um questionário - Q1 (a análise desse questionário foi apresentado em um artigo - “Caracterização dos alunos-professores participantes da pesquisa formação inicial de professores de ciências e biologia e o uso de computadores: análise de uma prática colaborativa” - publicado no anais de evento Nacional – ENPEC/2007) e planejadas e processadas de acordo com Q2 (dois) momentos (Quadros Q1 e Q2), realizados no laboratório de inclusão digital do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI), Departamento de Morfofisiologia da UEM.

No primeiro *momento* (Quadro 1) as reflexões aconteceram a partir de temas como paradigmas da educação, ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, uso do diário de aula como instrumento de reflexão. Nesse momento foram trabalhados os textos: “A Águia e a Galinha” (Boff, 1997), “A importância da elaboração e utilização do diário de aula na formação do professor” (Ospina, 2005). Para introduzir o tema colaboração, aprendizagem e prática colaborativa explorou-se o texto “O que é colaboração criativa?” (Hargrove, 2001). Além disso, os AP foram provocados a identificarem situações colaborativas, analisando a reportagem “Estudantes de Marialva vencem concurso” (descreve o trabalho realizado por alunos do Ensino Médio (EM) de uma escola pública de Marialva-PR, que redigiram o melhor texto da região sul e um dos cinco melhores do Brasil no concurso *Viagem Nestlé pela Literatura*, texto este, uma poesia, intitulado *Reiventando o Ditado*) e projetos desenvolvidos por algumas escolas de Maringá, envolvendo a produção, pelos alunos, de materiais didáticos de Ciências e Biologia informatizados (CDROMs de Ciências e Biologia elaborados por alunos do ensino fundamental e médio, resultado de um projeto desenvolvido pelo colégio Regina Mundi de Maringá: *BioMundi Corpo Humano* – elaborado por alunos do 2º. ano do EM (1998); *Navegar para Conhecer* – elaborado pelos alunos da 3ª. série do EF (1999); *BioMundi Botânica*, v. 2, - elaborado por alunos do 2º. ano do EM – 1999).

No *segundo momento* (Quadro 2) como suporte teórico-prático abordou-se a questão da informática educacional, visita em escolas públicas e privadas para análise da realidade da informática educacional e, ainda, a elaboração e apresentação, pelos grupos, de um planejamento prévio de uma aula (hipotética) de Biologia, contemplando a prática colaborativa e o uso do computador. Para a argumentação e pesquisa bibliográfica desses momentos, o referencial se apoiou em Vygotsky (1984, 1993), Jonhson e Jonhson (1994), Valente (1998), Behrens (2003), Moran (2003), entre outros. Recorri também a pesquisas na internet e exploração de CDROM e

disquetes, contendo material didático de Ciências e Biologia, mídias essas elaboradas por Almanaque Abril (1997, 1999, 2005), Linhares (1997).

Data C/H	Temas	Procedimento de Ensino	Mobilização para o Conhecimento	Recursos Didáticos	Elaboração e Expressão da Síntese do Conhecimento
08/05/06 a 31/05/06	- Os paradigmas da educação - Ousadia/ autonomia do professor - Diário de Aula	- Disposição dos alunos (AP) em grupo e círculo - Texto: Elaboração e utilização do diário de aula na formação do professor - Discussão coletiva	- Leitura individual e coletiva - Síntese e argumentação - Discussão e contraste de idéias	- Quadro de Giz - Material impresso - Computador - Data Show	- Interpretação - Estabelecimento de relações e analógicas - Argumentação oral e escrita - Reflexões no diário de aula
	- Colaboração - Habilidades colaborativas e trabalho de grupo	- Apresentação: colaboração uma idéia que chegou para ficar - Formação de grupos e disposição dos alunos (AP) em círculo - Questionamentos: provocação à reflexão	- Leitura - Reflexão individual - Defesa de idéias - Discussão em grupo - Exploração de CD ROM	- Computadores - Data Show - Material didático informatizado (CD ROM) - Material impresso	- Argumentação escrita e oral - Reflexões no diário de aula (livre e questionada)
17h/a	- Aprendizagem: tradicional x colaborativa x interacionismo.	- Formação e trabalho em grupos colaborativos - Elaboração e distribuição dos temas para os seminários	- Organização e distribuição de trabalhos - Pesquisa teórica	- Quadro de giz - Computadores - Internet - Material impresso - Data show	- Reflexão e argumentação oral - Apresentação do seminário - Reflexão no diário - Auto-avaliação - Avaliação do grupo
	- Ensinar e aprender - Situações de aprendizagem no ensino de Biologia. - Vygotsky e AC	- Exposição oral dialogada. - Apresentação: Como aprendemos - Trabalho em grupo	- Debate	- Data show - Quadro de giz ^o	- Produção escrita - Reflexão no diário

Quadro 1.- Suporte teórico prático sobre ensino, aprendizagem, formação do professor, colaboração, aprendizagem e prática colaborativa (Momento 1).

Para o desenvolvimento das atividades, foi providenciado que todas as aulas fossem realizadas num ambiente informatizado: a sala de informática do MUDI. A turma foi dividida em 05 (cinco) grupos colaborativos, disponibilizando-se a cada grupo, 02 (dois) computadores para que, colaborativamente, utilizassem as ferramentas computacionais da forma que melhor se adaptassem, incluindo a internet para troca de mensagens entre os grupos colaborativos e a professora/pesquisadora.

Segundo Behrens (2003), na utilização do computador, como recurso pedagógico, a questão fundamental é como este instrumento é compreendido pelos professores e aproveitado pelos alunos. Portanto, a inserção do computador, no meio educacional, deve vir acompanhada de uma proposta metodológica que favoreça a construção, o exercício de reflexão e a busca ativa e compartilhada de saberes.

Data C/H	Temas	Procedimento de Ensino	Mobilização para o Conhecimento	Recursos Didáticos	Elaboração e Expressão da Síntese do Conhecimento
05/06/06	- Uso pedagógico do computador - A escola, o professor e a tecnologia - As ferramentas computacionais e o ensino de Biologia	- Exposição Oral - Trabalho em grupo colaborativo - Painel integrado	- Preparo do painel integrado - Pesquisa teórica - Reconhecimento de projetos da área de ensino de Biologia da UEM* - Organização e distribuição de trabalhos.	- Computador - Internet - Data Show - Material impresso	- Reflexão escrita no diário de aula - Apresentação: painel integrado
a 07/08/06	- Escolas públicas e privadas de Maringá x uso do computador	- Trabalho de campo em grupo colaborativo	- Visita: escolas públicas e privadas de Maringá - Reconhecimento da realidade	- Computador - Internet	- Apresentação oral: realidade nas escolas - Discussão argumentação, análise crítica - Reflexão no diário de aula
21 h/a	- Fases do Projeto de AC - A prática colaborativa e o uso do computador numa aula de biologia	- Trabalho em grupo colaborativo - Exposição oral dialogada	- Elaboração de uma aula de Biologia utilizando o computador como ferramenta	- Data Show	- Defesa oral - Discussão, argumentação, análise crítica - Reflexão no diário de aula - Auto-avaliação e Avaliação do grupo

Quadro 2.- Fundamentação teórico-prática: informática educacional, prática colaborativa e o uso do computador (Momento 2).

Reconhecendo que, na Educação, o uso das ferramentas computacionais não deve acontecer de forma isolada, mas em um ambiente que associe, como elementos mediadores, não apenas as ferramentas computacionais, mas também um referencial teórico apropriado, estratégias, procedimentos variados e técnicas de ensino adequadas que possam levar à *mobilização do conhecimento*, dinamizando, favorecendo ou facilitando a *elaboração e expressão do conhecimento* e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem, as ações pedagógicas foram fundamentadas nas diretrizes teóricas da Aprendizagem Colaborativa (AC).

A proposta de prática colaborativa com o uso do computador

Na implantação da prática colaborativa, a busca do referencial teórico sobre aprendizagem colaborativa mostrou que não existe uma metodologia específica. No entanto, Johnson e Johnson (1987), Panitz (1996), Behrens (2003) e Valaski (2003) apontam caminhos através dos quais o professor pode criar ambientes favorecedores de processos colaborativos entre os participantes.

Entendo que a prática colaborativa é um conjunto de ações pedagógicas que permite aos professores e alunos construir, cooperativamente, o conhecimento. Assim, com base em algumas etapas de um projeto de aprendizagem colaborativa, utilizado por Behrens (2003), elaborei um organograma (Figura 1) que sintetiza uma proposta de prática colaborativa, implantada e aplicada durante o processo de formação inicial de professores

Biologia, para uso do computador como ferramenta pedagógica sob uma perspectiva colaborativa.

Nesta proposta de prática colaborativa, cujas etapas não são estanques e nem precisam ser contempladas como se apresentam, cabe ao professor analisar e propor sua própria forma de trabalho. E foi seguindo essas idéias que, para implementar a prática colaborativa com os AP, durante as atividades desenvolvidas na disciplina Prática de Ensino de Ciências e Biologia (Quadros 1 e 2), adotei os seguintes procedimentos: introdução ao tema, fundamentação teórica, leituras, trabalho em grupo (seminário, painel integrado, trabalho de campo), produção, argumentação e reflexões.

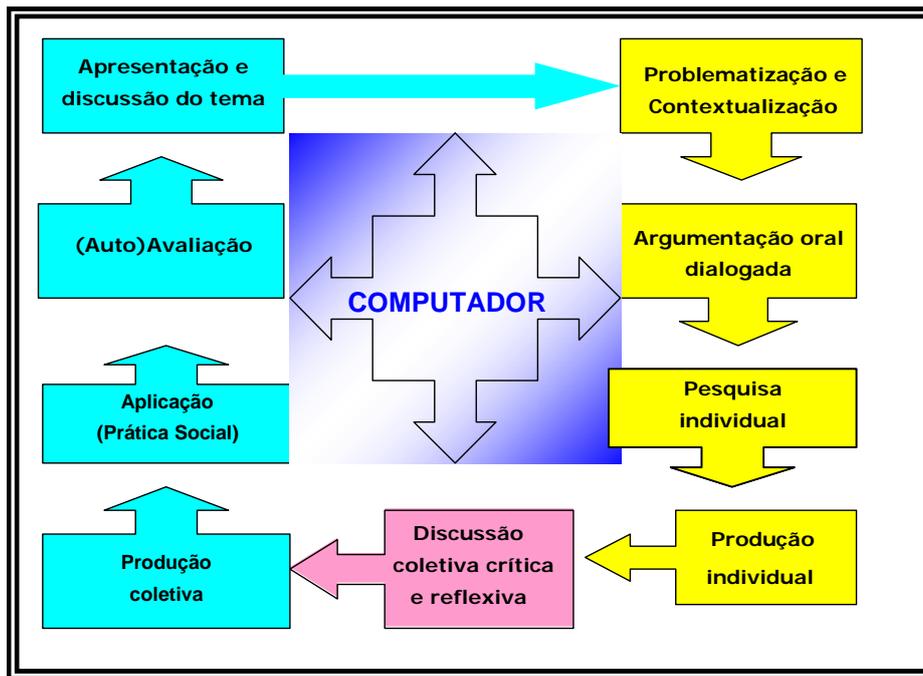


Figura 1.- Síntese da Metodologia da Prática Colaborativa. (Fonte: Adaptado de Behrens, 2003, p.108-127).

Análise dos dados

Numa pesquisa qualitativa, a análise dos dados consiste na explicação da realidade. “A interação contínua entre os dados reais e as suas possíveis explicações teóricas permite a estruturação de um quadro teórico dentro do qual o fenômeno pode ser interpretado e compreendido” (Lüdke e André, 1986, p.16).

Portanto, nas ações, nos diálogos e particularmente nas reflexões nos diários de aula dos AP e da professora/pesquisadora, registradas no decorrer dos episódios de ensino - “refletindo sobre a prática colaborativa”, “discutindo a informática educacional” e “projetando uma aula (hipotética) de Biologia sob uma perspectiva colaborativa utilizando ferramentas computacionais” - buscou-se “evidências” (Lüdke e André, 1986) de que o desenvolvimento de ações pedagógicas fundamentadas nas diretrizes teóricas da AC, associadas ao uso da tecnologia computacional, pode provocar uma mudança de atitude dos AP, influenciando-os a aderir à proposta da prática colaborativa mediada pelo computador e contemplá-

la em seus planejamentos de uma aula de Biologia, para ser ministrada em uma turma de alunos do Ensino Médio.

Resultados e discussão

Nos episódios de ensino, “refletindo sobre a prática colaborativa”, “discutindo a informática educacional” e “projetando uma aula (hipotética) de Biologia sob uma perspectiva colaborativa utilizando ferramentas computacionais”, encontram-se “evidências” que permitem discutir as contribuições da implantação de uma prática colaborativa mediada pelo computador, na disciplina Prática de Ensino, para o processo de formação docente dos AP participantes da pesquisa.

Refletindo sobre a prática colaborativa

As primeiras reflexões – Antes de introduzir os temas colaboração e aprendizagem colaborativa, visando iniciar um processo de conscientização, com o apoio do texto *A águia e a galinha* (Boff, 1997), os AP foram provocados a refletirem sobre alguns aspectos importantes relacionados à formação de professores e o ensino-aprendizagem de Biologia como: a reprodução de receitas prontas, a necessidade de mudança, o medo da inovação, a importância do comprometimento, da ousadia e da autonomia do professor para o processo de ensino-aprendizagem.

Durante as reflexões e discussões, os AP admitiram serem acomodados, quando poderiam estar buscando novas alternativas, reconheceram a necessidade de mudanças de atitude e entenderam que para isso precisam “refletir mais sobre nossa atuação e nossas responsabilidades [...]” e, destacaram a importância do que lhes é oferecido, durante o processo de formação, para que esta mudança possa ser concretizada, uma vez que consideram “que tudo depende do que é dado pra gente [...]”.

Quando solicitados para fazer uma reflexão sobre sua postura durante o estágio curricular, realizado na disciplina Prática de Ensino I, no ano anterior, todos souberam argumentar e localizar suas resistências e dificuldades em mudar, porque “mudanças provocam medo [...]”, além do que “[...] a gente tentou ser águia, mas cortaram as nossas asinhas [...] porque, na observação, era isso que a professora fazia” e “[...] ser águia, dá trabalho, é preciso derrubar os obstáculos [...] principalmente sob situação de estagiário, que é passageira, complexa, sem tempo hábil para mudar [...]”.

Nas falas dos AP, percebe-se que os futuros professores tendem a valorizar os saberes produzidos no decorrer de sua prática educativa, tomando-os como referência. A vivência que os AP têm durante o estágio, provavelmente os levam a reproduzir um modelo que irá nortear sua futura prática, pois é “[...] a partir dos saberes da experiência que o(a)s professor(a)s concebem os modelos de experiência profissional no interior da profissão” (Tardif et al., 1991, p.227).

Na reflexão conjunta sobre “A importância da elaboração e utilização do diário de aula na formação do professor”, solicitei que os AP refletissem sobre a importância do processo reflexivo, no diário de aula, para uma possível mudança de atitudes do professor. Em algumas frases dos AP

percebe-se que eles conseguiram identificar a importância e necessidade do uso do diário de aula: “[...] permite o professor conhecer e analisar a prática, e isso é necessário para avaliar as falhas e consertá-las [...]”; “[...] constitui a proposta do professor fugir do que é banal ou dado para nós, na tentativa de ser criativo e ir além do que os seus companheiros geralmente vão, tornando-se, metaforicamente, uma águia”; “[...] é um recurso importante para a definição de uma prática futura, de novas ações [...]”.

Observa-se nas transcrições das reflexões no diário que os AP demonstram reconhecer a importância de analisar a prática para poder transformá-la, de romper paradigmas, não aceitando “receitas prontas” e que, como a águia, o professor pode “voar”, inovando, usando a criatividade. Esses AP pareciam conscientes de que “[...] os saberes da experiência são também aqueles que os professores produzem no seu cotidiano docente, num processo permanente de reflexão sobre a sua prática, mediatizada pela de outrem – seus colegas de trabalho, os textos produzidos por outros educadores” (Pimenta, 2005, p.20).

Refletindo e discutindo sobre colaboração – com base no artigo *O que é colaboração criativa* (Hargrove, 2001), os AP identificaram habilidades colaborativas importantes para o trabalho colaborativo: atenção, comunicação, compreensão, consenso, espírito de ajuda, flexibilidade, interesse, paciência, respeito, responsabilidade e tolerância.

Os AP ainda conseguiram definir e compreender o termo *colaboração*, como ‘auxílio mútuo entre pessoas de um grupo na realização de um trabalho [...]’; ‘[...] espírito de grupo cada um se responsabilizando pelo seu papel no que diz respeito ao trabalho que está sendo realizado’; ‘[...] compartilhar idéias, sendo importante que todos os membros do grupo sejam responsáveis pelo trabalho [...]’; ‘uma atividade coletiva, na qual todos os membros colaboram com os seus conhecimentos e perspectivas sendo aberta a críticas e flexíveis, para que o resultado final seja um consenso do grupo’; ‘é uma combinação de indivíduos para alcançar objetivos comuns desejando novas coisas nesta conquista’; ‘é ter espírito de grupo, saber ouvir, saber falar, ser tolerante e ter respeito pela opinião dos outros’ (Diário dos AP).

Sobre o significado do termo *colaboração*, observa-se que os AP identificaram pontos comuns, como uma atividade conjunta e trabalho que exige a participação de todos do grupo, onde todos os membros colaboram com seus conhecimentos, visando um objetivo final comum, uma solução inovadora e o domínio do conteúdo, partilhando da idéia de Hargrove (2001) de que colaboração implica fazer alguma coisa junto com outro e entendendo-a como uma abordagem que “[...] deve levar os aprendizes para dentro de experiências compartilhadas com o propósito de construírem significados” (Garrison, 1991, p.14). Isto porque, conforme argumento de um AP: “Quando a competitividade entre indivíduos é substituída pela cooperatividade de um grupo capacitado, o resultado dos estudos ou trabalhos, com certeza é muito mais significativo”.

Ao provocar os AP para identificarem situações colaborativas, a partir da reportagem *Estudantes de Marialva vencem concurso* e de projetos desenvolvidos por alunos de escolas de Maringá, que resultaram em elaboração de material didático de Biologia informatizado, observei que eles

reconheceram o trabalho colaborativo, não somente entre os alunos, mas também entre os professores, entre professores e alunos, assim como a aprendizagem colaborativa, como enfatizado por dois AP: “[...] houve aprendizagem colaborativa, eles analisaram, discutiram, produziram e acredito que aprenderam”; “[...] a sua internalização foi individual, mas proporcionada pelo grupo, durante as pesquisas, trocas de idéias, construção e pela vivência que tiveram no grupo”.

A base da aprendizagem colaborativa é a interação face-a-face entre particulares, que desempenha papel fundamental na construção do ser humano, pois nesse tipo de interação ocorre o aprendizado de novas habilidades, valores, conceitos, enfim, conhecimento que, primeiramente, se processa ao nível social (interpsicológico) e, depois, ao nível individual (intrapsicológico), segundo Vygotsky (1984). Os AP ainda conseguiram delinear o perfil do professor que orientou esses trabalhos, “comprometido, inovador, criativo, que gosta do que faz, sabe estimular e aceita desafios”, em fim um professor disposto a *aprender-a-aprender* (Behrens, 2003).

Após discussão e reflexão sobre o termo colaboração, a identificação de situações colaborativas e aprendizagem colaborativa, e ainda, do delineamento do perfil do professor orientador da aprendizagem colaborativa, os AP foram questionados sobre: “o que é um trabalho colaborativo?”, “como deve ser um trabalho colaborativo?” e “qualquer trabalho é um trabalho colaborativo?”. Nas respostas a esses questionamentos, destacam-se alguns aspectos, tais como produção conjunta, significado da aprendizagem colaborativa, assumir responsabilidade, divisão de tarefas para serem executadas em conjunto e condição de ocorrência da aprendizagem colaborativa, conforme se percebe:

‘Trabalho colaborativo é quando um grupo se reúne para um objetivo comum, um propósito final, produzir algo’; ‘Quando um só domina uma parte do trabalho não há colaboração, só ele aprende; ‘Para que haja aprendizagem colaborativa dentro do grupo é preciso que o trabalho colaborativo seja eficaz, eficiente. É preciso que o grupo esteja com este objetivo e, para que o grupo esteja com este objetivo eu preciso estar preocupada com a minha parte e com a do outro’; ‘No trabalho em grupo pode haver divisão de tarefa, tem que ter divisão de tarefa, e o que é diferente é a forma de cumprir essa tarefa, é o fechamento desse trabalho que é diferente’; ‘A equipe tem que estar ligada, ver se todo mundo sabe o tema, porque senão a aprendizagem não acontece. Acontece o trabalho, mas a aprendizagem não. São duas coisas diferentes. Eu posso trabalhar em grupo, mas posso não aprender em grupo. O grupo tem que estar atento’ (Diário dos AP).

Nesses comentários, os AP identificam que, para que a *aprendizagem colaborativa* aconteça, é preciso não apenas a reunião de pessoas, mas a produção conjunta, a responsabilidade, a divisão de tarefas, o domínio do conjunto todo por todos os elementos do grupo e, ainda, a sintonia do grupo.

Terminado o trabalho de reflexão sobre a prática colaborativa, para fundamentá-la teoricamente, foi realizado um seminário com o objetivo de envolver os AP numa “situação de aprendizagem colaborativa” mediada pelo

computador, já que, para elaboração do evento, os AP se apoiaram em textos impressos e pesquisas na Internet. Principalmente a partir das pesquisas na Internet com visitas ao ORKUT, conversas no MSN e leitura de *e-mail*, os AP tiveram a oportunidade de analisar, discutir, argumentar e, então, construir conhecimento sobre aprendizagem colaborativa e o uso do computador.

Na apresentação do seminário, todos os grupos utilizaram recursos do *software* de apresentação PowerPoint e data show, mostrando que recorrem aos recursos, se estiverem disponíveis. Nas reflexões dos AP com relação à realização deste seminário, há claras evidências das dificuldades da iniciação na colaboração, já que:

'Durante toda a vida escolar desenvolvemos trabalhos em grupo sob uma outra perspectiva'; 'O que está enraizado no trabalho em grupo é a divisão de tarefas sem a construção de conhecimento por todos do grupo'; 'É cultural cada um fazer, apresentar e dominar apenas a sua parte, sem se importar com a do outro'; 'Alguns professores dão seminário com o intuito de avançar no conteúdo sem a preocupação com o trabalho colaborativo'; 'A dificuldade que temos para trabalhar em grupo de forma adequada é a questão do tempo para discutirmos, refletirmos em conjunto, por isso dividimos o trabalho em partes' (Fala dos AP).

Destaque-se, portanto, que o desafio a ser vencido, para que os AP se iniciassem no trabalho colaborativo, implicou em tomada de novas atitudes e idéias sobre o ensino. Neste sentido, o seminário parece ter contribuído para o crescimento do grupo, já que proporcionou a oportunidade de trabalho conjunto, a criação de significados, a exploração de um tema, o desenvolvimento de habilidades e, ainda, a reflexão sobre o processo vivido.

Discutindo a informática educacional

Para debater os aspectos pedagógicos do computador optou-se por três procedimentos: problematização e contextualização oral do tema, aplicação da dinâmica de painel integrado e visitas em algumas escolas de Maringá-PR, como atividade de campo.

Ao debaterem o tema, os AP destacaram a importância do computador ser utilizado *"como um recurso para auxiliar no aprendizado, tornando a aula mais dinâmica", "como ferramenta ou instrumento para melhor compreensão dos conteúdos [...]", pensando em "[...] criar com ele uma situação em que seja explorado, ao máximo, as suas ferramentas, os programas",* já que, segundo uma AP, *"[...] Aprendi fotossíntese, depois que a professora de Fisiologia mostrou uma simulação na aula. Vi o processo acontecendo, daí, então, ficou mais fácil".*

O computador possui ferramentas que permitem a simulação de fenômenos, de situações específicas, a produção de textos, seguir um conteúdo pronto (tutorial) e também criar algo diferente, individualmente ou em grupo. Assim sendo, *"[...] computador tem que ser usado não como um recurso que o professor usa para expor o conteúdo, isso já é feito com as transparências no retroprojeto, é preciso pensar em criar com ele uma situação em que seja explorado, ao máximo, as suas ferramentas, os*

programas'. 'Se simplesmente passar um conteúdo ou digitar um texto será mais um recurso subutilizado' (Fala dos AP).

Note-se que os AP perceberam que é preciso saber usar o computador como um recurso pedagógico. Além disso, também o acesso à internet favorece novas formas de comunicação, pesquisas individuais e coletivas e pode vir a se constituir num recurso valioso para o ensino e aprendizagem, à medida que ajuda no desenvolvimento da intuição, auxilia a flexibilidade mental e a adaptação a diferentes ritmos (Moran, 2003), a riqueza de interações, os contatos virtuais, as trocas de informações que subsidiam uma nova maneira de produção do conhecimento.

Durante o desenvolvimento do painel integrado, cujos temas trabalhados por 05 (cinco) grupos colaborativos foram "Histórico da informática educacional", "Formação de professores para o uso do computador", "O computador como ferramenta de ensino-aprendizagem", "A internet na educação" e "Tecnologia, educação, escola", os AP reconheceram que é preciso saber utilizar o computador como uma ferramenta pedagógica e identificaram algumas formas de uso do computador no ensino, sugeridas por autores como Lollini (1991), Valente (1998) e Behrens (2003), como edição de textos, simulação, exploração de *softwares*, pesquisas e uso de aplicativos.

Essas formas de uso do computador no processo de ensino-aprendizagem de Biologia poderiam ser exploradas na escola campo de estágio, reconhecida pelos AP como adequada para a aplicação da prática colaborativa (segunda etapa desta pesquisa). Durante o trabalho de campo (diálogo com a realidade), em visitas a dez escolas públicas e privadas de Maringá, os AP fizeram um levantamento sobre as condições dessas escolas em relação à informática educacional, observando a existência ou não de laboratório de informática, a utilização desse espaço, o número de computadores e a presença de técnico.

Ao final do painel integrado, os AP já apresentavam avanços significativos quanto à aquisição de habilidades colaborativas. Se durante os trabalhos dos seminários pareciam dispersos, conversando e interessados em pesquisar outros assuntos na Internet, no painel integrado demonstraram maior sensibilidade para a colaboração, estavam mais atenciosos, responsáveis, prestativos, compreensivos, respeitosos e, ainda, mais conscientes da importância da interação entre os grupos e da mediação do professor na condução do processo de ensino-aprendizagem. Na avaliação de um dos grupos, o painel integrado "*[...] proporcionou uma discussão geral na sala sobre as possibilidades do uso da informática no ensino e como podem ser aplicadas em todos os níveis de ensino*".

No trabalho de campo, os AP identificaram a realidade da informática educacional de algumas escolas públicas e privadas de Maringá, o que favoreceu a construção do conhecimento através da observação, do contato, do registro, da descrição, da análise, da argumentação oral e escrita e reflexão crítica dessa realidade. Segundo avaliação de um AP, "*As duas escolas ganharam computadores, tiveram oportunidades, onde está a diferença? Acho que nos professores. Acho que falta vontade, compromisso por parte deles. Porque tinha um número razoável de computadores (na escola pública) [...], está tudo jogado*".

Os AP se envolveram, de fato, em atividades de aprendizagem colaborativa na medida em que desenvolveram as técnicas do seminário e painel integrado, assim como durante as visitas às escolas de Maringá (trabalho de campo) para reconhecimento da situação destas com relação à informatização, sendo o processo colaborativo sempre mediado. Segundo Vygotsky (1984), o processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial, para tornar possíveis atividades psicológicas voluntárias, intencionais ou controladas pelo próprio indivíduo. Para Johnson e Johnson (1987), Moran (2003) e Behrens (2003) o processo colaborativo pode ser mediado pelo professor, visto como um organizador de situações de aprendizagem, pelos colegas e também por procedimentos e recursos, sobretudo o computador.

De fato, o computador pode auxiliar o ensino, desde que corretamente compreendido e usado. Concebendo o computador como um recurso que deve ser usado e aproveitado como um elemento de mediação entre o aluno-informação-conhecimento-aprendizagem, sendo mais importante a maneira e a oportunidade na qual é utilizado, Masseto (2003) inclui, também, como elemento mediador, a postura do professor, na forma de trabalhar um conteúdo, de explorar esse recurso e no relacionamento com os alunos. E isso tudo, os AP parecem ter aprendido ao projetar e apresentar uma aula de Biologia.

Projetando e apresentando uma aula (hipotética) de Biologia

Na análise de Vygotsky (1993) das relações entre pensamento (ação) e linguagem (fala), a questão do significado das palavras ocupa lugar central. No significado da palavra, pensamento e fala se unem em pensamento verbal, onde se encontra a unidade das duas funções básicas da linguagem: o intercâmbio social e o pensamento generalizante. Os significados vão proporcionar a mediação simbólica entre o indivíduo e o mundo real, constituindo-se no "filtro" através do qual o indivíduo é capaz de compreender o mundo e agir sobre ele.

Decorrente dessas idéias, na escola, a intervenção deliberada, concebendo-se formas de ação sempre relacionadas aos recursos mediacionais, é um processo pedagógico que deve ser privilegiado para impulsionar o desenvolvimento. "[...] a aprendizagem organizada converte-se em desenvolvimento mental e coloca em funcionamento uma série de processos evolutivos que nunca poderiam ocorrer à margem do aprendizado" (Vygotsky, 1993). Claro está, portanto, o papel da mediação do professor no desenvolvimento cognitivo do aluno.

Neste sentido, o educador assume o papel de mediador privilegiado na formação do conhecimento, cabendo-lhe fazer da escola um local provocador de interações e vivências interpessoais distintas, estabelecendo um palco de negociações, onde os alunos vivenciem conflitos e discordâncias, buscando acordos sempre mediados por outros parceiros. No processo interativo, o mais importante não é a figura do professor ou do aluno, mas o campo interativo criado.

A interação está entre as pessoas e é neste espaço hipotético que acontecem as transformações e se estabelecem ações partilhadas, onde a construção do conhecimento se dá de forma conjunta. O importante é perceber que tanto o papel do professor como o do aluno são momentos convergentes entre si, e não de ações isoladas, e que todo o desencadear de discussões e de trocas colabora para o alcance dos objetivos pré-estabelecidos. Também é preciso não esquecer que, para que tudo isso ocorra, é fundamental que haja cooperação/colaboração, especialmente entre os alunos.

"Pressupondo-se que o nível de conhecimento (teoria) confere autonomia a quem atua, sobre as suas próprias ações (prática), é possível inferir que a relação teoria-prática condiciona a liberdade para estruturar as atividades docentes" (Silva, 2002, p.1). Portanto, partindo da realidade estudada, na teoria e na prática, os AP elaboraram, no grupo colaborativo, um planejamento de aula (hipotético) sobre um determinado conteúdo de Biologia, para o Ensino Médio, propondo o uso do computador dentro de uma perspectiva colaborativa. Esta aula foi defendida pelos grupos, para discussão, análise e sugestões pertinentes.

Ao projetarem e apresentarem esta aula os AP passaram por um processo de mudança atitudinal na medida em que venceram o comodismo, o medo, o receio e a insegurança com relação a aceitarem o desafio de projetar a referida aula. No entanto, a primeira tentativa foi infrutífera. Os AP perceberam que o primeiro grupo, ao apresentar a aula projetada, não havia conseguido atingir os objetivos propostos, ou seja, contemplar as fases de um projeto de aprendizagem colaborativa (Behrens, 2003). No projeto elaborado, a presença do professor não era fundamental na apresentação, problematização e contextualização do tema, exigindo do aluno participação ativa e produção individual e coletiva e, ainda, o professor não se posicionava como um organizador de situações de aprendizagem, cujo papel deve ser ajudar, mediar, conduzir o aluno na busca e assimilação de novos conhecimentos.

Assim, frustrada a primeira apresentação, os AP se envolveram em discussão, sugerindo diversas estratégias que poderiam ser utilizadas para trabalhar duplicação de DNA e síntese protéica, contemplando a metodologia da prática colaborativa e a exploração do software educacional apresentado pelo grupo. À medida que as idéias foram colocadas, o debate contribuiu para levar os AP a pensar em várias alternativas, tais como:

'Eu iniciaria falando da importância, porque ocorre a duplicação do DNA, porque ocorre a síntese de RNA. Assim, eu situaria o tema tentando trazer alguns conhecimentos que ele já tem para a sala de aula, tentava tirar dele. Depois daria uma pesquisa individual [...]'

'A gente pode dar algumas questões sobre a estrutura do DNA e do RNA e pedir para pesquisar na Internet, ou no livro didático dele e através das questões pedir uma produção escrita sobre tudo o que ele encontrou.'

'Pode dividir a sala em grupos e pedir que explorem a simulação e a partir da simulação e da pesquisa, trocar idéias, interpretar e explicar o que está acontecendo ali, o que está acontecendo com as bases, porque esta simulação não está explicando muito.'

'Achei legal a dinâmica do painel integrado, acho que ele poderia ser utilizado em algum momento'.

'A aula também poderia ser iniciada a partir de simulação no computador. A gente pode pedir para o aluno comparar o que está na simulação e o que está no livro, produzir um texto interpretando o que você está vendo, e depois a gente pode fazer uma discussão coletiva, ver se todos conseguiram visualizar a síntese protéica'.

Terminado o debate realizado após o fracasso da primeira apresentação da aula hipotética de Biologia, os grupos se negaram a apresentar, alegando que depois da apresentação do primeiro grupo, tinham conseguido entender melhor a proposta e poderiam enriquecer o planejamento. Assim, solicitaram nova oportunidade para reformularem seus projetos, no que foram atendidos, e os 05 (cinco) grupos colaborativos, projetaram as aulas, cuja síntese consta nos quadros 3 e 4.

Grupos	Temas	Procedimentos De ensino	Mobilização para o Conhecimento	Recurso Didático	Elaboração e expressão da Síntese do conhecimento
1º	Duplicação DNA	Problematização Fundamentação teórica Contextualização Exposição dialogada	Pesquisas Produção individual Produção coletiva Construção maquete	Ferramentas computacionais (Word) Internet Material reciclável	Avaliação Respostas a algumas questões
2º	Divisão celular mitose	Problematização Contextualização Fundamentação teórica Exposição dialogada	Pesquisas Produção individual Elaboração coletiva de álbum digital Painel integrado	Ferramentas Computacionais (Word, PowerPoint) Internet Mural do colégio	Avaliação e correção Impressão e fixação do álbum

Quadro 3.- Exposição da aula (hipotética) projetada e apresentada pelos grupos 1 e 2 para o Ensino Médio.

Grupos	Temas	Procedimentos De ensino	Mobilização para o Conhecimento	Recurso Didático	Elaboração e expressão da Síntese do conhecimento
3º	DNA e RNA	Problematização Contextualização Fundamentação teórica Exposição dialogada	Pesquisas Produção individual Elaboração coletiva de álbum digital Painel integrado	Ferramentas Computacionais (Word, PowerPoint) Internet Mural do colégio	Avaliação e correção Impressão e fixação do álbum
4º	Cadeia e teia alimentar	Contextualização Fundamentação teórica Problematização Apres. de slides	Pesquisa na Internet Construção individual de cadeia alimentar	Ferramentas Computacionais (Word, PowerPoint) Internet	Montagem de cadeia alimentar, em grupo, apoiando-se nas produções individuais Apresentação e análise do trabalho final
5º	Duplicação DNA	Exposição teórica Aula prática	Construção maquete Estudo simulação Produção coletiva de texto e interpretação da simulação	Ferramentas Computacionais (Word, PowerPoint) Cdrom c/ simulação Sucatas	Avaliação, no final de cada aula, e sobre o texto produzido

Quadro 4.- Exposição da aula (hipotética) projetada e apresentada pelos grupos 3, 4 e 5 para o Ensino Médio.

Ao se envolverem na discussão e reflexão sobre como utilizar diversas estratégias para trabalhar um tema de Biologia, contemplando a metodologia da prática colaborativa e o uso do computador, os AP apontaram para várias alternativas de como iniciar, conduzir e desenvolver uma aula, destacando o papel do professor como organizador, mediador da situação de aprendizagem.

Após o diálogo com a realidade, pesquisando, investigando, analisando e refletindo, acredita-se que os AP passaram por significativa mudança atitudinal, aceitando a idéia de projetarem uma aula (hipotética) de Biologia e atendendo, assim, objetivo principal da fase de implantação da prática colaborativa para o uso pedagógico do computador.

Considerações finais

Na etapa de implantação da prática colaborativa, os diversos procedimentos de ensino utilizados, associados ao uso do computador como principal recurso didático, conduziu os AP à mobilização para o conhecimento, de maneira que, ao participarem de seminários, painel integrado, trabalho de campo, argumentação escrita e oral, reflexões e elaboração de novos conceitos, se tornassem capazes de efetuar a elaboração e expressão da síntese do conhecimento, ou seja, responder a questão: "como desenvolver uma aula de Biologia, utilizando o computador como recurso pedagógico, dentro de uma perspectiva colaborativa".

A análise dos dados coletados, particularmente nas reflexões dos diários dos AP, de acordo com os episódios de ensino "refletindo sobre a prática colaborativa", "discutindo a informática educacional" e "projetando uma aula (hipotética) de Biologia sob uma perspectiva colaborativa utilizando ferramentas computacionais", apresenta evidências de que, durante a implantação da prática colaborativa, os AP passaram por significativas mudanças atitudinais e conceituais com relação ao processo de ensino-aprendizagem e ao papel do professor na medida em que compreenderam a importância de se valorizar a adoção da técnica colaborativa e dos recursos computacionais no ensino-aprendizagem de Biologia, contemplando-os na elaboração do planejamento de uma aula de Biologia para ser ministrada em uma turma do Ensino Médio, na segunda etapa da pesquisa "Formação inicial de professores de biologia e o uso de computadores: análise de uma proposta de prática colaborativa".

Referências bibliográficas

Almanaque Abril (1997). *Enciclopédia brasileira de multimídia*. São Paulo: Abril Multimídia.

Almanaque Abril (1999). *Enciclopédia brasileira de multimídia*. São Paulo: Abril Multimídia.

Almanaque Abril (2005). *Enciclopédia brasileira de multimídia*. São Paulo: Abril Multimídia.

Battezzati, S.C.C. (2003). *A aprendizagem colaborativa em fóruns com mediação automatizada: o ambiente amanda*. Dissertação [Mestrado em Educação]. Curitiba: PUCPR.

Behrens, M.A. (2003). Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In J.M. Moran; M.T. Masetto e M.A. Behrens (Eds.), *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (pp. 67-132). 7.ed. Campinas: Papirus.

Boff, L. (1997). *A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana*. Petrópolis: Vozes.

Bruffee, K.A. (1999). *Collaborative learning: higher education, interdependence and the authority of knowledge*. Baltimore: Johns Hopkins.

Carvalho, A.M.P. (2006). Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In F.M.T. dos Santos e I.M. Greca (Org.), *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. (pp. 13-48). Ijuí: Unijuí.

Chizzotti, A. (2005). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 5.ed. São Paulo: Cortez.

Crook, C. (1996). *Computers and the collaborative experience of learning*. New York: Routledge (International Library of Psychology).

Garrison, D.R., Anderson, T. e W. Archer (1991). *Critical thinking in a text-based environment: computer conferencing in higher education*. Em: <http://www.alt.ualberta.ca/cmc/publicati>.

Guimarães, S.D. (2004). A formação do professor e a educação para as mídias. *Colabor@ - Revista Digital da CVA*, v. 2, n. 7. Em: <http://twiki.im.ufba.br/pub/EDC708/WebHome/>.

Hargrove, R. (2001). *Colaboração criativa: a interação de talento e diversidade para obter resultados positivos*. Trad. Afonso Teixeira Filho. São Paulo: Cultrix.

Johnson, D.W. e R.T. Johnson (1987). *Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning*. New Jersey: Prentice-Hall.

Johnson, D.W. e R.T. Johnson (1994). An overview of cooperative learning. In J. Thousand; A. Villa e A. Nevin (Eds.), *Creativity and Collaborative Learning*. Baltimore: Brookes Press. Em: <http://www.cooperation.org/pages/overviewpaper.html>.

Libâneo, J.C. (2000). *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. 4.ed. São Paulo: Cortez (Coleção Questões da Nossa Época; v.67).

Linhares, S. (1997). *Biologia hoje: citologia e histologia*. São Paulo: Ática Multimídia.

Lollini, P. (1991). *Didática e computador: quando e como a informática na escola*. Trad. Antonio Vietei e Marcos J. Marcionilo. São Paulo: Loyola (Coleção Realidade Educacional).

Lüdke, M. e M.E.D.A. André (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Masetto, M.T. (2003). Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In J.M. Moran; M.T. Masetto e M.A. Behrens, *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (pp. 67-132). 7.ed. Campinas: Papirus.

Moran, J.M. (2003). Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, 3, 1, 137-144.

Ospina, D.P. (2005). El diario como estrategia didáctica. Em <http://docencia.udea.edu.co/vicedoce/>.

Panitz, T. (1996). *A definition of collaborative vs cooperative learning*. Em <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>.

Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas.

Pimenta, S.G. (2005). Formação de professores: identidade e saberes da docência. In S.G. Pimenta (Org.), *Saberes pedagógicos e atividade docente*. (pp.15-34). 2.ed. São Paulo: Cortez.

Silva, A.M.R. (2002). *Trabalho de campo: prática andante de fazer Geografia*. Em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/geografia/geo03a.htm>.

Sloczinski, H.; Zeve, C.; Polônia, E.; Nitske, J.A. e J.V. De Lima (2006). *Integração do cd-rom com a internet: ambiente para aprendizagem colaborativa*. Em: <http://www.niee.ufrgs.br/SBC2000/eventos/wie/wie012.pdf>.

Souza, R.R. (2000). *Aprendizagem colaborativa em comunidades virtuais*. Dissertação [Mestrado em Engenharia de Produção]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Tardif, M., Lessard, C. e L. Lahaye (1991). Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, 4, 215-234.

Valaski, S. (2003). *A aprendizagem colaborativa com o uso de computadores: uma proposta para a prática pedagógica*. Dissertação [Mestrado em Educação]. Curitiba: PUCPR.

Valente, J.A. (Org.) (1998). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. 2.ed. Campinas: Unicamp.

Vygotsky, L.S. (1984). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L.S. (1993). *Pensamento e linguagem*. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes.