

CONVERGÊNCIAS TECNOLÓGICAS: FRONTEIRAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

RESUMO

A proposta deste trabalho é refletir sobre o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem com suporte na Internet cujo objetivo é estimular a reflexão do professor de Ciências/Física sobre suas ações docentes, promover interatividade, incentivar o trabalho cooperativo e o uso de forma significativa das Tecnologias de Informação e Comunicação. O ambiente assume o modelo conceitual de Aprendizagem Baseada em Casos que permite o estudo de questões complexas. Apresentamos uma experiência didática de utilização do ambiente com uma amostra de 73 usuários, licenciandos e professores de Física. A relação com a pesquisa se estabelece com a investigação no formato de uma pesquisa-ação que objetiva identificar limites e possibilidades do sistema quanto a amplificação da aprendizagem dos estudantes sobre a prática docente dos professores de Física.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Casos, Professores de Física, Internet.

ABSTRACT

A virtual constructivist learning environment to science studies is being developed for education of Physics teachers. Its instructional design is based on Case Based Learning with the main goal of promoting reflection about professional problems. In this study the virtual environment is being used with a group of 73 Physics students and teachers.

Keywords: Case Based Learning, Physics teachers, Internet.

INTRODUÇÃO

Como os professores no nível médio trabalham o ensino das Ciências da Natureza, em especial a Física em consonância com os currículos vigentes? Como as Tecnologias de Informação ajudam os países a se desenvolverem? Como os currículos escolares refletem essa “realidade”? São perguntas frequentes nos meios acadêmicos. Recentemente o World Economic Fórum divulgou seu relatório anual sobre uso de Tecnologias de Informação (TI) e pelo indicador que adotam “Networked Readiness Index”, usado como índice de referência para uma série de finalidades, o Brasil passou do 39º lugar em 2003 para 46º em 2004. Os dez primeiros do ranking são, na ordem: Cingapura, Islândia, Finlândia, Dinamarca, EUA, Suécia, Hong Kong, Japão, Suíça e Canadá. Ao todo foram avaliados 104 países.

Segundo o relatório, com exceção do Chile, a América Latina como um todo sofre com um arcabouço pobre para o desenvolvimento das TI, que vão desde o modo legal, pesados fardos administrativos, fuga de especialistas, baixas taxas de penetração da Internet, alto custo dos serviços de telefonia. De um modo geral o que vemos é uma carência de cultura de utilização dessas tecnologias.

Divulgado no Fórum Econômico Mundial em março de 2005, o relatório chama atenção para o caso de Cingapura que atingiu o primeiro lugar graças aos cuidados com a qualidade do ensino de Matemática e Ciências Naturais e os preços acessíveis de conexões telefônicas. É possível depreender, a partir desse exemplo, que no campo da educação em Ciências Naturais é possível agir nas escolas e universidades do país atuando junto aos atuais e futuros professores. Com foco na educação é possível pensarmos nos professores como agentes multiplicadores, que podem ajudar a dar conta desse problema global que só começamos a vivenciar.

Consideramos que o acesso mais fácil à informação pode se refletir no trabalho dos professores na forma da busca de novas visões sobre o ensino e a aprendizagem. É neste caso, da formação de professores uma forma de intervenção em sintonia com os novos patamares de construção do conhecimento. Diante deste amplo espectro de possibilidades e formas de utilização das TI podemos pensar em mais uma alternativa para enfrentarmos o problema da formação de professores de Física. A integração das TI com as computacionais no formato de ambientes virtuais de aprendizagem. Além de ajudar a transpor barreiras relacionadas ao tempo, as condições pouco favoráveis de estudo e deslocamento dos licenciandos e professores, facilita a troca de experiências necessária entre comunidades de formadores e formandos.

Logo, podemos pensar em explicar, - por que proliferam os sistemas de ensino *on line*? - Eles parecem surgir da combinação de novas necessidades empresariais e pessoais e da capacidade da Web em atendê-las. No nosso texto, reconhecemos a necessidade de intervirmos junto a formação tecnológica do professor e, aí vemos um possível papel dos ambientes de aprendizagem com suporte na Internet junto aos sistemas educativos formais brasileiros.

Podemos refletir sobre estas mudanças que ocorrem cada vez mais rápido e algumas características que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, que no nosso entendimento são fatores que podemos identificar cada vez mais entre os estudantes das Licenciaturas de Ciências. Muitos desses estudantes estudam regularmente nos horários noturnos, o que traduz um quadro de indivíduos que cumprem pesadas jornadas de trabalho. Situamos então cinco impulsionadores para as transformações atuais nessa formação docente: 1) os estudantes precisam aprender mais rápido; 2) é preciso reduzir o custo das comunicações que cada vez usamos mais; 3) os estudantes exigem ensino de alta qualidade e, precisam mesmo desse diferencial; 4) a aprendizagem e a cooperação tornaram-se globais e relacionadas intensamente; 5) toda educação em suas regras de gerenciamento da aprendizagem e do ensino mudou, se olharmos o mundo do trabalho, a ciência que se pratica e as tecnologias contemporâneas.

Quanto as TIC e a formação de professores de Física, ALMEIDA (2004) aponta a necessidade de apresentar aos estudantes um modelo de ensino de Física numa nova base, já que:

“é bem sabido que uma das maiores influências que os professores sofrem é o próprio modelo de ensino ao qual foram submetidos”.

Diante da revolução tecnológica, onde as tecnologias digitais invadem o cotidiano, julgamos de fundamental importância intervirmos na forma como os estudantes das

Licenciaturas lidam com as TI. Buscamos saber a importância que têm os processos de cooperação vivenciados nos ambientes de aprendizagem com suporte na Internet, que é a parte mais específica do nosso estudo.

Por outro lado, é consensual e inquestionável que os professores de Ciências Naturais precisam ter o domínio de teorias científicas e suas vinculações com as tecnologias, mas que estas características não são suficientes para um adequado desempenho docente. Não é mais possível compreender que os professores trabalhem em regimes de isolamento, solitários em empreendimentos pedagógicos que não traduzem, via de regra, o empenho e as diretrizes das comunidades de pesquisa em ensino, como por exemplo, de Biologia, Física e Química. Estas comunidades de pesquisadores existem, são cada vez maiores e produzem de forma significativa. Assim, é possível ver as redes de conhecimento que se formam, mas que ainda chegam timidamente às salas de aula, pois os professores e a escola ainda não se relacionam plenamente em torno desta inteligência existente.

Para LÉVY (2003) p.189:

“as ferramentas computacionais e de rede, os estilos de educação e os modos de organização em torno da cooperação favorecem uma inteligência coletiva”.

Essa inteligência é um diferencial entre povos e sistemas econômicos neste início de século e, é claro que queremos que nossos professores participem dessa convergência tecnológica, que acima de tudo valoriza e amplia a cidadania.

No caso, as TI e a cooperação estão relacionadas com o próprio ato de construção do conhecimento científico da humanidade assumindo diversos contornos. Hoje o hipertexto e a hipermídia criam a possibilidade de se ter num mesmo documento, texto, som e imagem. Também o fluxo de informações antes unidirecional e seqüencial agora é multidirecional sem uma ordenação obrigatória de seus focos.

Diante do amplo espectro de possibilidades e formas de utilização das TI, em particular da Internet e da cooperação podemos pensar em mais uma alternativa para enfrentarmos o problema da necessidade da formação de professores de Física em sintonia com o mundo e a sociedade. A integração das TI com as comunicacionais através da Web favorece o surgimento de ambientes virtuais de aprendizagem, que além de ajudarem a transpor barreiras relacionadas ao tempo, a condições pouco favoráveis de estudo e deslocamento, facilita a troca de experiências necessária entre formadores e formandos favorecendo o surgimento de uma comunidade que terá como principal objetivo a aprendizagem significativa de seus membros.

É na formação de professores de Física que nos empenhamos para desenvolver um ambiente da aprendizagem (<http://www.avec.uenf.br>), orientado por pressupostos construtivistas. O ambiente privilegia a construção de conhecimentos pedagógicos e de conteúdos de Física a partir do seu desenho didático. Baseado na proposta de reflexão-nação e no caráter prático-reflexivo de formação profissional (SCHÖN, 2000) buscamos promover, sobretudo, a interação entre os participantes e, elevar o nível de trocas até que se instaure um processo de aprendizagem cooperativa que propicie a valorização do trabalho do grupo entre todos os participantes. Como elemento específico dessa formação

profissional o cerne do trabalho docente do professor de Física passa a ser a investigação (PORLÁN e RIVERO, 1998).

Nosso objetivo neste texto é apresentar os princípios gerais do ambiente de aprendizagem e, dar um exemplo de estudo de caso realizado com o ambiente e uma amostra de 73 usuários que participaram de um curso de aperfeiçoamento a distância. Tratamos de uma questão polêmica, o Currículo de Física, que via de regra não poderia ser tratada adequadamente em pouco tempo, o que dificulta esta abordagem tomando-se como referência a sala de aula tradicional e seu regime de horários espaçados. Esta questão também se caracteriza por sua complexidade, por fatores regionais localizados e pelo conhecimento dos estudantes sobre outras áreas. Talvez por isso seja tão difícil organizar-se nas escolas grupos de estudo para abordá-la. Atualmente, grande parte das escolas de ensino médio convivem com a problemática de assumirem um currículo de Física desatualizado, que não ajuda a construção de novos saberes tecnológicos e humanísticos, que não é modificado há décadas.

Para DELIZOICOV (2003) p.32:

“este tipo de senso comum que chega as salas de aula é caracterizado por atividades com formatos de: “regras e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos ou não; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria”.

Não é fácil intervir nesse processo, mas consideramos necessário tentar trabalhar valores e saberes diferenciados com os licenciandos e professores já graduados e, apontamos para o trabalho em grupos cooperativos como uma possibilidade de sensibilização de um número maior de professores e licenciandos. Aliamos a isso a intenção de utilizar as TI, no formato de uma ambiente de aprendizagem com suporte na Internet.

Para orientar nosso estudo temos considerado a seguinte questão: - de que forma o uso do ambiente e a cooperação com suporte computacional favorecem a aprendizagem dos participantes nos estudos que realizam?

A PROPOSTA EDUCACIONAL DO AVEC: TECNOLOGIA E COOPERAÇÃO

O AVEC é composto por um conjunto de páginas na Web, um banco de informações e funções de interatividade. É possível alcançar a partir de cada Estudo de Caso, kits pedagógicos, biblioteca virtual e funções de interação (*Fórum, chat, e-mail*), sendo as ações didáticas de apoio desenvolvidas nestes espaços.

Quando trabalham num Estudo de Caso os estudantes seguem basicamente três passos, que constituem a essência da metodologia de Aprendizagem Baseada em Casos

(ABC), que consideramos o ponto principal das ações pedagógicas e das interações. O estudo passa a ter o seguinte encaminhamento: i) o estudante lê o Caso a ser estudado e aponta uma solução ou encaminhamento preliminar sem executar qualquer pesquisa escolar ou estudo adicional, ii) a seguir passamos a discutir as respostas, encaminhamos as leituras básicas que serão resenhadas pelos estudantes, orientamos a formação de grupos de estudos pela proximidade das respostas e incentivamos a participação nos fóruns, onde são encontradas questões relacionadas ao Estudo de Caso, iii) em uma fase de conclusão o estudante encaminha sua proposta de solução que pode assumir diversos formatos, como por exemplo, roteiros de aula, planejamentos de aulas, de unidades ou cursos, proposta de estruturas curriculares etc.

O modelo conceitual de ABC que adotamos sugere flexibilidade e disciplina. Favorece discussões e estudos que dificilmente seriam executados numa sala de aula que assumisse um modelo de ensino mais tradicional, o que contribui para que os estudantes, motivados, permaneçam ligados por interesses comuns. Este modelo, construído a partir de (STRUCHINER et al, 1998) é adequado ao tipo de aprendizagem que consideramos necessária aos professores, uma aprendizagem significativa crítica (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 2001) na qual o aprendiz continuará aprendendo, pois constrói organismos, denominados subsunsores que respondem pela capacidade de conhecer e ampliar o conhecimento sobre algo. O esquema conceitual desta modelagem é visto na figura 1.

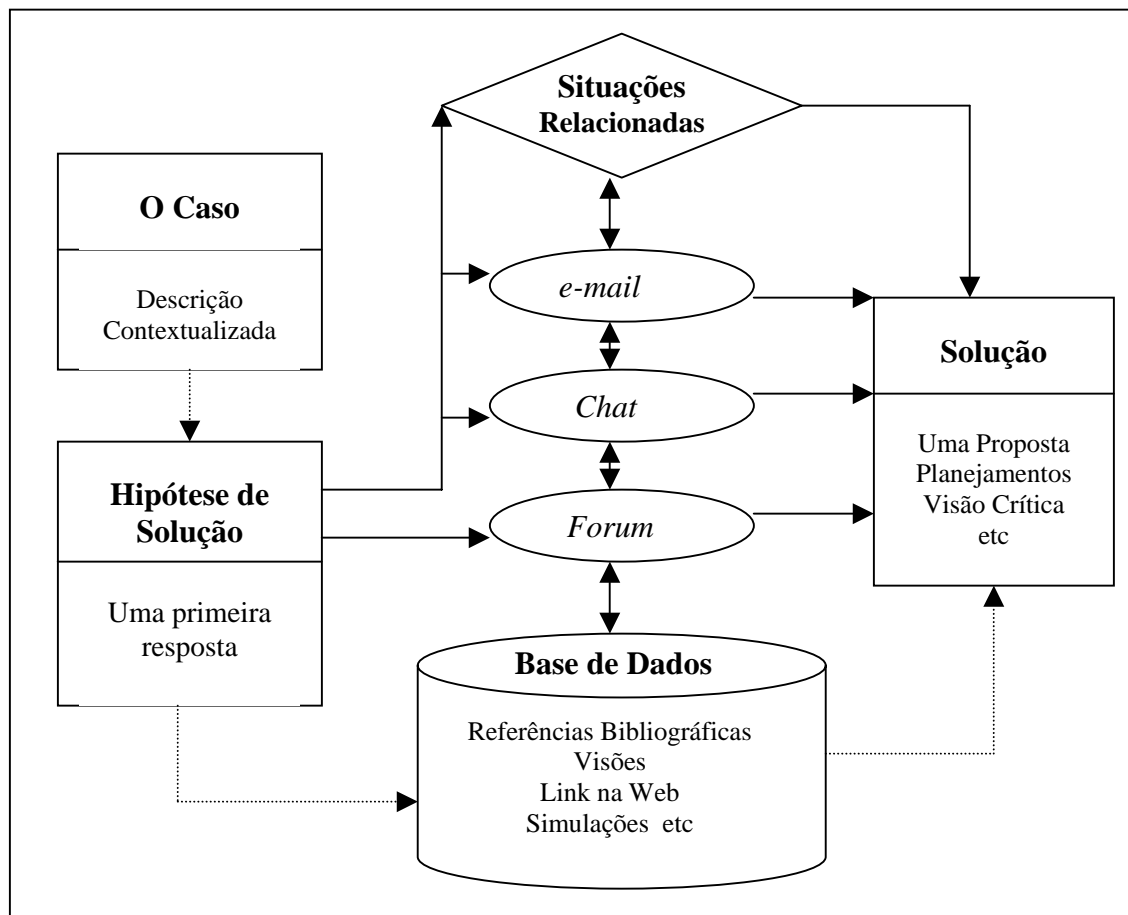


Figura 1: a modelagem conceitual de ABC

O ambiente de aprendizagem é acessado por alunos da graduação e professores de Física cadastrados que executam algum tipo de estudo, numa disciplina na universidade e num curso de aperfeiçoamento.

O curso no qual os estudantes trabalham está inserido na disciplina denominada “Estratégias de Ensino”. O primeiro Estudo de Caso realizado, que abre as portas para outras questões mais pontuais é sobre o Currículo de Física no Nível Médio e já foi trabalhado com 73 estudantes. É um estudo que serve também para ambientar o estudante e torná-lo mais próximo da metodologia. O número elevado de leituras e em particular a análise dos PCN+ dão ao estudante a dimensão do curso e grau de aprofundamento que queremos manter nas discussões. Ao longo do trabalho, nas aulas presenciais, priorizamos ações práticas no Laboratório Didático e de formulação de trabalhos em grupos, onde alguns textos são discutidos e propostas de atividades e planejamentos didáticos elaborados.

As atividades do curso têm fundamentalmente caráter prático-reflexivo, baseado em um número elevado de leituras, na cooperação, no diálogo sobre temas ligados à questão de estudo e na metodologia de ABC que desenvolvemos em sintonia com o projeto do AVEC. Paralelamente ao uso do ambiente de aprendizagem com a turma de licenciandos foi oferecido um curso de aperfeiçoamento de 180 horas-aula para professores de Física em uma concepção mais estrita da Educação a Distância (EaD) com suporte computacional, com os estudantes tendo três encontros presenciais num total de 18 horas-aula, trabalhando o restante do tempo remotamente.

A metodologia (REIS e LINHARES, 2005) é o principal elemento de interação e tem se mostrado capaz de ajudar a manter a cooperação entre os participantes. Está baseada no aprender junto e na valorização das relações entre os participantes. A partir da seqüência dos três passos obrigatórios que devem ser dados pelos aprendizes, os orientadores do estudo interagem fortemente com os estudantes, estimulando o trabalho em grupo, a cooperação também entre os grupos que se formam, avaliando e promovendo a reflexão a partir do raciocínio dos participantes quando resolvem e discutem sobre questões relacionadas.

O AVEC conta com uma biblioteca que dá acesso aos kits pedagógicos de cada caso e a outros materiais didáticos (links na Web, simulações, textos científicos e de divulgação da Ciência) que podem ser utilizados pelos participantes a qualquer momento, a partir de sugestões dos orientadores ou não. O botão avisos permite acessar informações gerais divulgadas pelos coordenadores e professores. O botão Estudos de Casos dá acesso aos textos iniciais de cada um dos estudos propostos e outros botões em cada uma das telas de Casos dão permissão para que os estudantes encaminhem os passos de sua proposta de solução. O botão visões permite ao estudante acessar questões semelhantes àquela em estudo, resolvidas com sucesso por outros professores e opiniões de especialistas.

Para a implementação optamos por um servidor Web (APACHE), como mecanismo de persistência (banco de dados MySQL), plataforma para execução de aplicações Web (PHP) e mecanismo de templates para auxiliar na autoria e publicação dos módulos de instrução. Considerado como uma linguagem script rápida, segura e que possui muitos recursos e funções, o PHP associado ao banco de dados MySQL surgiu como alternativa para o AVEC, atentando-se que a plataforma PHP também possibilitou o uso de pacotes como o Fireworks e o Flash para produzir o conteúdo do ambiente no formato digital.

KITS PEDAGÓGICOS, UM ESTUDO DE CASO E ANÁLISES

Diversos conjuntos de textos de apoio, *sites* da Internet, materiais descritivos de práticas educativas, situações relacionadas acompanham os Casos estudados. É um material que está em processo de construção permanentemente, pois cada solução serve de retroalimentação do ambiente. Além disso, também é rotina a inserção de novos textos ou materiais em outros formatos por parte dos orientadores.

Os textos de apoio constituem o que denominamos de *Kit Pedagógico Básico* que é o principal material didático oferecido aos aprendizes. Esses textos são selecionados a partir da literatura especializada da área de Educação e Ensino de Física. Estes textos estão classificados como de: i) conteúdo disciplinar, ii) inovações tecnológicas no ensino Ciências/Física e iii) novas abordagens pedagógicas no ensino de Ciências/Física.

A seleção de todos os materiais disponibilizados foi feita de acordo com as indicações de textos científicos das áreas de: i) Informática Educativa - veiculados principalmente nos Simpósios Brasileiros de Informática Educativa (SBIE), ii) Educação e Ensino de Ciências - como, por exemplo, os Encontros Nacionais de Pesquisadores em Educação e Ciências (ENPEC), os Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF) e os Encontros de Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) e, iii) Educação e Pedagogia - veiculados pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED).

Para elaboração dos Casos tomamos como principal referência a necessidade de trabalharmos com questões reais e, para isso ouvimos professores e alunos nas escolas da região onde atuamos. O caso “**O Currículo de Física: muito mais do que uma simples grade**”¹ propõe inúmeros desafios e seu estudo é adequado à disciplina Estratégia de Ensino, pois como diz SACRISTÁN (2000) p.17:

o currículo é o que tem atrás toda educação transformando suas metas básicas em estratégias de ensino. Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação o ensino escolarizado.

No tocante à metodologia consideramos que é preciso manter um grau elevado de dificuldade, que sugira aos estudantes a procura por colaboração, orientações com tutores e o debate. Também é preciso induzir a leitura e pesquisa. Portanto, ao planejarmos um Caso devemos considerar que ao contrário de um portal que remete o estudante a outros locais, um ambiente de aprendizagem deve sugerir estudos locais, cativar o estudante, favorecer o diálogo, sem deixar de apontar outros caminhos.

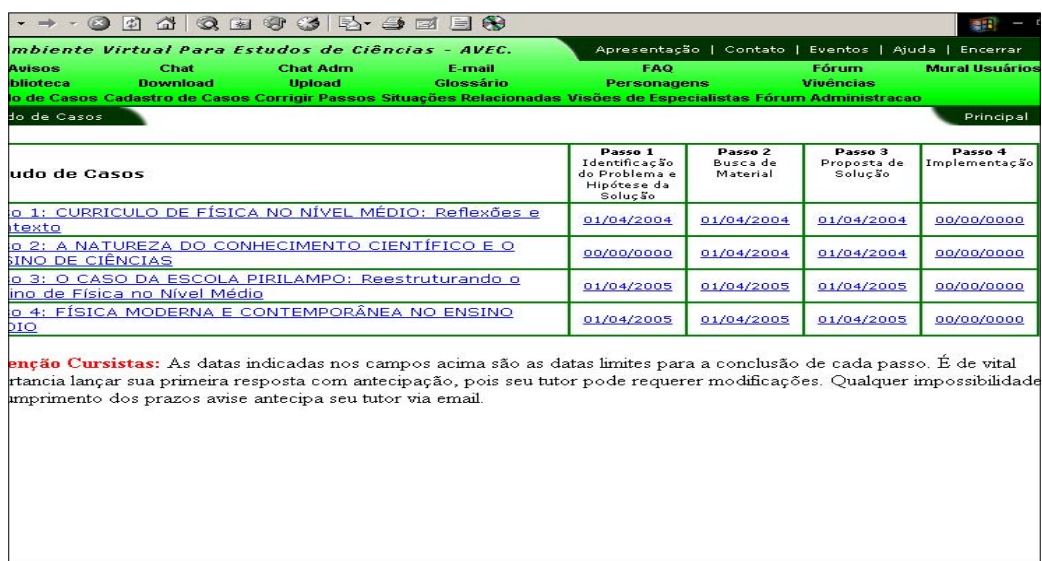
¹ No endereço (www.eva.softwarelivre.info/html) é possível acessar todos os Estudos de Caso trabalhados até o momento. O endereço disponibiliza uma ferramenta de gerenciamento do projeto usada pelo grupo de desenvolvedores e pela equipe de orientadores e coordenadores.

Navegação e Resultados do Estudo

Para o encaminhamento da pesquisa optamos por uma abordagem relacionada ao tipo de investigação participativa que adotamos no contato direto com estudantes. Assumimos as referências de uma pesquisa-ação onde nossas intervenções como pesquisadores influenciam o contexto educativo.

Os principais dados da pesquisa são colhidos no próprio ambiente. A seqüência de passos favorece o entendimento sobre o encaminhamento das idéias dos estudantes, revelando um possível avanço nestas idéias. O fórum e o chat são guardados e analisados e os acessos ao ambiente são quantificados e qualificados.

Em sua versão atual, após entrar com login e senha o estudante acessa a tela de Estudos de Caso, dirige-se ao estudo de interesse (figura 2) e passa a agir como já descrevemos. A forma como encaminha seu primeiro passo (propõe uma solução sem pesquisar ou estudar) expondo uma concepção inicial da questão e como propõe uma solução final, após participar de *fóruns*, *chat* e diálogos com os orientadores pode revelar o avanço conceitual necessário a uma avaliação qualitativa da aprendizagem.



Estudo de Casos	Passo 1 Identificação do Problema e Hipótese da Solução	Passo 2 Busca de Material	Passo 3 Proposta de Solução	Passo 4 Implementação
o 1: CURRÍCULO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO: Reflexões e texto	01/04/2004	01/04/2004	01/04/2004	00/00/0000
o 2: A NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O ENSINO DE CIÊNCIAS	00/00/0000	01/04/2004	01/04/2004	00/00/0000
o 3: O CASO DA ESCOLA PIRILAMPO: Reestruturando o ensino de Física no Nível Médio	01/04/2005	01/04/2005	01/04/2005	00/00/0000
o 4: FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO	01/04/2005	01/04/2005	01/04/2005	00/00/0000

Atenção Cursistas: As datas indicadas nos campos acima são as datas limites para a conclusão de cada passo. É de vital importância lançar sua primeira resposta com antecipação, pois seu tutor pode requerer modificações. Qualquer impossibilidade de cumprimento dos prazos avise antecipadamente seu tutor via email.

Figura 2: Tela do ambiente que dá acesso aos Estudos de Caso

Paralelamente, trabalhamos na construção de uma nova versão do ambiente de aprendizagem. Para acompanhar este desenvolvimento criou-se uma ferramenta de gerenciamento com o intuito de ampliar a cooperação entre desenvolvedores (informatas), coordenadores do projeto, especialistas de domínio e tutores/orientadores. A ferramenta que se encontra no endereço fornecido anteriormente expõe o status do projeto e permite conhecer todos os Estudos de Caso trabalhados até então.

Na análise das propostas e falas dos estudantes é possível avaliar preliminarmente um despreparo para selecionar e buscar meios de introduzir novos conteúdos no currículo do Nível Médio, o receio de não conseguir trabalhar “voltado” para o vestibular, a dificuldade em utilizar tecnologias educacionais em harmonia com o conteúdo disciplinar, a dificuldade para aplicar a Física ao dia-a-dia. Também podemos ver, uma certa rejeição ao

trabalho interdisciplinar e cooperativo e o desconhecimento de como trabalhar com um Laboratório Didático de Física. Esta é uma constatação do que vem sendo relatada em diversos estudos apresentados nos principais eventos da área de Ensino de Ciências no que concerne à formação permanente de professores (MOREIRA, 1999; REZENDE, 2003; CARVALHO e MION, 2005).

Quanto ao desenvolvimento tecnológico foi avaliado até o presente momento haver a necessidade de proceder-se algumas alterações na interface visando melhorar a navegação. Paralelamente estamos nos empenhando no desenvolvimento de uma versão beta que deve ser inserida em um contexto de funcionamento pleno, pois já é possível dizer que o sistema apresenta boa funcionalidade.

Percebemos que no tocante à uma formação mais reflexiva de professores o tempo de contato com os estudantes ainda é curto para podermos dizer que este objetivo será alcançado. Parcialmente, observamos um avanço qualitativo na forma como falam dos conhecimentos construídos, representados a partir dos diálogos travados durante o estudo e das soluções propostas que passam a defender com mais veemência. Encontramos em (JONASSEN, 1998) o elemento de referência para esta afirmação, pois para este autor:

“não é suficiente responder, o estudante deve ser capaz de defender sua resposta”.

Neste momento consideramos que as maiores dificuldades já foram vencidas e o AVEC está funcionando a contento. Entretanto avaliamos que, com vistas ao futuro, devemos investir na nova versão. É preciso melhorar sempre e neste ponto estamos atentos de imediato para a ampliação dos seguintes fatores: a cooperação que precisa ser constantemente incentivada, a formação de orientadores e a organização dos dados gerados no ambiente visando à pesquisa.

Podemos dizer que o sistema favorece a cooperação e a mudança de postura dos estudantes em relação a conceitos simplistas manifestados em um primeiro momento, sendo este seu aspecto mais evidente no momento. Quanto à orientação, por exemplo, entendemos que o AVEC com suas funções de interatividade pode ser considerado como um bom suporte para ações pedagógicas que exijam cooperação acentuada, muitos diálogos, dedicação dos estudantes em leituras, análise crítica de textos e, principalmente uma seqüência harmoniosa dessas ações em contraste com aulas mais tradicionais que fragmentam todas estas características.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

No escopo deste trabalho consideramos os conhecimentos científico e tecnológico, a formação dos professores de Física e as alternativas que vêm sendo implementadas por equipes de pesquisadores em ensino de Ciências, onde destacamos a vertente tecnológica do desenvolvimento de ambientes de aprendizagem com suporte na Internet e a opção pela aprendizagem cooperativa como nossos objetivos.

Como acentuada DELIZOICOV, et al (2003) p.31:

Os desafios do mundo contemporâneo, particularmente os relativos às transformações pelas quais a educação escolar deve passar, incidem diretamente sobre os cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências, cujos saberes e práticas estabelecidos e disseminados dão sinais inequívocos de esgotamento.

Consideramos que o ambiente pode favorecer o estudo de questões complexas da formação de professores de Física, que nas salas de aula tradicionais não é possível tratar em profundidade, ajudando a vencer posturas comuns às salas de aula mais tradicionais. Que os materiais didáticos disponibilizados sejam úteis e trabalhados (principalmente lidos) pelos estudantes e que estes possam discutir aspectos relevantes, teóricos e práticos encontrados nas leituras e vivenciados em práticas docentes e escolares realísticas.

Compreendemos o ambiente de aprendizagem como uma ferramenta pedagógica que pode ser utilizada tanto num sistema semipresencial quanto a distância, considerando-se que os estudantes da Licenciatura em Física e os professores do projeto de Extensão conseguiram produzir boas respostas e conduzirem bem os trabalhos.

Os licenciandos, com quem mantemos um contato mais constante e duradouro vêm melhorando acentuadamente a forma de atuar, o que também nos mostra que é preciso ser paciente, pois não podemos considerar todos os aprendizes usuários hábeis das TI. Muito pelo contrário, a maioria não as utiliza regularmente e o fato de habitualmente estudarem e trabalharem de forma solitária impede uma forma de uso eficaz quando se propõe o trabalho cooperativo com o suporte computacional, mas percebemos que querem aprender cada vez mais, o que caracteriza de forma inequívoca, interesse.

No campo da orientação, é preciso formar orientadores para atuar no ambiente e esta é nossa principal intenção no momento. Encontra-se em fase de planejamento um curso para formação de tutores (professores orientadores) com ênfase nos elementos conceituais, tecnológicos e práticos que identificamos como características básicas do profissional prático-reflexivo SCHÖN (2000) relacionadas ao construtivismo investigativo de PORLÁN e RIVERO (1998). Estes elementos refletem basicamente o perfil de um novo professor: **aprendiz, pesquisador, leitor, solidário, crítico e dialógico**. Todas estas características de alguma forma são cobradas dos estudantes quando trabalham com o AVEC estando ligadas ao uso das TI no dia-a-dia e a possibilidade de continuarmos progredindo.

Consideramos que a informação e as TI com acesso mais fácil podem melhorar o homem e sua realidade e a Ciência é parte integrante do caminho para essa melhoria. Ambientes de Aprendizagem, como o AVEC, podem ser considerados como mediadores na construção de conhecimentos e, a informação e a cooperação são questões que precisam ser mais bem trabalhadas nas escolas, com os alunos e os professores.

Todavia este trabalho não pode ser feito de acordo com os modelos de ensino mais tradicionais que primam por uma aprendizagem individualizada onde o foco não é o estudante, via de regra. Consideramos que aprender na atualidade significa cooperar, pois do contrário os próprios adventos tecnológicos mais recentes, como a Web, que tanto podem favorecer, acabam por prejudicar a aprendizagem. Não é mais possível interligar o espantoso volume de informações sem ajuda, sem interação, sem cooperação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Antonieta Teixeira de. Um Estudo de Caso e Avaliação da Disciplina Introdução às Ciências Físicas Oferecida para Alunos do Curso de Licenciatura em Física a Distância. **IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Anais do Encontro.** Jaboticatubas, MG. 26 a 29/outubro. 2004.

AUSUBEL, David Phillip.; NOVAK. J.D. e Hanesian. H. Educational psychology: a cognitive view. (2a. Ed) New York: Holt, Rinehart e Winston, 1978. 733p. Trad.: **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

CARVALHO, Ingrid Aline de. e MION, Rejane Aurora. Implicações na Formação de Professores em Física via Rede Sociotécnica. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Anais do Simpósio.** Rio de Janeiro, 24 a 28/janeiro. 2005.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. e PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e método.** São Paulo. Cortez, 2002. 312p.

JONASSEN, David. Designing constructivist learning environments. In: REIGELUTH, C. M. (Ed) **Instructional theories and models.** 2.ed. Mashwah:Lawrence Erlbaun, 1998.

LÉVY, Pierre. **A Conexão Planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência.** São Paulo, editora 34, 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. Apresentação feita na mesa redonda “Retrospectiva e Perspectivas de Ensino e Pesquisa” integrante do seminário “**Ciências Exatas no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas de Ensino, Pesquisa e Fomento**”, **Anais do Congresso** - Universidade de Brasília, 9 e 10 de novembro de 2001.

_____, Retrospectiva e Perspectivas de Ensino e Pesquisa. In: “**Ciências Exatas no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas de Ensino, Pesquisa e Fomento**”. **Atas do Congresso.** Universidade de Brasília, 9-10 nov. 1999.

PORLÁN, Rafael. e RIVERO, Ana. **El Conocimiento de los Profesores.** Sevilla: Díada, 1998.

REIS, Ernesto M. e LINHARES, Marília P. Discutindo a Ortodoxia do Currículo de Física em um Ambiente Virtual para Estudos de Ciências. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Anais do Simpósio.** Rio de Janeiro, 24 a 28/janeiro. 2005.

REZENDE, Flávia. Uma experiência de utilização de tecnologia da informação e comunicação na formação continuada á distância de professores de física e de matemática. Sociedade Brasileira de Física. **IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Anais do Encontro.** Jaboticatubas, Belo Horizonte, 26 a 29/out. 2004.

SACRISTÁN, J. Gimeno, **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** ArtMed. Porto Alegre, 2000.

SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

STRUCHINER, Mirian; REZENDE, Flávia; RICCIARDI, Regina Maria; CARVALHO, Maria Alice. Tecnologia Educacional. In: **Tecnologias Educacionais**. Rio de Janeiro: v.3, p 26-33, out. 1998.