

DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DAS CIÊNCIAS EM UM AMBIENTE VIRTUAL CONSTRUTIVISTA¹

Abril/2004

Flavia Rezende

NUTES-UFRJ [frezende@nutes.ufrj.br]

Arilise Moraes de Almeida Lopes

NUTES-UFRJ [arilise@cefetcampos.com.br]

Renato Araújo²

NUTES-UFRJ [raraujo@ufrj.br]

Tema: Educação a distância nos sistemas educacionais

Categoria: Educação continuada

Resumo. A Educação a Distância, mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação, representa uma alternativa para atuar na formação continuada de professores, tornando possível transpor dificuldades de tempo e espaço e potencializando a interação e a troca de experiências. Ambientes virtuais são espaços de interação que propiciam o surgimento de comunidades formadas por indivíduos de afinidades de interesses e projetos mútuos independentemente das proximidades geográficas. Os ambientes virtuais construtivistas enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução, utilizando a metodologia da Aprendizagem baseada em problemas por ser considerada compatível com os princípios da abordagem construtivista. No sentido de alterar a verticalização do processo de entrega de informação aos professores e fazer com que este possa refletir e repensar sua prática pedagógica ao resolver problemas relevantes e autênticos em relação à sua realidade, foi desenvolvido um ambiente virtual construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática, denominado de InterAge (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage/>) que também visa a promover a interatividade e colaboração entre os participantes. Este trabalho descreve o modelo de formação dos cursos a distância a serem viabilizados, que inclui a seleção dos recursos pedagógicos oferecidos, ressaltando suas relações com a progressão do conhecimento profissional do professor.

Palavras-chave: educação continuada, educação a distância, professores das ciências, ambiente virtual construtivista.

1. INTRODUÇÃO

Muitos professores do ensino médio e fundamental não têm como dar continuidade à sua formação em função das condições de trabalho atuais, que os obriga a trabalhar muitas dezenas de horas por semana para sobreviver. Essas condições dificultam o acesso a novas visões sobre o ensino e a aprendizagem e os levam a repetir, anos a fio, uma prática, em geral, não refletida. Nesse contexto, a Educação a Distância representa uma alternativa para suprir essa demanda educacional, considerando que a formação contínua dos professores pode ser uma das aplicações mais evidentes dos métodos de aprendizagem aberta e à distância (LÉVY, 1999). Além de transpor dificuldades de tempo e espaço, a integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação à Educação a Distância potencializa a comunicação, a interação e a troca de experiências entre participantes.

Ambientes virtuais são espaços de interação que propiciam o surgimento de comunidades formadas por indivíduos que têm afinidades de interesses, de conhecimentos e projetos mútuos independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais (LÉVY, 1999). Os ambientes virtuais construtivistas (JONASSEN, 1996; STRUCHINER et al., 1998) enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução. Assim, as estratégias não são escolhidas para facilitar a transferência do conhecimento, mas para permitir que o aprendiz seja capaz de criar significado a partir delas (VRASIDAS, 2000). O desenho instrucional desses ambientes tem geralmente como base a metodologia da Aprendizagem baseada em problemas (BARROWS; TAMBLYN, 1980) por ser considerada compatível com os princípios da abordagem construtivista (SAVERY e DUFFY, 1995).

No sentido de alterar a verticalização do processo de entrega de informação aos professores e fazer com que este possa refletir, repensar e criar a sua prática pedagógica ao resolver problemas relevantes e autênticos em relação à sua realidade, foi desenvolvido um ambiente virtual construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática (REZENDE et al., 2003a) denominado *InterAge* (<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage/>), que também visa a promover a interatividade e colaboração entre os participantes. Ao contrário dos cursos de formação continuada oferecidos atualmente, que privilegiam apenas o conteúdo, os cursos a distância a serem viabilizados no *InterAge* priorizam a *progressão do conhecimento profissional do professor* (PÓRLAN; RIVERO, 1998). Em linhas gerais, esse ambiente oferece problemas relativos à prática pedagógica de professores de Física e de Matemática representados por meio de textos, para serem resolvidos na forma de planejamentos de uma ou mais unidades de ensino com apoio de um banco de recursos pedagógicos e da interação on-line com outros professores e tutores-orientadores. Este trabalho descreve o modelo de formação dos cursos a distância a serem viabilizados pelo *InterAge* (incluindo a seleção dos recursos pedagógicos oferecidos aos professores), ressaltando sua relação com o modelo de *progressão do conhecimento profissional do professor*.

2. DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A proposta de formação de professores de Ciências de PÓRLAN e RIVERO (1998) é baseada na evolução progressiva das idéias dos professores. Essa proposta não tem como fim a substituição do conhecimento dos educadores por um conhecimento desejável, mas pretende melhorar, significativa e progressivamente, os sistemas de idéias pré-existentes, buscando torná-los cada vez mais adequados, coerentes e complexos a partir da expressão das concepções dos professores e da consideração de diferentes perspectivas.

Partindo desse referencial, a construção do conhecimento profissional do professor é guiada por atividades de investigação que este desenvolve em torno de problemas curriculares. Assim, as estratégias de formação afastam-se do modelo de transmissão de conhecimentos científicos, do treinamento do professor em determinadas destrezas e do modelo ativista, baseado em estratégias do tipo “tentativa-e-erro”. Os problemas curriculares constituem o ponto de encontro entre os conteúdos formativos e as estratégias de formação, de maneira que, por um lado, organizam o conhecimento profissional e, por outro, dão sentido à sua construção por meio de uma metodologia investigativa que possibilita, ainda, um processo de formação autônomo, realizado em comunidades de professores.

A formação do professor para PÓRLAN e RIVERO (1998) se dá por um processo de *progressão do Conhecimento Profissional*, que não é considerado um itinerário por onde os professores percorrem caminhos lineares através de estados de formação, mas um marco de referência para o formador, permitindo interpretar a realidade e intervir nela.

Para formular uma proposta de modalidade formativa adequada ao processo de progressão do conhecimento profissional, PÓRLAN e RIVERO (1998) elegem três princípios para a formação continuada de professores: o princípio da articulação entre a teoria e a ação docente; o isomorfismo, que diz respeito à necessidade da coerência entre o modelo formativo que se pratica e o modelo didático que se propõe; e a consideração das concepções prévias dos professores como eixo do processo formativo.

Orientados por esses princípios, PÓRLAN e RIVERO (1998) propõem uma modalidade formativa centrada no tratamento de problemas práticos e organizada no planejamento, experimentação e avaliação de hipóteses curriculares concretas. As atividades propostas para essa modalidade devem se organizar numa seqüência cíclica, flexível e progressista. O desenvolvimento progressivo desses ciclos exige estratégias de avaliação mais amplas que devem ser entendidas como investigação e regulação do processo formativo, favorecendo a coerência entre a proposta hipotética e o aprendizado profissional real. Assim, a avaliação deve ser entendida como uma forma processual, qualitativa e contínua, desenrolando-se em cada uma das atividades do ciclo metodológico.

As atividades propostas para essa modalidade formativa dão sentido à investigação do professor e se destinam: (i) ao reconhecimento de problemas práticos, buscando formular problemas hipotéticos que favorecem o conhecimento profissional; (ii) à mobilização das concepções, experiências e obstáculos associados aos problemas práticos, conscientizando os professores de suas próprias idéias; (iii) à promoção do questionamento reflexivo e argumentativo para o desenvolvimento uma resposta curricular adequada ao problema selecionado; (iv) à experimentação curricular, favorecendo o contraste entre o saber prático para o desenvolvimento das hipóteses e o desenvolvimento real dos acontecimentos em aula, buscando possibilitar a reflexão-na-e-sobre-a-ação (SCHON, 2000); e (v) à meta-reflexão, favorecendo a capacidade do professor de reconhecer as próprias idéias e de avaliar que necessita aprender e se conscientizar de como este aprendizado ocorre.

3. CURSO A DISTÂNCIA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA

O modelo de curso a distância para a formação continuada de professores de Física e de Matemática viabilizado pelo InterAge tem como objetivo o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor a partir da implementação dos princípios da articulação entre teoria e prática, do isomorfismo e da consideração das concepções dos professores propostos para a formação continuada por PÓRLAN e RIVERO (1998).

Conteúdo do curso

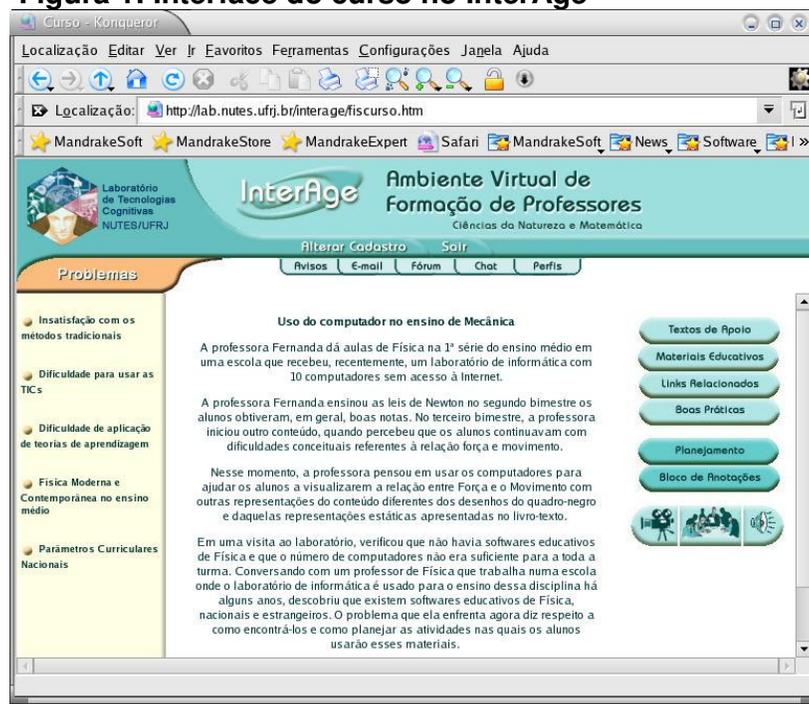
O conteúdo dos cursos é constituído pelos problemas da prática pedagógica e pelos recursos pedagógicos oferecidos (descritos em outra seção). Apesar do conjunto de problemas levantados não refletir a totalidade dos problemas enfrentados pelos professores brasileiros, principalmente quando se consideram as diferenças regionais, acredita-se que podem promover a aprendizagem por sua autenticidade (SAVERY e DUFFY, 1995), permitindo reconstituir, fidedignamente, problemas e contextos vividos pelos professores das escolas públicas brasileiras.

As situações-problema (SP) são descrições textuais dos problemas da prática pedagógica, que funcionam: (i) como ativadoras dos conhecimentos prévios dos alunos; (ii) como focos para aprendizagem de conhecimentos oriundos de diversas disciplinas; (iii) como contextos para a aprendizagem; e (iv) como elementos geradores da motivação intrínseca dos estudantes. Para tal, o texto de uma SP é uma *narrativa*, contendo um *título* potencialmente sugestivo que direciona o interesse para um tema central, um *texto* claro, não muito extenso nem prolixo, e *instruções*, colocadas ao final do texto, às vezes expressas em forma interrogativa e que, assim como o título, direciona as atividades para um tema definido e explícita como esse tema deve ser abordado (CAPRARA, 2001).

Para orientar a redação das SP e a seleção dos recursos pedagógicos, foram usados, como elementos-chave, os problemas da prática pedagógica de professores de Física e de Matemática (Rezende et al., 2003b), conteúdos específicos de Física e de Matemática e as condições estruturais das escolas públicas mencionadas nas entrevistas pelos professores.

Para cada problema da prática pedagógica, os professores têm acesso à descrição textual da SP e respectivos recursos pedagógicos e às ferramentas de comunicação. A Figura 1 apresenta a interface do curso após ter sido selecionada uma SP.

Figura 1: Interface do curso no InterAge



Recursos Pedagógicos

Os elementos-chave das SP serviram como eixos norteadores para a seleção dos recursos pedagógicos. Diferentes conjuntos de recursos pedagógicos foram selecionados especificamente para cada uma das SP e associados às mesmas. Uma descrição da metodologia utilizada para a pesquisa, seleção, classificação de cada recurso será apresentada nas próximas seções.

Textos de Apoio

A seleção de textos de apoio foi realizada a partir das publicações mais relevantes da área de pesquisa em Ensino de Física (Revista Brasileira de Ensino de Física, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista de Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Educação em Ciências, Ciência e Educação e Ensaio–Pesquisa em Educação em Ciências) e das atas dos principais eventos dessa área

(Encontro de Pesquisa em Ensino de Física e do Simpósio Nacional de Ensino de Física) e de Matemática (Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Educação e Pesquisa) e das atas dos principais eventos dessa área (Encontro Nacional de Educação Matemática, Conferência Interamericana de Educação Matemática) a partir de 2000. Devido à imensa quantidade de textos levantados, foi realizada a classificação dos artigos por temas. A partir da leitura dos resumos desses textos, selecionaram-se artigos que tinham, como objeto de estudo, assuntos relacionados aos elementos-chave de cada SP.

O acesso dos professores aos textos de apoio promove a *articulação entre a teoria e a prática* apontada por PÓRLAN e RIVERO (1998) necessária ao processo de formação. Sem desvalorizar o conhecimento específico, GRAEBER et al. (2001) afirmam que ele não é suficiente para a formação de professores e que a atividade docente está longe de ser inferior, vocacional ou improvisada. Ao contrário daqueles que consideram a discussão dos aspectos metodológicos ameaçadores para o ensino, temendo o esvaziamento do conteúdo científico, a idéia defendida é a de que não há como discutir metodologias de ensino-aprendizagem sem articulá-las ao conteúdo científico. SHULMAN (1987, citado por GRAEBER et al., 2001) denomina o conhecimento fruto dessa articulação de *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* e aponta esse amálgama especial entre o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico como sendo especialidade dos professores.

A partir desse conceito, fez-se uma nova classificação dos textos de apoio selecionados em textos de Conteúdo Pedagógico, de Conteúdo Específico e de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Essa classificação informa a natureza do conhecimento que um determinado artigo trabalha, dando aos professores maior transparência ao seu próprio aprendizado.

Quadro 1: Textos de Apoio associados às situações-problema

Situação-Problema	Textos de Apoio		
	CP	CPC	CR
Métodos tradicionais no ensino do conceito de Calor e Temperatura	22	6	2
Uso do computador no ensino de Mecânica		18	2
O construtivismo no ensino de Óptica		7	0
Integrando as Tecnologias da Informação e Comunicação em aulas sobre Ondas		5	1
Recursos Computacionais no estudo de funções		5	0
Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o estudo da trigonometria		3	0

Web sites

A seleção de web sites foi guiada pelos elementos-chave das SP e, no caso da Física, pelo projeto *UniEscola* (VIANNA; ARAÚJO, 2002). Esse projeto, que visa a formação de professores de Física, foi utilizado para garantir a qualidade dos web sites selecionados, tentando contornar o fato de que a Internet é um veículo aberto de comunicação onde todos podem apresentar qualquer conteúdo, sem qualquer tipo de seleção ou

censura (VIANNA; ARAÚJO, 2002), o que em geral resulta em informações erradas ou incompletas. Dentre esses materiais, foram selecionados web sites que apresentam softwares on-line (Applets Java, Shockwave, Flash, etc), espaços informais de aprendizagem e guias de experiências para fazerem parte do conjunto de recursos pedagógicos associados a cada SP.

Materiais Educativos

Os Materiais Educativos oferecidos no InterAge são pôsteres, softwares educativos e vídeos educativos de domínio público. A seleção os materiais foi realizada a partir dos elementos-chave das SP e dos textos de apoio selecionados.

A seleção dos softwares educativos se baseou no conteúdo específico abordado em cada SP. Os softwares educativos selecionados tratam conceitos utilizando recursos de animações, simulações, áudios, textos e hiperlinks. Foram elaborados resumos dos softwares educativos a partir dos seguintes tópicos: descrição, conteúdo abordado, relação usuário-software, sugestão de utilização em sala de aula, tipo de mídia, idioma do programa, requisitos mínimos do computador e forma de aquisição.

A seleção dos vídeos de Física se baseou na análise de um conjunto de vídeos pertencentes a uma professora do Instituto de Física da UFRJ que poderia ser disponibilizado aos professores. Na análise desse acervo, foi possível encontrar vídeos que se adequam ao conteúdo abordado nas SP referentes à Física. Foram elaborados resumos que apresentam o vídeo a partir dos seguintes tópicos: descrição, conteúdo abordado e sugestões de uso.

Boas Práticas

As Boas práticas são relatos de experiências bem sucedidas elaborados e submetidos por professores à coordenação do InterAge. Esses relatos são analisados e os mais adequados são escolhidos para servirem como mais um recurso pedagógico que poderá ajudar o professor a resolver uma SP. Assim, não só os coordenadores, mas também os próprios usuários poderão adicionar recursos pedagógicos ao InterAge. O formato de submissão de uma Boa Prática é igual ao da planilha de planejamento usada pelo professor para solucionar uma SP.

Estratégias de ensino-aprendizagem

A metodologia da Aprendizagem baseada em Problemas (BARROWS; TAMBLYN 1980;) foi usada para proporcionar tanto a aprendizagem do conteúdo quanto o desenvolvimento de habilidades metacognitivas para a resolução de problemas reais que o professor enfrenta em sua prática. Esses problemas podem estimular a aquisição de conhecimentos e habilidades sem que uma exposição formal prévia da informação seja necessariamente oferecida, permitindo a reflexão de uma temática em um contexto, a seleção de recursos educacionais, a busca de informação, a avaliação crítica e a aplicação dos conteúdos estudados na prática (KOMATSU et al., 1998).

Os professores participantes do curso, ao se confrontarem com problemas da prática pedagógica apresentados no ambiente, pesquisarão os recursos pedagógicos oferecidos (textos de pesquisa, web sites, materiais educativos e boas práticas) para proporem uma solução na forma de um planejamento de aula. Assim, espera-se que a análise de situações homólogas às situações reais possibilite aos professores avaliar, reconsiderar e reformular a prática, visualizando aspectos problemáticos que podem se tornar objeto de reflexão individual e coletiva (SILVA; SCHNETZLER, 2000).

As situações-problema (SP) da prática pedagógica do professor são derivadas de problemas da prática pedagógica levantados por meio de entrevistas, com professores de Física e de Matemática da rede pública de ensino do Estado do Rio de Janeiro (REZENDE et al. 2003b). Essa pesquisa pode ser considerada como a atividade formativa proposta por PÓRLAN e RIVERO (1998) para reconhecimento de problemas práticos que favorecem o conhecimento profissional e que são relevantes para a prática.

A apropriação dos recursos pedagógicos oferecidos e as interações on-line entre os participantes do curso (professores, tutores-orientadores e coordenadores) tem como objetivo levar os professores a refletirem sobre aspectos problemáticos da prática, atividade proposta por PÓRLAN e RIVERO (1998) que visa a mobilizar os professores a tomarem consciência de suas concepções, experiências e obstáculos e promover o questionamento reflexivo e argumentativo.

A atividade formativa proposta pelos autores correspondente à experimentação curricular ocorre no processo de resolução dos problemas por meio da elaboração do planejamento e a possível transferência desse planejamento para a experiência profissional dos participantes nas escolas onde trabalham.

As interações on-line com o tutor-orientador (discutidas em outra seção) podem levar o professor a refletir sobre o caminho percorrido por ele para chegar a uma proposta mais adequada de atuação. Esse processo se assemelha à atividade de formação proposta pelos autores para favorecer a estruturação e a meta-reflexão do professor.

Interações on-line professor – tutor-orientador

As interações on-line entre professor e tutor-orientador se dão por meio do e-mail interno, do fórum de discussão e do *chat*. O fórum de discussão permite interações on-line assíncronas por meio do envio de mensagens a uma lista sobre cada uma das SP. O *e-mail* interno permite a troca de mensagens entre a coordenação, tutores e participantes dos cursos. O *chat* permite interações on-line síncronas entre tutores e participantes dos cursos. O professor deverá fazer uso dessas ferramentas para que possa discutir e desenvolver suas idéias com o tutor-orientador, tendo sempre, como foco da discussão, a SP e, como arcabouço teórico, os recursos pedagógicos oferecidos.

No que se refere ao tutor, a concepção clara do processo de construção do conhecimento e o domínio da metodologia a ser utilizada aliada ao uso adequado dos recursos de comunicação, podem promover um processo de aprendizagem dinâmico a partir da reflexão e análise

conjunta de diversas perspectivas, buscando desenvolver conceitos em profundidade e possibilitando que os professores sejam protagonistas desse processo. SANTOS e REZENDE (2002) sugerem atividades por meio das quais o tutor-orientador possa concretizar a mediação pedagógica em cursos realizados em ambientes virtuais construtivistas de aprendizagem. Essas atividades são caracterizadas por: (i) uso intenso das ferramentas de comunicação; (ii) protagonismo do aluno ao apresentar suas expectativas em relação ao curso, experiência profissional e características pessoais; (iii) busca de uma maior cordialidade, proximidade e cumplicidade entre os participantes, criando as bases para o desenvolvimento de um trabalho cooperativo; (iv) contato contínuo para promover o incentivo; e (v) o acompanhamento ininterrupto do caminho percorrido pelos alunos, por meio da avaliação dos planejamentos elaborados, da análise da utilização do ambiente, do esclarecimento das dúvidas, etc.

Inicialmente, os tutores-orientadores solicitam aos professores que acessem o *chat* e apresentem suas expectativas e experiências profissionais. A organização do curso e do conteúdo, a metodologia de ensino-aprendizagem utilizada e o processo de avaliação podem ser discutidos entre todos em um fórum designado para esse fim. A partir dessas etapas de familiarização, o professor elabora seu primeiro planejamento de aula referente a uma SP (de acordo com uma planilha estruturada ou livremente) e envia para que seu tutor-orientador avalie e devolva com comentários. Esse planejamento servirá de referência para o desenvolvimento de um plano de trabalho individual entre professor e tutor e para o acompanhamento da progressão do conhecimento profissional por ambos. Após a segunda correção, o professor elabora o terceiro e último planejamento, que será corrigido e devolvido ao professor. Esse procedimento é independente entre as SP, devendo ser realizado para cada uma.

Avaliação do conhecimento profissional dos professores

A avaliação é feita por meio dos planejamentos de aula propostos pelos professores em termos da consistência, apropriação dos recursos pedagógicos oferecidos e pelo uso dos recursos de comunicação on-line (comunicação via e-mail com os tutores-orientadores e da contribuição para as listas de discussão). O planejamento de aula deverá cobrir no mínimo dois tempos de aula (90 min) e incluir objetivos, abordagem pedagógica, estratégias didáticas, materiais educativos e proposta de avaliação para fins de certificação. O processo de avaliação é contínuo, tendo, como objetivo guiar os professores no sentido da progressão do conhecimento profissional entendido como o processo de evolução de suas concepções.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação de professores com o InterAge, seja durante os cursos oferecidos, seja por acesso eventual, oferece as condições adequadas para romper com o modelo pedagógico tradicional e possibilitar sua formação continuada tornando-os mais instrumentalizados para repensar suas práticas pedagógicas e resolver problemas que enfrentam em suas

realidades específicas. Os professores poderão conhecer novos conteúdos, novas propostas pedagógicas e rever sua prática sem se afastarem do serviço. Espera-se que a ampla utilização do ambiente virtual desenvolvido possa contribuir para a formação continuada de um número significativo de professores de física e de Matemática em serviço de vários estados brasileiros. A idéia é que todos os recursos disponíveis no InterAge possam ajudar o professor a integrar aspectos teóricos a aspectos metodológicos que possam embasar a prática de sala de aula. Além do contato com novos conteúdos, a utilização do InterAge permite a apropriação crítica das Tecnologias da Informação e Comunicação e uma possível transferência de sua utilização para a prática pedagógica.

Um curso a distância com as características do modelo descrito neste trabalho será viabilizado pelo InterAge para um grupo de professores de Física e de Matemática em serviço, o que dará subsídios para uma pesquisa. Dados obtidos por meio de questionários, entrevistas, análise de conteúdo (Bardin, 1977) das interações discursivas on-line, análise das soluções das situações-problema pelos professores e da navegação no ambiente virtual permitirão alcançar um nível mais aprofundado de conhecimento no campo da Educação a Distância com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e de sua relação com a formação continuada de professores.

¹Apoio do CNPq e do Programa PAPED-CAPES.

²Bolsista de Mestrado CNPq-Brasil

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, Laurence. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. Problem-Based Learning. An approach to Medical Education. Vol. 1, New York, NY: Springer; 1980.
- CAPRARA, Andréa. A construção narrativa de problemas. In MAMEDE, Sílvia; Penaforte, Júio (Org.) Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza: Hucitec, 2001.
- GRAEBER, Wolfgang; BUENDER, Wolfgang; NENTWIG, Peter. From Academic Knowledge to PCK: The need for transformation and contextualization of Knowledge. Proceedings of the Third International Conference on Science Education Research in the Knowledge Based Society. Thessaloniki: Art of Text, 2001.
- JONASSEN, D. O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista. Em Aberto, Brasília, ano 16, n. 70, abr/jun, 1996.
- KOMATSU, R. S.; ZANOLLI, M.B.; LIMA, V.L. Aprendizagem baseada em problemas. In Marcondes, E.; Gonçalves, E. L (Orgs.) Educação Médica. SP: Sarvier, 1998.
- LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.
- PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. El conocimiento de los profesores. Sevilla: Díada. 1998.
- REZENDE, Flávia; BARROS, Susana; LOPES, Arilise; ARAÚJO, Renato. InterAge: um ambiente virtual construtivista para a formação

continuada de professores de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Vol. 20, N.3, Dez.. pp. 372-391. 2003.

REZENDE, Flávia; LOPES, Arilise; EGG, Jeanine. Problemas da prática pedagógica de professores de Física e de Matemática da escola pública. In Atas do IV Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru. 2003

SANTOS, H; REZENDE, Flávia. Formação, mediação e prática pedagógica do tutor-orientador em ambientes virtuais construtivistas de aprendizagem. Tecnologia Educacional. Vol. 31, 157/158, Abr/set, 2002. pp.19- 29.

SAVERY, John R.; DUFFY, Thomas M. Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. Educational Technology, Set-Oct, pp. 31-37, 1995.

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

SILVA, Lenice; SCHNETZLER, Roseli. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. Ciência & Educação. V.6, N.1, 2000.

STRUCHINER, M.; REZENDE, F.; RICCIARDI, R. M. V.; CARVALHO, M. A. P. Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem a Distância. Tecnologia Educacional, 26(142): pp. 3-11, 1998.

VIANNA, Deise M.; ARAÚJO, Renato S. UniEscola: Dando apoio aos professores de Física. In: Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (Orgs.). Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo: SBF, 2002.

VRASIDAS, C. Constructivism versus Objectivism: Implications for Interaction, Course Design, and Evaluation in Distance Education. International Journal of Educational Telecommunications, Winter, 6(4), 339-355, 2000.