

Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações

Rosane Aragón de Nevado¹, Maria Martha Dalpiaz¹, Crediné Silva de Menezes^{1,2}

¹Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Av. Paulo Gama, 110, CEP 90046-900 – Porto Alegre – RS – Brasil

²Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santos (UFES)
Av. Fernando Ferrari, s/n - Vitória - ES - Brasil

rosane@edu.ufrgs.br, mmdalpiaz@yahoo.com.br, credine@gmail.com

Abstract: *We present a pedagogical architecture which was designed to support the construction of conceptualizations. The architecture was developed during a course for the formation of tutors to act in long distance education. From an initial outline were defined steps, products and interactions of each stage of the architecture. We also present an evaluation of the use of the architecture and a synthesis of the idea with the intention to generalize the proposal. The technologies resources required are presented.*

Resumo: *Neste artigo apresentamos uma arquitetura pedagógica colaborativa, desenvolvida para apoiar a construção de conceituações. A arquitetura foi desenvolvida durante a realização de uma atividade do curso de formação continuada de tutores. Partindo de um arcabouço inicial, as etapas, produtos e interações foram sendo definidos ao final de cada etapa, sendo inclusive necessário inserção de novas etapas. Faz-se também uma avaliação do uso da arquitetura e uma síntese da proposta com a intenção de generalizá-la. As tecnologias requeridas são apresentadas.*

1. Introdução

A telemática viabilizou o surgimento das redes digitais, favorecendo a ampliação dos espaços interativos para a construção partilhada do conhecimento, em tempos diferenciados e sem a necessidade de professores e alunos partilharem dos mesmos espaços geográficos, enriquecimento os ambientes que privilegiam a atividade do aprendiz.

Na educação para a autonomia (Freire, 1999), as situações de aprendizagem buscarão ativar a discussão de pontos de vista divergentes, em detrimento da pura repetição de idéias e crenças, porém auto-subordinados às regras do respeito mútuo e da cooperação.

Para fazer frente ao desafio de educar para a autonomia e a cooperação, (Carvalho, Nevado e Menezes 2005), propõem a idéia de arquiteturas pedagógicas. Essas arquiteturas são definidas como “suportes estruturantes” para a aprendizagem. São configuradas a partir da confluência de diferentes componentes: abordagem pedagógica, software, internet, inteligência artificial, educação a distância, concepção

de tempo e espaço. O caráter destas arquiteturas pedagógicas é pensar a aprendizagem como uma construção a partir da vivência de experiências, de reflexões e metarreflexões do sujeito, em interação com o seu meio ambiente sócio-ecológico. Seus pressupostos curriculares compreendem pedagogias abertas capazes de acolher didáticas flexíveis, maleáveis, adaptáveis a diferentes enfoques temáticos.

Na perspectiva das arquiteturas pedagógicas, alteram-se as concepções de tempo e espaço para a aprendizagem, já que o conhecimento tem como ponto de partida arquiteturas plásticas que se moldam aos ritmos impostos pelo sujeito que aprende. Há uma “desterritorialização” do conhecimento da sala de aula presencial e da escola como locus de aprendizagem exclusivo, sendo propostas fontes diversas advindas da internet, dos textos, das comunidades locais e virtuais.

O papel do professor é imprescindível no sentido de criação e proposição de arquiteturas e de orientação aos estudantes. Para Carvalho, Nevado e Menezes (2005), as arquiteturas não prescindem de propostas de trabalho aos estudantes, elas são necessárias para dar suporte a construção do conhecimento dos estudantes, apresentando componentes propositivos e oferecendo fontes de informação ricas e variadas. As arquiteturas não se confundem com as formas de trabalho tradicionais de uso de fascículos ou livros didáticos que, na maioria das vezes propõem uma estrutura de trabalho na qual é privilegiada a informação e exercícios repetitivos, fechados e factuais, elas pressupõem atividades interativas e intervenções problematizadoras, que atuam de forma a provocar, por um lado, desequilíbrios cognitivos e, por outro, suportes para as reconstruções. Dessa forma, as arquiteturas solicitam do estudante atitudes ativas e reflexivas a partir de estruturas de trabalho interativas e construtivas.

A arquitetura de Construção Conceitual colaborativa foi elaborada, experimentada e refinada no âmbito do Curso de Especialização “Tutoria em EAD” (ESPEAD), destinado a formação continuada de tutores que atuam no Curso de Graduação - Licenciatura em Pedagogia (PEAD/FACED/UFRGS). Essa formação é oferecida a 60 estudantes e possui um caráter teórico-prático que contempla a realização de seminários e oficinas de formação, na modalidade semipresencial, num total de 360 hs. O Curso é desenvolvido num modelo de formação em serviço, proposto pelo PEAD. A formação do tutor, nesse contexto, implica no seu preparo para viver a experiência de mudanças na educação que ele irá proporcionar aos alunos. O Curso busca superar a dicotomia apresentada pelos modelos convencionais de cursos de formação de professores, que teorizam sobre as transformações nas práticas educativas, sem que essas transformações sejam vivenciadas no próprio ambiente de formação (Lenz e Nevado, 2008).

Nessa perspectiva de implementação de transformações na formação de tutores, o PEAD propõe metamorfoses que possibilitam, nas suas articulações, a formação do tutor reflexivo. Essas metamorfoses foram descritas em Nevado et al (2006) e caracterizam o deslocamento da concepção de conhecimento enquanto metáfora de “edifício” para a metáfora de “redes”. Como consequência, a formação em redes de interação ou comunidades de aprendizagem tem base na interdisciplinaridade e na construção cooperativa do conhecimento, privilegiando a interação teoria-prática no âmbito dos espaços de tutoria.

Neste artigo apresentamos e sistematizamos uma arquitetura para apoio à construção de conceitos, baseada na articulação entre os fundamentos epistemológicos

construtivistas sobre a aprendizagem, o uso de metodologia interativa e problematizadora, amparadas por suporte tecnológico que privilegia a aprendizagem em rede.

O artigo apresenta, em sua seção 2, o contexto de aplicação da arquitetura. Na seção 3, descrevemos a construção da arquitetura, etapa por etapa, sintetizando a experiência realizada. Na seção 4 é realizada uma síntese da arquitetura, que com as devidas adaptações pode ser usadas em novas situações similares. A seção 5 trata das produções e interações inerentes à arquitetura e sugere recursos tecnológicos. A seção 6 apresenta considerações retiradas da experiência.

2. Arquitetura para Construção Colaborativa de Conceitos

Para fins deste trabalho consideramos as construções conceituais enquanto processo de representação do mundo pelo pensamento. Enquanto representação mental, as conceituações (significados) distinguem-se da sua expressão verbal (significantes). Lewin, apud Fagundes (1977) considera quatro dimensões na concepção de um conceito: a natureza da variabilidade ambiental, a essência do conceito, a função do conceito e o conteúdo do conceito. Na perspectiva construtivista, a autora acrescenta que : (1) a variabilidade ambiental ocorre nos objetos, considerando-se as mudanças de estado, de forma e de aparência; (2) a essência de um conceito é o princípio de identidade e conservação que assegura a permanência dos objetos no pensamento e na ação, apesar das transformações aparentes; (3) sua maior função é a discriminação entre o aparente e o real, a diferenciação dentro do objeto, e (4) o conteúdo é intensivo, correspondendo às propriedades que permanecem imutáveis, através de várias transformações no objeto .

O que se pretende promover com esta arquitetura é que indivíduos em processo de compreensão de um determinado micromundo elaborem suas conceituações apoiados por uma rede de interações. O ponto de partida é a compreensão dos sujeitos sobre os diversos conceitos envolvidos no micromundo considerado. A partir do momento em que cada sujeito revela sua compreensão acerca de determinados conceitos é possível estabelecer um debate coletivo identificando semelhanças e diferenças entre as suas concepções. O ponto culminante do processo é a reelaboração, ou seja, o processo coletivo de construção/ reconstrução conceitual que os sujeitos realizam nas suas interações interindividuais e nas suas interações com materiais textuais, modificando os significados do micromundo em questão.

O arcabouço considerado inicialmente para a arquitetura desejada considerava os seguintes momentos: 1) Inventário dos conhecimentos prévios dos indivíduos; 2) Elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias; 3) Estudos e debates; 4) Revisão do quadro de concordâncias/discordâncias; 5) Avaliação.

3 Utilização e Refinamento da Arquitetura

A utilização e refinamento se deram em função da necessidade de aprofundamento de conhecimentos fundamentais para a tutoria, como os conceitos de *aprendizagem* e *desenvolvimento* no contexto da obra de Piaget (1974; 1978).

Durante o desenvolvimento da formação, as etapas foram estabelecidas. Cada nova etapa foi construída a partir de avaliações em uso que possibilitaram “desenhar” a

sua continuidade a partir das necessidades apresentadas pelos alunos (tutores em formação continuada).

As etapas dessa construção estão sistematizadas no quadro I. Destacam-se os objetivos de cada etapa, o papel do aluno, do professor, bem como reflexões e observações realizadas durante o seu desenvolvimento. Salientamos que embora a avaliação só apareça formalmente no final do processo, ela esteve presente desde o início da experiência. Por meio dela foi possível a configuração das etapas seguintes.

Quadro I – Etapas da Arquitetura

Etapa 1: Inventário dos conhecimentos	
Objetivo	Essa etapa explorou as diferentes concepções dos tutores acerca dos conceitos de aprendizagem e desenvolvimento
Papel do professor	O professor propôs, inicialmente, o levantamento das idéias dos tutores em um wiki (espaço virtual que possibilita a escrita coletiva), acessado por todo o grupo.
Papel do aluno	Aos alunos expressaram as suas idéias iniciais sobre os conceitos, registrando-as na página coletiva, além de terem contato com as idéias expressas pelos colegas.
Observações/reflexões associadas	Essa etapa permitiu a expressão das idéias atuais, certezas, crenças envolvendo os conceitos. Não houve censura, todas as idéias foram consideradas para o mapeamento do conhecimento atual do grupo
Etapa 2: Síntese da idéias levantadas – construção das teses	
Objetivo	Nessa etapa o objetivo foi o de sintetizar as idéias levantadas transformando – as no que foi acordado chamar de “teses” do grupo sobre desenvolvimento e aprendizagem
Papel do professor	O professor teve como papel coordenar o trabalho de síntese e sistematização das principais idéias do inventário em “teses” como estratégia para provocar a reflexão e posicionamento dos tutores
Papel do aluno	Os alunos não participaram dessa sistematização.
Observações/reflexões associadas	No âmbito da experiência realizada, a partir dos registros das idéias dos tutores, foram levantadas 14 teses sobre aprendizagem e 10 teses sobre desenvolvimento. Salientamos que as teses apresentavam contradições entre elas, indiferenciações etc, servindo como elementos perturbadores da estabilidade cognitiva dos estudantes.
Etapa 3: Elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias	
Objetivo	Produzir reflexões sobre as “teses”, e testar a estabilidade das certezas (idéias atuais) gerando possíveis desequilíbrios cognitivos.
Papel do professor	Esta etapa pressupõe que o professor acompanhe a elaboração, porém ainda sem realizar intervenções.
Papel do aluno	Nessa etapa, os tutores analisaram as “teses” e posicionaram-se quanto a concordâncias, discordâncias e dúvidas, justificando-as.
Observações/reflexões associadas	Os estudantes, de forma geral, apresentaram dificuldades para a realização dessa análise, ainda que as “teses” tenham sido extraídas das próprias colocações do grupo. Como os estudantes sentiram-se desequilibrados, os encontros presenciais que se seguiram foram reservados ao debate e acesso a informações relativas às principais questões levantadas.

Quadro I – Etapas da Arquitetura(continuação)

Etapa 4: Definição de abordagens de estudo do (s) conceito (os):	
Objetivo	Essa etapa visou o planejamento do estudo a partir de leituras dos quadros realizados pelos tutores, visando a definição de estratégias de estudo.
Papel do professor	Nessa etapa, o professor atuou auxiliando o planejamento da continuidade do estudo, oferecendo apoio às reconstruções a partir das observações de estados de dúvida apresentados pelos tutores.
Papel do aluno	Os estudantes participaram trazendo seus questionamentos e participando ativamente das discussões. Além disso, buscaram novas fontes de informação, avançando na exploração e relacionamento dos conceitos em estudo.
Observações/ reflexões associadas	O grupo valorizou essa etapa como fundamental para a construção dos conceitos que emergiram da etapa anterior. Foram definidas novas fontes de informação para apoiar o processo. É importante ressaltar que as leituras tiveram um papel de fonte de consulta para a resolução das questões que se apresentaram a partir do trabalho ao invés de apresentá-las como o ponto de partida do estudo.
Etapa 5: Reelaboração do(s) quadro (s)	
Objetivo	Essa etapa teve como objetivo propor a reelaboração dos quadros construídos na etapa 3.
Papel do professor	O professor acompanhou as mudanças apresentadas pelos tutores quanto aos conceitos de aprendizagem e desenvolvimento que são expressas pela comparação entre as idéias iniciais e as atuais.
Papel do aluno	Reelaboração do quadro pelos tutores, apresentando as concordâncias/discordâncias atuais (após debates e leituras) em relação aos conceitos
Observações/ reflexões associadas	Visando o acompanhamento e comparações entre os quadros, foi solicitado que os tutores mantivessem, durante toda o desenvolvimento da arquitetura, os quadros iniciais da forma como foram elaborados.
Etapa 6: Análise das aprendizagens/meta-reflexão	
Objetivo	Essa etapa visou a análise das reconstruções conceituais a partir da comparação entre os quadros iniciais e atuais.
Papel do professor	O professor acompanhou o trabalho oferecendo apoio para o esclarecimento de questões apresentadas pelos estudantes.
Papel do aluno (no caso, o tutor)	Os alunos realizaram a análise dos quadros, buscando identificar as mudanças na suas concepções a partir dos estudos realizados individualmente e em grupo.
Observações/ reflexões associadas	Os estudantes identificaram mudanças nas suas concepções, analisando o seu próprio processo de construção dos conceitos (metarreflexão). Foram identificadas tomadas de consciência dos sujeitos referentes às suas aprendizagens.

Quadro I – Etapas da Arquitetura(continuação)

Etapa 7: Avaliação do/e no processo	
Objetivo	Essa etapa visou avaliar as reconstruções a partir das análises das autoavaliações dos tutores, buscando apontar as aproximações/distanciamentos da teoria em estudo e a definição de novos conceitos ou campos conceituais a serem explorados como continuidade.
Papel do professor	O professor trabalhou sobre as autoavaliações dos estudantes, apontando as aproximações/distanciamentos das concepções do estudante em relação aos aportes estudados,..
Papel do aluno	Os alunos realizaram autoavaliações enfocando a análise das aprendizagens realizadas, bem como abordaram as implicações dessas mudanças conceituais para a qualificação do trabalho de tutoria.
Observações/reflexões associadas	A partir desse “fechamento provisório” foram levantadas as questões que permaneceram em aberto, bem como as novas questões que emergiram do estudo. A avaliação foi dividida em dois momentos, pois a partir dos apontamentos realizados no primeiro momento, os estudantes retomaram a autoavaliação buscando reorganizá-la.

4. Síntese da arquitetura

A título de síntese, apresentamos a caracterização das etapas da arquitetura, porém destacamos a necessidade de considerá-las como organizadores flexíveis e reconfiguráveis durante a sua implementação, conforme as necessidades dos diferentes grupos:

Etapa 1: Inventário dos conhecimentos prévios : A sistematização dessa arquitetura parte da construção de um inventário dos conhecimentos sobre determinado conceito ou sobre um campo conceitual, conforme definição de Vergnaud (1990) . Esta exposição de idéias iniciais, fomentadas pelas intervenções de exploração, por parte do professor, visa evidenciar e contrapor as diferentes conceituações existentes no grupo.

Etapa 2: Síntese das idéias e construção das “teses”: nesta etapa o professor organiza as idéias levantadas pelo grupo de forma a sintetizá-las em “teses” que são retornadas ao grupo para que esses analisem e posicionem-se quanto a discordâncias/concordâncias e dificuldades para decidir por alguma dessas posições, justificando esses posicionamentos

Etapa 3: Elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias: cada um dos sujeitos envolvidos elabora o seu quadro de análise das teses, posicionando-se quanto a concordâncias/discordâncias em relação às idéias sintetizadas, bem como apresentando as justificativas para tal. Esta etapa tem como principal objetivo verificar a estabilidade das certezas (idéias atuais) e gerar desequilíbrio cognitivo, pois sabemos que o conhecimento não está assentado nas certezas, como propõe a ciência mecanicista, mas sim no movimento da dúvida, da incerteza, da necessidade da busca de novas certezas.

Etapa 4: Definição de abordagens de estudo do (s) conceito (os): as dúvidas geram necessidades de busca de suportes para as reconstruções das idéias, seja por debates de grupo, pela busca de fontes de informação escrita, falada, digitalizada, etc. Nessa etapa o professor age como dinamizador dos debates, disponibilizando informações e alavancando estratégias de estudo..

Etapa 5: Reelaboração do(s) quadro (s): as trocas e as reflexões sobre os conceitos envolvidos são sistematizadas na reelaboração do quadro conceitual inicial, apontando-se as mudanças que ocorreram desde a primeira etapa. Esses registros mostram as mudanças conceituais,, refletindo a construção de cada um dos estudantes.

Etapa 6: Análise das aprendizagens/metacognição: nessa etapa é realizada uma análise de todo o processo de construção conceitual registrado no quadro, buscando a construir conhecimento sobre o próprio conhecimento (metacognição) mediante tomadas de consciência dos próprios mecanismos cognitivos dos estudantes.

Etapa 7: Avaliação do/e no processo: avaliação das reconstruções em relação ao(s) conceito(s) em discussão e elaboração de pareceres escritos que remetem à sugestões de aprimoramentos específicos. Essa etapa significa, por um lado, o fechamento provisório de uma conceituação e por outro, uma abertura para novas explorações de conceitos que emergem das etapas anteriores. Ou seja, cada construção gera novos conhecimentos que, por sua vez, fazem emergir novas dúvidas e necessidade de reconstrução.

A seguir apresentamos, a título de ilustração, excertos de depoimentos de alunos do curso com respeito ao uso da arquitetura:

(...)Na própria formulação deste quadro me senti muito desafiada e isso me desequilibrou. Lembro-me que inicialmente encarei essa tarefa como algo simples, no entanto, quando comecei a responder o quadro, fui gradativamente me sentindo mais insegura em relação às respostas, refletindo cada vez mais a cada tese, para que meus argumentos pudessem ter coerência. No entanto, deparei-me com a necessidade de aprofundar mais as leituras, pois percebi que esses conceitos estavam muito nebulosos. Então, nesse processo, pode-se dizer que a elaboração do quadro foi muito importante para provocar esse desequilíbrio inicial e me impulsionar a buscar respostas. (Aluna1, Tutora do PEAD)

(...) Quanto às concepções de desenvolvimento, penso que as leituras e o conhecimento construído nas aulas auxiliaram a qualificar meus argumentos concordantes e discordantes das teses propostas. Tal como nas minhas concepções sobre a aprendizagem, nas concepções de desenvolvimento reafirmava a relação de interdependência entre os termos, sem conceber que um poderia ser resultado de outro. Como mencionei anteriormente, acredito que esta tese foi a que mais se modificou durante esse processo de trabalho. (Aluna2, Tutora do PEAD)

5. Suporte Tecnológico

Conforme definido em (Carvalho, Nevado e Menezes 2005), um componente importante de uma Arquitetura Pedagógica é o suporte tecnológico. Em se tratando de educação a distância, com alunos geograficamente dispersos e com diferentes disponibilidades de horário, é de fundamental importância que estas ferramenta utilizem a Internet. No Quadro a seguir apresentamos as produções e as interações realizadas na experiência e a Tecnologia requerida para dar sustentação à sua realização.

Quadro 2: Produções e Interações versus Tecnologia requerida, por etapa.

Etapa	Produções/interações	Tecnologia requerida
1. Inventário dos conhecimentos	Documentos com inventários individuais, acessível por um índice	Editor cooperativo de sites na web com controle de acesso a sub-sites e controle de versões, com facilidade para inserção de comentários
2. Síntese das idéias levantadas – construção das teses	Quadro com as teses	Idem
3. Elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias	Documentos com as discordâncias/concordâncias individuais por tese, indexado a partir do quadro geral	Idem
4. Definição de abordagens de estudo do (s) conceito (os):	disponibilização de textos e links, debates em fóruns e chats	Repositório de documentos, com controle de acesso e apoio à inserção avaliações e de recomendações; Ferramentas para fóruns e chats integrados com possibilidade de publicação na web.
5. Reelaboração do(s) quadro (s) de concordâncias/discordâncias	Documentos com a segunda versão das discordâncias/concordâncias individuais por tese, indexado a partir do quadro geral	Editor cooperativo de sites na web com controle de acesso a subsites e controle de versões, com facilidade de inserção de comentários
6. Análise das aprendizagens/meta-reflexão	Documento individual com a análise das diferenças entre o conhecimento prévio e o conhecimento atual e com as meta-reflexões	Idem
7. Avaliação do/e no processo	Documento individual com a auto-avaliação, cada documento recebe comentário do professor	Idem

Durante o trabalho neste curso utilizamos um ambiente do tipo wiki (pbworks.com), um site disponível na Internet de forma gratuita. O ambiente dá suporte à edição cooperativa de sites e ao compartilhamento de documentos. No Quadro 3 apresentamos, a título de ilustração, a transcrição de uma página do pbwiki elaborada por uma aluna do curso, onde ela registrou a etapa 3 da arquitetura. Os fóruns para debate foram realizados através da edição cooperativa de páginas. Para materializar as trocas síncronas foram utilizadas diversas ferramentas de conversação tais como MSN, Skype e GoogleTalk.

Um ambiente específico para suporte à esta arquitetura está sendo modelado para realização através do Ambiente MORFEU, um multi-organizador flexível de espaços virtuais (Menezes, Nevado, Castro e Santos, 2008). O ambiente está sendo modelado como um Veículo de Comunicação que irá sendo construído de forma cooperativa. Para a Etapa 1, teremos uma seção do veículo denominada Inventário. Cada estudante fará, nesta seção, uma postagem com as suas crenças. Para a Fase 2, teremos uma seção denominada “Teses” onde o professor postará a lista das teses identificadas a partir da análise das postagens dos aluno (uma postagem por tese). Cada estudante pode postar uma ou mais respostas a estas teses, registrando e justificando as

suas concordâncias e discordâncias. O posicionamento de cada estudante com respeito às teses também serão colecionadas em um sub-veículo denominado “posicionamento”, que manterá, para cada estudantes, a coletânea de seus posicionamentos. As etapas 4, 5 e 6 serão modeladas como seções individuais, colecionando as diversas postagens dos alunos considerando cada uma das etapas.

Quadro 3: Exemplo de registro da etapa 3 usando a ferramenta pbwiki

ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM:				
Aprendizagem				
Tese	Discordo	Concordo	Não consigo decidir	Motivos
1-Aprendizagem é o processo de interação entre os indivíduos e com o meio que provoca mudanças de comportamento, originando novas formas de pensar, agir, viver...		x		Concordo, pois só acontece a aprendizagem quando o sujeito consegue aplicar o seu conhecimento, a troca é uma maneira de aprendizagem.

A criação de arquiteturas pedagógicas constitui-se em um trabalho artesanal que propõe articulações móveis e reconfiguráveis na medida em que se desenvolvem os processos de aprendizagem individuais e grupais. (Carvalho, Nevado e Menezes, 2005)

A tônica de todo o processo de criação da arquitetura de Construção Conceitual consistiu em considerar o caráter de flexibilidade da arquitetura, o que permitiu avaliar cada uma das ações desenvolvidas e, a partir dessas avaliações, planejar e propor o passo seguinte.

A arquitetura proposta mostrou-se relevante como possibilidade estruturante de aprendizagens. Os avanços na construção do conhecimento dos tutores puderam ser analisados pelos próprios tutores e pelos professores, mediante os registros das mudanças conceituais. Essas mudanças foram evidenciadas a partir de comparações entre os quadros conceituais realizados pelos tutores durante o desenvolvimento da arquitetura, bem como das produções de textos como síntese final da experiência.

Os resultados apontam para a realização de reconstruções conceituais pelos sujeitos, com aproximações sucessivas às concepções construtivistas, atestando uma apropriação gradativa da teoria em estudo. Essas reconstruções conceituais foram alavancadas pela alternância e complementação entre momentos de ação individual e coletiva, entre momentos de elaboração e expressão das próprias idéias, entre momentos de debate e contraposição de concepções. A dinâmica da arquitetura permitiu uma circulação de idéias ao mesmo tempo em que se evidenciou a trajetória de aprendizagem de cada um dos estudantes.

Referências Bibliográficas

- Bordas, M. C., Carvalho, M. J. S., e Nevado, R. A. (2005). Formação de professores: pressupostos pedagógicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia/EAD. *Informática na Educação: Teoria e Prática*, 8(1), 143-167.
- Carvalho, M. J. S., Nevado, R. A. e Menezes, C. S. (2005). Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. *Anais - XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 1, 362-372.
- Fagundes, L. C. A psicogênese do conceito de superfície unilateral. Dissertação de mestrado, FAGED, 1977
- Freire, P. (1999). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Kerkhove, D. (2003). A arquitetura da inteligência: interfaces do corpo, da mente e do mundo. In D. Domingues (Ed.), *Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade* (pp. 15-26). São Paulo: Editora UNESP
- Lenz, M; Nevado, R. Educação a Distância e a Formação Continuada de Tutores no Sistema de Comunidades de Aprendizagem. *Anais do V Congresso Brasileiro de Educação Superior a Distância (V ESUD)*. Gramado, 2008
- Nevado, R. A., C. S. Menezes, Carvalho, M. J. S. (2006) Educação à distância mediada pela Internet: uma abordagem interdisciplinar na formação docente. *RENOTE*, v.4, n.2, p.1-11.
- PIAGET, J. e GRECO, P. *Aprendizagem e conhecimento*. São Paulo: Freitas Bastos, 1974
- PIAGET, J. *A Epistemologia Genética; Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética*. In: Piaget. Tradução de Nathanael C. Caixeiro, Zilda A. Daeir, Celia E.A. Di Pietro. São Paulo: Abril Cultural, 1978. 426p. (Os Pensadores).
- Piaget, J. *Abstração Reflexionante: Relações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais*. Artes Médicas. Porto Alegre, 1995
- Schön, D. A. (2000). *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- VERGNAUD, Gerad. *La Théorie des Champs Conceptuels, Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10, n. 2,3. p.133-170,1990.
- MENEZES, C.; NEVADO, R.; CASTRO Jr., A.; SANTOS, L. MOrFEU – Multi-Organizador Flexível de Espaços Virtuais para Apoiar a Inovação Pedagógica em EAD. *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, Fortaleza-CE, 2008. Menezes et al, 2008