

## Efetividade de uma Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa do Conhecimento

### *Effectiveness of a Pedagogical Architecture for Collaborative Building of Knowledge*

Antônio L. M. S. Cardoso

Departamento de Biblioteconomia – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Av. Fernando Ferrari, s/n – CEP 29.060-900 – Vitória – ES – Brasil  
antoniol@ccje.ufes.br

**Abstract:** *This paper describes a pedagogic architecture based on an automatic Question & Answering system based on natural language, consisting of various phases with emphasis on teaching and collaborative learning processes. As the result of pedagogical activities carried by students in the environment, a Knowledge base is created, kept and expanded as a Reusable Learning Object. This paper also shows some results from this model.*

**Key words:** *architecture. Collaborative learning. Reusable Learning Objects.*

**Resumo:** Este artigo descreve uma Arquitetura Pedagógica baseada em um sistema de Perguntas e Respostas automáticas apoiado em linguagem natural, composta de diversas etapas num crescente pedagógico com foco no ensino e na aprendizagem colaborativa. Como resultado das atividades didáticas exercidas pelos alunos no ambiente, uma base de Conhecimentos é criada, mantida e expandida para utilização como um Objeto de Aprendizagem Reutilizável. Este artigo também apresenta alguns resultados da execução desse modelo.

**Palavras Chaves:** Arquitetura Pedagógica. Aprendizagem colaborativa. Objeto de Aprendizagem Reutilizável.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



## Introdução

Fabricantes das ferramentas [educacionais], muitas vezes, são como arquitetos que constroem casas em que não moram, preferindo sua coerência teórica ou estética aos interesses dos usuários. Ferramentas adequadas e sofisticadas não servem para nada se as competências dos professores não são suficientes (PERRENOUD et al., 2002).

É comum observar soluções propostas para a Educação serem mensuradas apenas sob aspectos técnicos, tais como capacidade, velocidade, *performance* ou custos. Essas medidas são válidas e importantes, todavia focam essencialmente o ferramental tecnológico. Outros aspectos devem ser considerados para garantir uma melhor efetividade das soluções no contexto educacional.

Ao estabelecer o conceito de 'Arquitetura Pedagógica', o foco no ferramental é diluído e outros aspectos, mais relevantes para a Educação, emergem com mais força. Além disso, a abrangência desse conceito estimula e promove o desenvolvimento de soluções mais coerentes, ao evitar a negligência dos aspectos fundamentais.

Define-se 'Arquitetura Pedagógica' como uma combinação de estratégias, dinâmicas de grupo, *softwares* educacionais e ferramentas de apoio à cooperação, voltadas para o favorecimento da aprendizagem. Essas arquiteturas, independente de sua natureza, usando ou não a tecnologia digital, sempre requererem a utilização de objetos de aprendizagem. A combinação adequada infere diretamente na construção do conhecimento pelos aprendizes (MENEZES et al., 2006).

O foco de uma Arquitetura Pedagógica deve ser o ensino e a aprendizagem, priorizando o aprendiz sem negligenciar o tutor. Para isso, a combinação dos recursos tecnológicos com o processo pedagógico deve prover mecanismos efetivos que possibilitem a execução de práticas didáticas pelos aprendizes, com a supervisão do tutor, para a construção e difusão de novos conhecimentos. A partir dessas práticas, dados podem ser coletados a fim de verificar a efetividade da arquitetura e corrigir rumos, caso necessário.

Este artigo descreve uma Arquitetura Pedagógica que adota um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) na *Web*, intitulado Hospital Educacional (<http://www.hospitaleducacional.com>). O AVA é baseado em um sistema de Perguntas e Respostas automáticas em linguagem Natural (QASystem), empregado em práticas pedagógicas executadas pelos aprendizes.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



### Contextualização

O AVA começou a ser utilizado como protótipo em 2005-2 no Instituto Tecnológico da Bahia (IFBA). Em 2006-1, ele foi implantado na Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e, a partir de 2009-1, no Departamento de Biblioteconomia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), totalizando 9 semestres letivos ininterruptos.

Nessas instituições, ele foi aplicado no ensino de disciplinas de Tecnologia da Informação (TI), como “Administração de Sistemas de Informação”, “Sistemas de Informação Gerenciais”, estas na Escola de Administração, “Tecnologia da Informação” e “Automação de Unidades de Informação”, na Departamento de Biblioteconomia. Aproximadamente 650 alunos já utilizaram o ambiente.

Ao longo deste tempo, seja a pedido dos alunos ou por necessidades técnicas, diversos ajustes foram realizados nele a fim de construir uma Arquitetura Pedagógica que atendesse as expectativas de ensino e aprendizagem.

### O Ambiente

O Hospital Educacional possui diversas funcionalidades síncronas e assíncronas comuns aos ambientes de aprendizagem, tais como: Material de estudo, *Chat*, Quadro de avisos, Pesquisas interativas, Estatísticas *on-line*, Agenda, Mensagens instantâneas. Porém, o que distingue o Hospital Educacional de outros ambientes é a existência de um sistema de Perguntas e Respostas automáticas em linguagem Natural (*QASystem*).

### O Sistema de Perguntas e Respostas

O *QASystem* foi desenvolvido em OOP para o ambiente MS-Windows, utilizando um banco de dados com tabelas Relacionais padrão ODBC.

Ao empregar diferentes ferramentas para o processamento de linguagem Natural (PLN), o *QASystem* aceita a formulação de consultas em português para acessar uma base de Conhecimentos de respostas sobre Tecnologia da Informação. Devido à utilização de um suporte sintático/gramatical integral da língua portuguesa (substantivos, adjetivos, advérbios, tempos verbais e artigos) e de um semântico no domínio da TI, ambos construídos internamente, o *QASystem* responde às perguntas



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



com alto nível de precisão. A Figura 1 mostra o processamento de uma consulta e obtenção de uma orientação pelo aprendiz no ambiente.

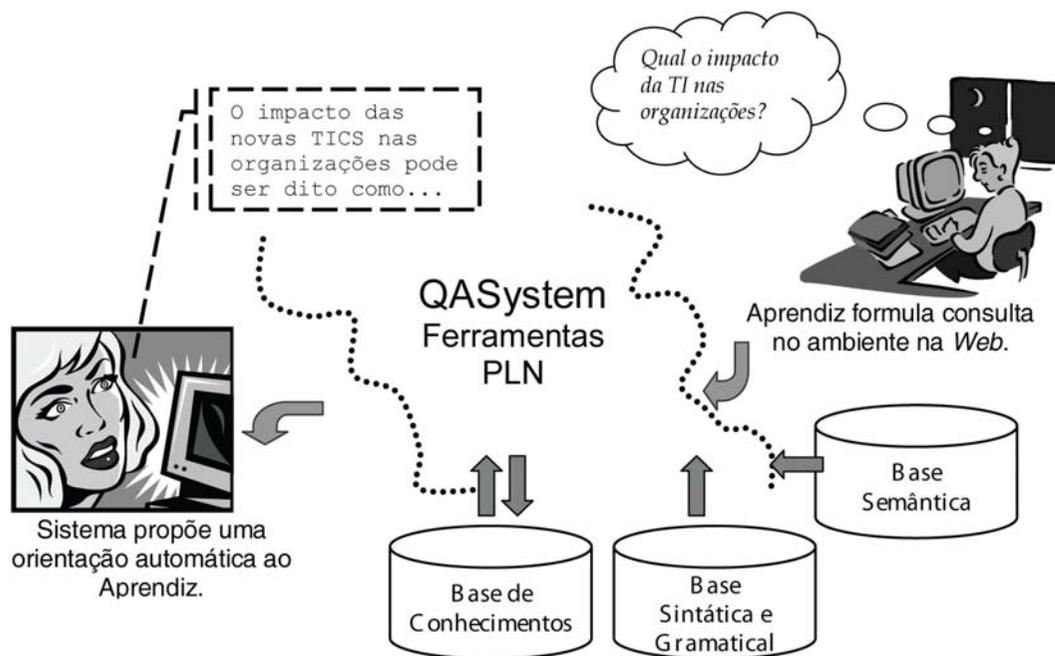


Figura 1: Processamento de consultas no ambiente

Caso a base de Conhecimentos não possua uma orientação para responder ao aprendiz, a consulta é aberta no ambiente para que outros aprendizes possam propor orientações a ela. As novas orientações propostas pelos aprendizes e armazenadas na base de Conhecimentos enriquecem o QASystem.

Ao enriquecer a base de Conhecimentos, o QASystem "aprende" e, assim, pode propor respostas a outras consultas que sejam iguais ou similares gramatical e sintaticamente às consultas já res-



pondidas. As orientações propostas pelos aprendizes são obrigatoriamente mediadas pelo professor e, após a sua validação, encaminhadas a quem formulou a consulta.

### A Arquitetura Pedagógica

Como dito anteriormente, uma solução para a Educação deve ter foco no ensino e aprendizagem. Baseando-se nesta assertiva, novas ferramentas tecnológicas, tais como o sistema de Perguntas e Respostas automáticas (*QASystem*), devem ser apropriadamente inseridas dentro de um contexto pedagógico que comprove sua efetividade.

A efetividade dos resultados deve estar sustentada por uma teoria de aprendizagem que justifique as práticas pedagógicas adotadas em um ambiente de aprendizagem. Assim, a Arquitetura Pedagógica é um conjunto de estruturas de aprendizagem realizadas a partir da confluência de diferentes perspectivas: abordagem pedagógica, *software*, Internet, Inteligência artificial, Educação a distância, concepção de tempo e espaço (CARVALHO; NEVADO; MENEZES, 2005).

No Hospital Educacional, o processo de formular consultas e propor orientações pelos aprendizes aos seus pares faz parte de um contexto pedagógico mais amplo, modelado especificamente para o ambiente, constituindo a sua Arquitetura Pedagógica. Nela, os aprendizes constroem uma “rede de relações virtual”, ampliando as possibilidades de interações entre eles e construindo novos conhecimentos em uma perspectiva inovadora de ensino-aprendizagem, pois eles são os atores principais em todo o processo.

Não apenas as interações entre aprendizes são ampliadas, mas a perspectiva de cada ator é também substancialmente alterada. A interação do tutor e aprendiz cresce em qualidade, eles se tornam parceiros na construção do conhecimento e reduzem a imposição/submissão existente no modelo ‘tradicional’ de aprendizagem. O conhecimento construído neste processo não se torna exclusivo para poucos nem uma verdade absoluta.

A Arquitetura Pedagógica do Hospital Educacional emprega um Ambiente Virtual de Aprendizagem na *Web* e possui como premissas essenciais o *Blended Learning* e a Aprendizagem Colaborativa, buscando condições para uma verdadeira aprendizagem, na qual os aprendizes se transformam em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.





As premissas têm como objetivo estabelecer um processo de aprendizagem que privilegia a interação entre os aprendizes, descentralizando o papel do professor e possibilitando a construção e difusão colaborativa do conhecimento. O resultado da interação entre os aprendizes é armazenado em uma base de Conhecimentos que está disponível no ambiente para diferentes atividades pedagógicas, baseadas no conceito de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis.

São apresentadas a seguir as premissas que constituem a Arquitetura Pedagógica do ambiente.

### **Blended Learning**

*Blended learning* é conceituado como a combinação entre a aprendizagem tradicional face a face e os ambientes de aprendizagem mediados (ou distribuídos) por computador. Contudo, *b-learning* é muito mais que a simples combinação da aprendizagem presencial com aprendizagem à distância. Com *b-learning*, a aprendizagem é um processo contínuo, deixando de estar constrangido a um só contexto, espaço ou a um dado momento (MATEUS FILIPE; ORVALHO, 2004).

*Blended learning*, assim, é uma abordagem pedagógica que combina a eficiência e oportunidades de socialização de uma sala de aula presencial com as possibilidades de aprendizagem ampliadas tecnologicamente do ambiente *on-line*. Em outras palavras, *blended learning* é uma nova proposta educacional (DZIUBAN; HARTMAN; MOSKAL, 2004).

A razão mais comum para a escolha deste modelo educacional é que *b-learning* combina o “melhor dos dois mundos”, aparecendo como uma solução intermediária que procura obter vantagens do melhor da formação presencial e da formação completamente à distância (MEIRINHOS, 2006).

Uma das vantagens é que o *b-learning* pode auxiliar aos aprendizes na transição do presencial para modalidades completamente a distância, à medida que se desenvolvem capacidades de formação, se dominam as tecnologias digitais e os processos de comunicação à distância.

### **Aprendizagem Colaborativa**

A Aprendizagem Colaborativa, através da interação entre aprendizes, é uma estratégia que deve ser empregada com um propósito bem definido: construir conhecimento de maneira mais sig-



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação



nificativa. Isto ocorre porque os aprendizes desenvolvem habilidades intra e interpessoais, deixam de ser independentes para serem interdependentes. O essencial no ambiente colaborativo é encorajar a interação visando principalmente à descentralização do papel do professor; nele todos são aprendizes e podem contribuir um com o outro (OKADA, 2003).

Na Aprendizagem Colaborativa, ocorre o binômio ensino-aprendizagem em cada aprendiz, pois os participantes não são responsáveis apenas por aprender o que é ensinado, mas também em possibilitar que os outros membros do grupo aprendam (OLIVEIRA; TEDESCO, 2007).

Em resumo, a Aprendizagem Colaborativa é uma estratégia de ensino que busca encorajar a participação do estudante no processo de aprendizagem e que faz da aprendizagem um processo ativo e efetivo (TORRES et al., 2004). Por conseguinte, um trabalho pedagógico que congregue a Aprendizagem Colaborativa com um ambiente virtual, ampliando suas potencialidades e benefícios, é extremamente oportuno.

### **Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis**

Um Objeto de Aprendizagem Reutilizável é qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem, possibilitando novas formas de cooperação, interatividade e autonomia entre os aprendizes (WILEY, 2000).

Um Objeto de Aprendizagem Reutilizável possui certas características (RAMOS, 2006):

- **Reusabilidade:** permite que ele seja utilizado em diversos cursos ou contextos diferentes do qual foi inicialmente construído;
- **Portabilidade:** possibilita que seja transferido de um ambiente a outro sem necessidade de alteração ou exigência de alterações de hardware e software;
- **Modularidade:** pode ser utilizado em parte ou em combinação com outros Objetos de Aprendizagem; e
- **Interatividade:** permite que o aprendiz interaja com ele de alguma forma.

Outro aspecto importante ao se falar em Objetos de Aprendizagem é a importância dos repositórios, onde eles são armazenados. No Hospital Educacional, a Base de Conhecimentos é esse repositório, que indexa e possibilita a recuperação das orientações que estão armazenadas. A recuperação ocorre através das palavras-chave especificadas pelos alunos e que estão contidas nas consultas.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Ministério  
da Educação





## A Práxis Pedagógica

A simples construção de um ambiente não indica o caminho do sucesso em uma perspectiva educacional (MOREIRA et al., 2006). Por isso, a importância de uma Arquitetura Pedagógica bem construída, com ações bem definidas. Essas ações representam movimentos intencionais e articulados que direcionam os aprendizes a objetivos predeterminados. A Arquitetura Pedagógica adotada no Hospital Educacional possui três movimentos essenciais.

O primeiro movimento é o despertar de dúvidas nos aprendizes. Eles são convidados, durante suas atividades de aprendizagem, a questionar o que estão lendo, ouvindo e debatendo; e a partir desses questionamentos, a formular consultas no ambiente.

Nesta arquitetura, a dúvida e o questionamento são sintomas de que o aprendiz está em processo de aprendizagem, sendo o seu primeiro movimento pedagógico. Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas (SCHLEMMER, 2005).

Formular um problema com clareza é um bom indicativo de que a aprendizagem está sendo iniciada; todavia, propor uma orientação correta a um problema proposto por um colega sinaliza um amadurecimento maior naquilo que está sendo trabalhado em sala de aula.

As consultas formuladas pelos aprendizes são direcionadas aos seus pares para que eles pesquisem no material de estudo ou em quaisquer outras fontes que eles julguem adequadas e, a partir dessas pesquisas, proponham orientações, sendo este o segundo movimento pedagógico essencial dos aprendizes no ambiente.

O aprendiz aprende justamente no processo de pesquisa, de formulação das dúvidas, de estabelecimento de relações entre os elementos e de reconstrução do conhecimento, o que, sem dúvida, incentiva novas buscas e gera compreensões e compartilhamento de significados. O professor, então, deixa de transmitir informações que instrumentalizam o aprendiz, criando situações de aprendizagem que possibilitam a difusão e construção do conhecimento (CAMARGO; LACERDA, 2006).

A estratégia de estimular a formulação de perguntas é muito utilizada pelos professores no ensino presencial, contudo é frequentemente esvaziada pelas barreiras psicológicas existentes nesse



modelo de ensino. No entanto, em um ambiente virtual, onde os alunos não estão fisicamente juntos, possibilita-se uma expansão mais livre do aprendiz e, assim, a obtenção de melhores resultados.

A base de Conhecimentos não é somente um repositório onde as consultas e as suas orientações são armazenadas, mas um espaço que é utilizado para (re)construção e difusão do conhecimento ali armazenado. A perspectiva de (re)utilização visualiza as orientações como Objetos de Aprendizagem, empreendendo a construção de novos recursos e práticas educacionais. As pesquisas realizadas pelos alunos na base de Conhecimentos traduzem o terceiro movimento pedagógico essencial dos aprendizes no ambiente.

Neste último movimento pedagógico, os aprendizes reutilizam as orientações para a elaboração de textos sobre Tecnologia da Informação, a temática do ambiente. Esses textos são agrupados em apostilas baseadas nas ementas das disciplinas (Redes de Computadores, Segurança Digital, Sistemas de Informação, Banco de Dados e Sistemas Operacionais). Por fim, as apostilas são agrupadas em coleções, formando o acervo do ambiente.

Esse acervo está publicado na *Web*, no *site* Scribd (<http://www.scribd.com>), onde as estatísticas informam mais de 300.000 acessos de leitura (setembro/2010). As etapas de construção do acervo, baseada no Modelo de Conteúdo Molecular para a construção de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis (WAGNER, 2002), são apresentadas graficamente na Figura 2

Nesta sequência de Consulta-Orientação-Pesquisa-Construção-Difusão, os aprendizes não apenas buscam conhecimentos para si, através da formulação de consultas, mas também fazem contribuições ao propor orientações efetivas para as consultas de seus pares, em um processo de construção colaborativa do conhecimento em que todos os participantes ganham. Ganham demandando informações e, também, propondo orientações, na expectativa de aprender com as atividades de aprendizagem (WILSON; RYDER, 2006).

Além da autonomia, disponibilizar as orientações como Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis no Hospital Educacional, possibilita aos aprendizes trabalharem com outros aspectos pedagógicos fundamentais, tais como a colaboração, a interatividade e a cognição.



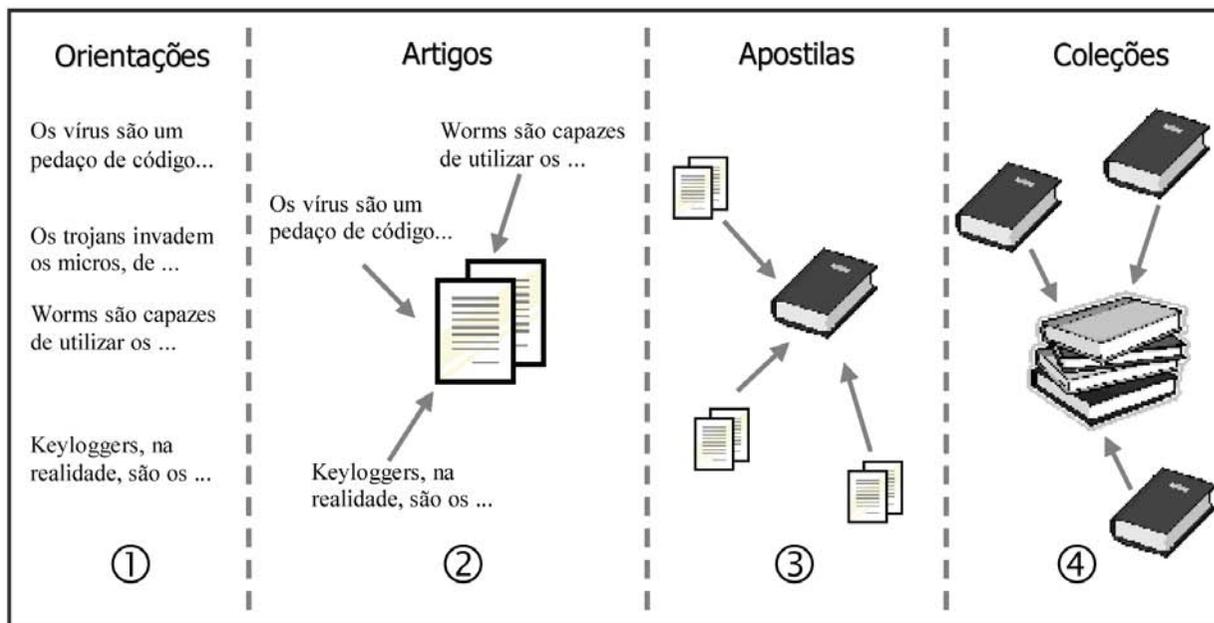


Figura 2: Modelo de Conteúdo Molecular no Hospital Educacional

### Resultados

Algumas estatísticas sobre as atividades executadas pelos aprendizes no ambiente são apresentadas em forma de gráficos a seguir. As estatísticas compreendem dados relativos aos semestres de 2005-2 (protótipo) até 2010-1. Para conhecer a totalidade das estatísticas do ambiente, visite <http://www.hospitaleducacional.com/estatísticas.html>. A formulação de uma consulta é o início da práxis pedagógica no ambiente. A Figura 3 lista este dado, classificado pelo semestre letivo da submissão da consulta.



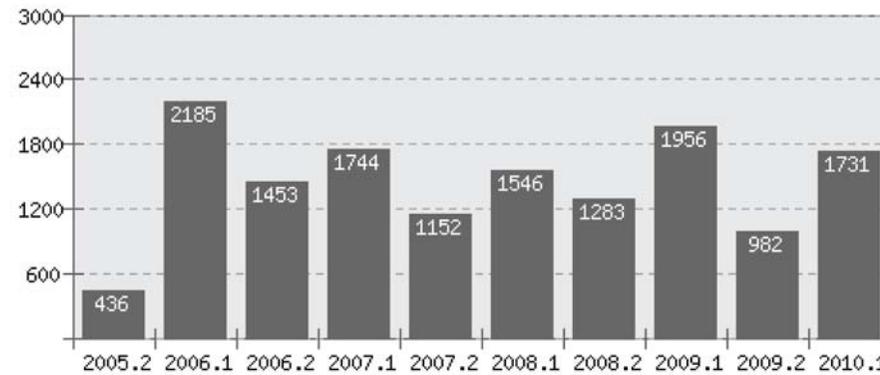


Figura 3: Quantidade de consultas formuladas por semestre

Uma funcionalidade importante do ambiente é a capacidade de propor automaticamente orientações às consultas. A Figura 4 informa esse dado em valores absolutos.

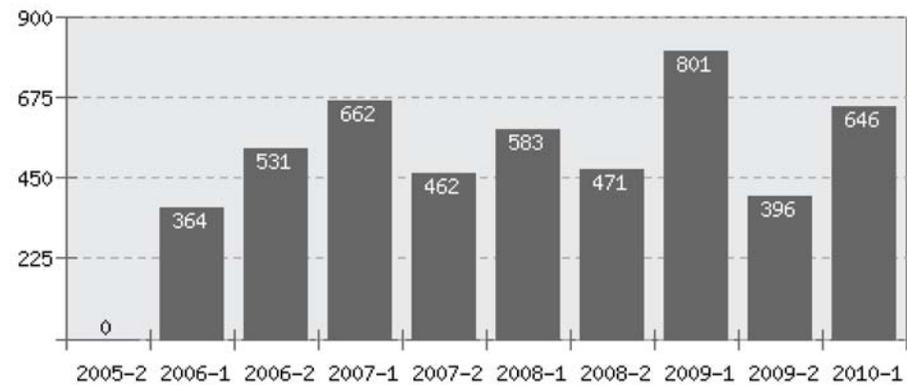


Figura 4: Consultas respondidas automaticamente pelo QASystem





De acordo com a práxis pedagógica, as consultas não respondidas automaticamente são abertas para os aprendizes proporem orientações. Assim, acompanhar essa atividade é importante para detectar o nível de interesse dos aprendizes durante o semestre letivo. A Figura 5 lista a quantidade de orientações propostas pelos aprendizes.

Um outro gráfico não apresentado neste artigo, mas disponibilizado no ambiente, informa a quantidade de orientações corretas, validadas pelo professor. Do total de orientações propostas pelos alunos (14.950), aproximadamente 82% (12.327) foram consideradas corretas pelo professor.



Figura 5: Orientações propostas pelos aprendizes

As melhores orientações propostas pelos aprendizes são armazenadas na base de Conhecimentos e são utilizadas para responder automaticamente a novas consultas similares submetidas ao ambiente, para pesquisas de conteúdo e para a construção de textos. Na manipulação das orientações pelos aprendizes para a composição de textos, elas se tornam Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis.

A Figura 6 apresenta a quantidade de orientações armazenadas na base de Conhecimentos, classificadas pelas áreas temáticas: (1) Redes de Computadores, (2) Segurança Digital, (3) Banco de Dados, (4) Engenharia de Software, (5) Sistemas Operacionais, (6) Sistemas de Informação e (7) Outras.



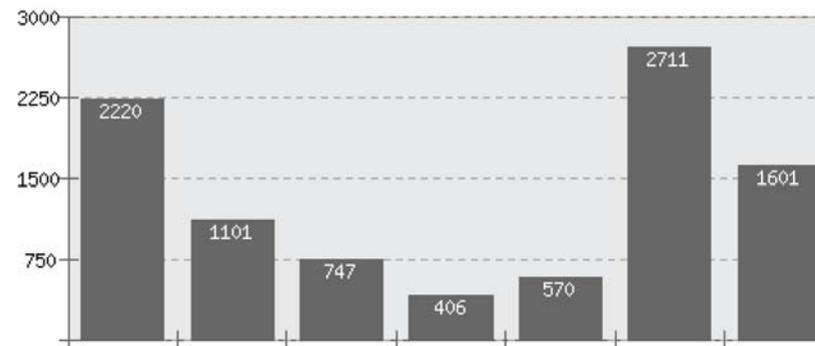


Figura 6: Orientações na base de Conhecimentos

### Considerações Finais

Uma nova ferramenta tecnológica para a Educação deve ser inserida em um contexto pedagógico que privilegie o ensino e a aprendizagem e não apenas os seus aspectos técnicos. Este artigo apresentou uma Arquitetura Pedagógica implementada em um AVA que utiliza um QASystem baseado em linguagem Natural.

Esta arquitetura proporciona aos aprendizes um ambiente colaborativo de ensino e aprendizagem estabelecendo uma interação aluno-aluno e evitando a interação única e impositiva professor-aluno, como frequentemente ocorre no ensino convencional. Nesta interação, os aprendizes estabelecem relações de ensino-aprendizagem entre si, com os recursos tecnológicos do ambiente e pelas características existentes na Web. O alto nível de participação dos aprendizes no ambiente denota a efetividade dessa Arquitetura Pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. Outras disciplinas estão programadas para serem inseridas no ambiente, vislumbrando novas perspectivas.



## Referências

CAMARGO, F. B.; LACERDA, R. P. A Intervenção do Professor nos Projetos de Aprendizagem: o quê, para quê e como perguntar?. 2006. Disponível em:

<[http://www.escola2000.org.br/pesquisa/texto/textos\\_art.aspx?id=80](http://www.escola2000.org.br/pesquisa/texto/textos_art.aspx?id=80)>. Acesso em: set. 2010.

CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., 2005. p. 362-372.

DZIUBAN, C. D.; HARTMAN, J. L.; MOSKAL, P. D. Blended Learning. *Educuse Center for Applied Research*, v. 2004, n. 7, <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0407.pdf>.

MATEUS FILIPE, A. J.; ORVALHO, J. G. Blended-Learning e Aprendizagem Colaborativa no Ensino Superior. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 7., 2004. p. 216-225.

MEIRINHOS, M. Nuevas Funciones para los Formadores e los Formandos en Ambientes Virtuales. In: CONGRESO ONLINE OBSERVATÓRIO PARA LA CIBERSOCIEDAD CONOCIMIENTO ABIERTO, SOCIEDAD LIBRE, 4., 2006.

MENEZES, C. S. et al. Aplicando Arquiteturas Pedagógicas em Objetos Digitais Interativos. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 4 n. 2, p. 1-10, 2006.

MOREIRA, M. et al. *A EaD no Processo de Democratização do Ensino Superior no Brasil. Desafios da Educação a Distância na Formação de Professores*. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância, 2006. p. 191-210.

OKADA, A. Desafio para EAD. *Como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*. 2ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003.



Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica



Essentia  
EDITORA



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ministério  
da Educação





OLIVEIRA, E.; TEDESCO, P. *i-collaboration*: Um modelo de colaboração inteligente personalizada para ambientes de EAD. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 18., São Paulo, 2007. p. 412-421.

PERRENOUD, P. et al. *As Competências para Ensinar no Século XXI*: a formação dos professores e o desafio da avaliação. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAMOS, A. *A Contribuição dos Objetos de Aprendizagem na Educação*: um estudo de caso sobre o objeto de aprendizagem 'Conversa Virtual com Pasteur'. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2006.

SCHLEMMER, E. *Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem*: Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TORRES, P. et al. Grupos de Consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 13, p. 129-145, 2004.

WAGNER, E. The New Frontier of Learning Object Design. *The Elearning Developer Journal*, 2002. Disponível em: <<http://www.elearningguild.com/pdf/2/061802dst-h.pdf>>. Acesso em: set. 2010.

WILEY, D. *Connecting Learning Objects to Instructional Theory*: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy. 2002. Online Version. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/>>. Acesso em: set. 2010.

WILSON, B.; RYDER, M. Dynamic Learning Communities: An Alternative to Designed Instructional Systems. In: PROCEEDINGS OF SELECTED RESEARCH AND DEVELOPMENT PRESENTATIONS, NATIONAL CONVENTION OF THE ASSOCIATION FOR EDUCACIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY, 18., 2006.

