

# ***PROJETOS DE APRENDIZAGEM - UMA EXPERIÊNCIA MEDIADA POR AMBIENTES TELEMÁTICOS***

***Léa da Cruz Fagundes,  
Rosane Aragón de Nevado,  
Marcus Vinicius Basso e  
Juliano Bitencourt***

Laboratório de Estudos Cognitivos -  
LEC/UFRGS  
leafagun@ufrgs.br  
rosane@edu.ufrgs.br  
mbasso@ufrgs.br  
juliano@edu.ufrgs.br

***Crediné Silva de Menezes***

Departamento de Informática – UFES  
credine@inf.ufes.br

***Valéria Cristina P. C. Monteiro***

Mestrado em Informática – UFES  
valeria.monteiro@gmail.com

---

***Resumo:*** Visando oferecer uma alternativa que facilite a utilização da pedagogia de “Projetos de Aprendizagem”, concebeu-se o ambiente telemático AMADIS. As primeiras testagens do Amadis ocorreram no âmbito do Programa ECSIC - Escola, Conectividade e Sociedade da Informação e do Conhecimento, um programa realizado pela UFRGS e a Prefeitura de Porto Alegre, para elaborar, aplicar e testar modelos de metodologias, recursos pedagógicos e recursos informáticos para a educação, introduzindo inovações na Escola.

---

***Abstract:*** Aiming at providing a better support for “Learning Projects” pedagogy, the telematics environment AMADIS was conceived. An initial set of tests were carried out within the scope of “ESCIC” (School, Connectivity and the Information and Knowledge Society), a program developed by UFRGS (Federal University of Rio Grande do Sul, in Brazil) and the Porto Alegre city council, to elaborate, apply and test models of methodologies, pedagogical resources and informatics for education, bringing innovation to Schools.

## **1. INTRODUÇÃO**

A aprendizagem segundo a Epistemologia Genética (Piaget, 1929-1979) depende de um processo construtivo que ocorre através de construções e reconstruções dos sistemas de significação e dos sistemas lógicos de cada indivíduo. Para que o indivíduo faça suas (re)construções é fundamental que ele possa interagir com os objetos (natureza, mundo físico, cultura, artes, ciências, linguagens...), com outros sujeitos (sociedade, instituições...) e agora com as tecnologias. A interação mantém a vida e o desenvolvimento.

O grande desafio é como implantar na escola uma prática que favoreça o desenvolvimento e, por conseqüência, facilite a aprendizagem. O construcionismo de Papert (Papert, 1994) discípulo de Piaget, sugere que uma boa estratégia para isso é o indivíduo construir artefatos. O desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem é uma pedagogia que explora os

princípios do construtivismo e dá suporte ao construcionismo - nela, o estudante constrói conhecimento a partir da exploração de uma questão de investigação.

A Pedagogia de Projetos de Aprendizagem, criada pelo LEC, cuja experiência piloto foi realizada pelo Projeto Amora (CAp/UFRGS), em 1995-96, está sendo adotada em escolas públicas do país desde 1997, a partir de capacitações de professores realizadas pelo projeto PROINFO, um programa de inserção das tecnologias da informação e da comunicação desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância do MEC em parceria com Estados e Municípios. O projeto atingiu 6 milhões de alunos, 4629 escolas, 262 NTEs, 2169 multiplicadores, 137911 professores capacitados e 54 mil computadores instalados nas escolas. Essa pedagogia, reconhecida como inovadora, apresenta resultados significativos quanto ao desenvolvimento

cognitivo e melhoria da aprendizagem, especialmente na construção de conceitos científicos;

Para implantação de uma Pedagogia é fundamental que se disponha de ambientes apropriados. A estrutura conceitual e física da escola atual limita naturalmente nossas possibilidades de reformular concepções, o que pode ser perfeitamente superado utilizando ambientes virtuais, onde essas limitações espaço-temporais são ultrapassadas.

Fazer um projeto de aprendizagem significa desenvolver atividades de investigação sobre uma questão que nos “incomoda”, desperta nossa atenção, excita nossa curiosidade. Isso pode se realizar de maneira individual ou em pequenos grupos de trabalho. O resultado material é uma coleção articulada de documentos produzidos através de levantamentos, debates, reflexões, sínteses, etc, utilizando diferentes linguagens de representação. Para que essas atividades possam ser acompanhadas (e compartilhadas) por outros grupos, por professores, pesquisadores, etc, é fundamental a existência de mecanismos tecnológicos apropriados.

Os cursos convencionais tanto impõem quanto dependem de uma estrutura física, pedagógica e gerencial compartimentalizada e hierárquica. O espaço precisa ser subdividido em ambientes circunscritos a turmas de alunos que devem realizar nos mesmos espaços as mesmas atividades. O tempo é subdividido em períodos seqüenciais numa grade de horários que impede a interdisciplinaridade, e onde a espinha dorsal é a exploração de “conteúdos programáticos” disciplinares. Estes ambientes oferecem suporte à disponibilização de conteúdos, ao esclarecimento de dúvidas sobre esses conteúdos (conversas síncronas e assíncronas), à disponibilização de exercícios, à recepção de soluções e à publicação das avaliações (Santoro et alli, 1998). Em outras palavras, esses ambientes apresentam uma estrutura rígida, uma lógica convencional de funcionamento de um curso que sustentam uma concepção equivocada da aprendizagem dos seres humanos que é diferente da aprendizagem das máquinas e da dos animais.

Estamos interessados em ambientes que ofereçam suporte à realização de atividades que privilegiem o desenvolvimento de habilidades e competências. Ambientes que possibilitem aos sujeitos viverem em um mundo que, segundo os novos paradigmas das ciências, é povoado por incertezas (Nevado, 2004). O uso de ambientes convencionais para apoiar a pedagogia de projetos apresenta dificuldades para os alunos e uma sobrecarga para os professores, principalmente pela dificuldade de acompanhamento desses projetos. Visando oferecer uma alternativa que facilite a prática de projetos de aprendizagem com o apoio de ambientes virtuais, concebeu-se o AMADIS, um ambiente para suporte à Pedagogia de Projetos.

Há cinco anos, a Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre (RS), vem instalando Linux o que permitiu, em 2003, uma parceria entre essa Secretaria, a LEC/UFRGS e o BNDES, na realização do Projeto “Escola, Conectividade e Sociedade da Informação”, tendo oportunizado a 6000 alunos e 400 professores de 25 escolas, o uso intensivo de

sistemas de SL como ferramenta na construção do conhecimento. Neste projeto, alunos e professores do ensino básico da rede pública de Porto Alegre-RS desenvolveram projetos de aprendizagem usando como suporte telemático o ambiente AMADIS. O trabalho serviu, entre outras coisas, para consolidar a prática de Projetos de Aprendizagem em ambientes virtuais e para validar o ambiente utilizado. Um dos resultados foi a identificação de novas funcionalidades para o AMADIS, que estão sendo incorporadas em uma nova implementação do sistema, realizada com o suporte financeiro da FINEP.

Este artigo discute uma experiência como projetos de aprendizagem no contexto do projeto ECSIC e apresenta o ambiente AMADIS. Na seção 2 é feita uma contextualização, com uma apresentação simplificada da pedagogia de projetos. A seção 3 apresenta uma discussão sobre os recursos necessários para realização da pedagogia em ambientes virtuais. Na seção 4 apresentamos uma descrição geral do ambiente utilizado. Na seção 5 é feita uma discussão sobre o Projeto ECSIC e a metodologia de avaliação adotada. A seção 6 discute a necessidade de recursos específicos da tecnologia da informação e da comunicação para apoiar Projetos de Aprendizagem. Finalmente a seção 7 apresenta reflexões sobre os ambientes virtuais e suas aplicações (e implicações) no processo de aprendizagem.

## **2. PROJETO DE APRENDIZAGEM - A METODOLOGIA**

O desenvolvimento de um projeto de aprendizagem consiste na busca por informações que esclareçam as indagações de um sujeito sobre a sua realidade. Essas indagações se manifestam por inquietações advindas de suas vivências e necessidades em conhecer e explicar o mundo. O objetivo é o desenvolvimento de um processo de aprendizagem que alcance a construção de novos conhecimentos, em que o aprendiz possa sistematizar informações ampliando sua rede de significações, possa reestruturar o raciocínio lógico sobre os novos significados enquanto elabora sínteses de respostas descritivas e explicativas para sua curiosidade. Enquanto o projeto se desenvolve, os estudantes constroem uma rede de conhecimentos em torno da questão investigada (Fagundes et alli, 1999). O primeiro passo é selecionar uma curiosidade, que para fins didáticos, denomina-se de “Questão de Investigação”. A seguir é feito um inventário dos conhecimentos (sistemas nocionais, ou conceituais dos aprendizes) sobre a questão. Esse conhecimento pode ser classificado em dúvidas e certezas. As certezas para as quais não se conheça os fundamentos que a sustentem são denominadas de provisórias. As dúvidas são sempre temporárias.

O processo de investigação consiste no esclarecimento das dúvidas e na validação das certezas. O trabalho com projetos se desenvolve segundo um plano de interação intensiva. No plano, os itens do inventário são agrupados em unidades de investigação, segundo suas afinidades, é previsto um tempo para sua realização, são

definidos recursos e escolhida uma metodologia. O esclarecimento/validação de um item requer: coleta de informação, análise, debates e por fim a elaboração de uma síntese descritiva e/ou explicativa. No decorrer da investigação, surgem novas dúvidas e novas certezas; com

isso o inventário é modificado e o planejamento, conseqüentemente, refeito. Em torno de um projeto se articula uma rede de cooperação, formada por autores, outros estudantes – construtores de outros projetos, professores com diferentes papéis e eventuais colaboradores externos – Figura 1.

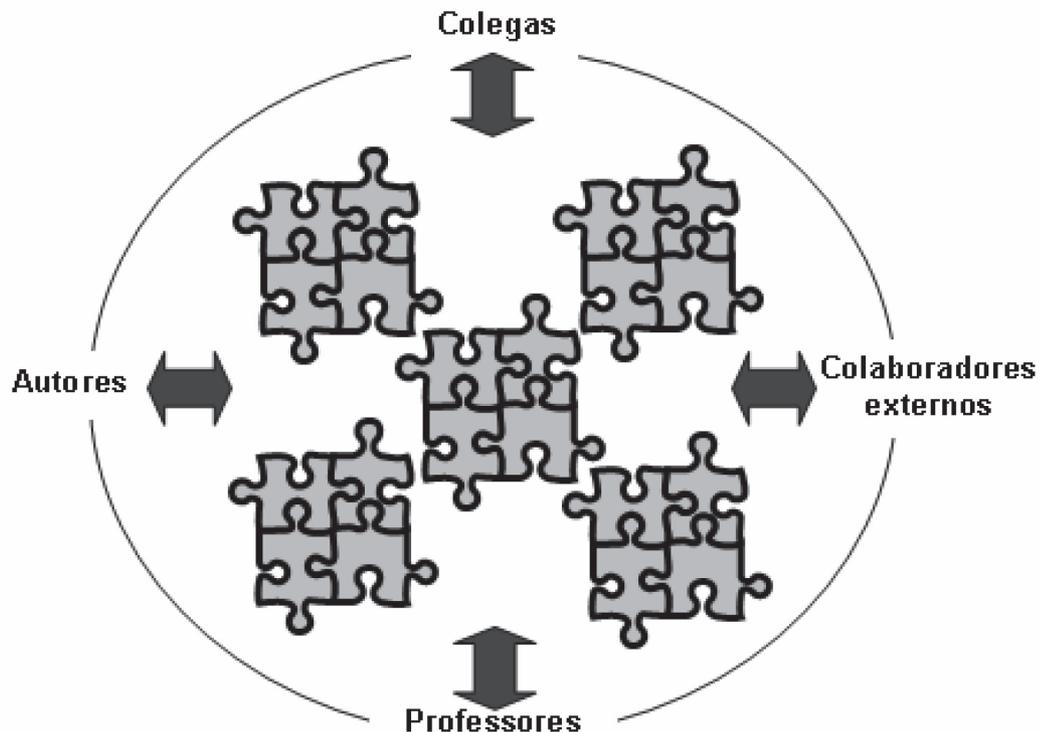


Figura 1: Rede de cooperação que dá sustentação ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem

## 2.1 OS PAPÉIS DOS DOCENTES E OS CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM

Na proposta de Projetos de Aprendizagem o papel do professor é orientado pelas diferentes funções que venha a assumir na interação com os estudantes (Fagundes et alli, 1999). Ele poderá ser um articulador entre objetivos, interesses e estilos de aprender dos alunos. Assim, a ele caberá a função de organizar o contexto de aprendizagem no que diz respeito às possíveis áreas de interesse e necessidades de professores e alunos devolvendo-os presencialmente ou via mecanismos de interação e comunicação digitais; coordenar a reflexão que envolve a prática docente e discente organizando o planejamento conjunto de novas ações e analisando continuamente os resultados de modo a oportunizar a reorganização do contexto de aprendizagem; fortalecer as trocas que favoreçam a integração entre os conceitos trabalhados por professores e alunos a partir das ações disciplinares ou interdisciplinares. A esse professor também poderá caber o papel de orientador de projetos, no qual ele estimula e auxilia na viabilização de busca e organização de informações, frente às indagações do grupo de alunos. Ele questiona, apresenta desafios, argumenta e provoca a contra-argumentação dos aprendizes, provocando a atividade de

pensar criticamente para refazer suas buscas e as atuais construções. Como orientador, o professor também será responsável por estabelecer os contatos com os especialistas das diferentes áreas do conhecimento, sempre que um projeto assim demandar, de maneira que os conceitos sejam aprofundados. Na função de especialista, ao professor caberá atuar como organizador de situações de aprofundamento, na sua área de conhecimento e nas interfaces com as demais, considerando os interesses surgidos a partir de projetos e necessidades dos alunos. A partir do que está sendo exposto, fica claro que um mesmo professor poderá acumular mais de uma função, de acordo com as responsabilidades que venha a assumir no desenvolvimento dos projetos. (Magdalena et alli, 2000).

## 2.2 QUE APRENDIZAGENS PODEM OCORRER?

Os conceitos e os sistemas conceituais dos aprendizes que sejam ativados na formulação de problemas sobre o contexto de seu ambiente de vida – nas questões de investigação – passam a orientar suas buscas de informações em outros múltiplos e variados contextos. Esta é uma condição indispensável para tornar-se cidadão, para viver e conviver numa sociedade conectada. Já o esclarecimento

das dúvidas usando as ferramentas de trocas do ambiente digital, de coleta de dados, de atividades experimentais, nos diferentes espaços de registro, de análise dos resultados alcançados, podem tornar efetivas operações que levem a reconstruções de seus sistemas conceituais. Novas redefinições das certezas, pela reflexão compartilhada no ambiente virtual, pela validação das descobertas, serão responsáveis pelas reconstruções dos novos conceitos, dos princípios e pela redefinição das leis que regulam as relações conceituais. Este rico processo de diferenciação entre conhecimentos, a princípio indiferenciados nas informações recolhidas, torna possível uma integração interdisciplinar que pode ser formalizada quando os diferentes códigos de representação desses conhecimentos passam a ser usados em hiperdocumentos, com melhor lógica e mais criatividade, para elaborar as sínteses nas conclusões dos projetos. Todo

esse processo construtivo pode ser posto em ação orientado por valores como interesse, curiosidade, desejo de aprender, de participar, de cooperar. Em um projeto de aprendizagem os estudantes intercalam momentos de exploração, realizando experimentos contextualizados no mundo físico (Figura 2), com momentos de reflexão. Os momentos de debates e reflexões viabilizam as trocas onde os estudantes confrontam suas certezas e compartilham suas dúvidas (Figura 3). Neste caso a grande contribuição de um ambiente como o AMADIS é tornar possível o registro, o armazenamento e a ampla consulta à toda a produção de cada aluno e dos pequenos grupos tanto aos professores como aos colegas. As trocas podem ser intensivas e extensivas. A avaliação pode ser continuada e construtiva. Os erros são aceitos para garantir a liberdade de expressão das reflexões e para servir de suporte às reconstruções.



Figura 2: Experimentos contextualizados no mundo físico.

<b>andersonv</b>	Qual é a importância da água pra	<b>pulguinha</b>	Andersonv bom, aqui na escola nos
fala para	vocês?	fala para	cuidamos bem da agua
<i>Todos</i>		<i>Todos</i>	
04:42		04:50	
<b>anuar</b>	Bah, tem um grupo de alunos do Morro	<b>sol</b>	andersonv e de que forma vocês cuidam
fala para	da Cruz fazendo pesquisa sobre a Água.	fala para	da água?
<i>Todos</i>	Quem sabe marcamos um chat para	<i>Todos</i>	
04:44	outro dia?	04:50	
<b>edinho</b>	A AGUA DO MORO É LINPA NO	<b>edinho</b>	PARA TOMALA ETOMAR BANHO E
fala para	CAMINHO DE LA DO TOPO PARA	fala para	MUITAS COIISAS
<i>Todos</i>	BACHO É FICA POLUIDA POR	<i>Todos</i>	
04:46	CAUSA DO LICHU QUE JOGAN NOS	04:53	
	VALOIS	<b>anuar</b>	Bah, mas vocês já sabem um monte
<b>sol</b>	andersonv eu acho a água muito	fala para	sobre a água! Então eu pergunto: O que
fala para	importante pois sem ela não há vida	<i>Todos</i>	vocês NÃO sabem sobre a água?
<i>Todos</i>		04:53	
04:46		<b>sol</b>	edinho e quando você toma banho o que
<b>anuar</b>	Então o Lixo suja a água! Mas vocês	fala para	you faz: deixa o chuveiro ligado o
fala para	viram alum lixo na água que coletaram?	<i>Todos</i>	tempo todo?
<i>Todos</i>		04:53	
04:47		<b>edinho</b>	NÃO DEICHO TORÑERÀ ABERTA
<b>sol</b>	edinho e será que as pessoas se	fala para	ESENPRE CUANDO VOU
fala para	preocupam em não jogar lixos em locais	<i>Todos</i>	HOTILISAR AGUA PROCURO USAR
<i>Todos</i>	inadequados?	05:03	MAIS RAPIDO QUE POSSO
04:48		<b>andersonv</b>	sim, ela pode ser tratada? E será que o
<b>lala</b>	não poluir á agua e não jogar o lixo .	fala para	tratamento que ela sofre dá conta de
fala para	LIXO É LUGAR DE LIXO	<i>Todos</i>	tudo?
<i>Todos</i>		05:03	

Figura 3: Trocas onde se redefinem as certezas

### 3. PROJETO DE APRENDIZAGEM - NECESSIDADES DE FERRAMENTAS

Todas as micro-atividades de um projeto usam e produzem informações que necessitam ser interligadas,

em forma de rede, para que os seus desenvolvedores possam a qualquer instante navegar por ele, revendo lições aprendidas, revisando decisões tomadas, reaproveitando informações, etc. Cada tipo de atividade gera documentos usando variadas linguagens tais como, textos, imagens,

vídeos, tabelas, mapas de conceitos, gráficos, animações, apresentações, jogos, etc.. Esses documentos não podem simplesmente ficar isolados em repositórios, eles precisam estar articulados e disponibilizados em múltiplas formas de navegação. Cada conversa do grupo, cada questionamento de um colega externo, cada esclarecimento/indagação/comentário de um docente, precisa estar conectado com os itens de trabalho. À medida que o projeto avança, vão se criando documentos, vão se tomando decisões e tudo isso vai criando um ambiente complexo, difícil de trabalhar, o que se agrava na seqüência das várias sessões de trabalho da equipe. Além disso, um mesmo estudante, ao longo de suas atividades escolares, participará de vários projetos, compondo diferentes equipes. Cada trabalho por ele desenvolvido terá lhe trazido lições particulares que ele com certeza gostará de resgatar quando estiver em novas atividades. Essas conclusões precisam ser anotadas e articuladas para facilitar futuros usos.

Os docentes, nas suas funções de apoio, necessitam de ferramentas que facilitem a navegação e acompanhamento dos diferentes projetos. Além de acompanhar equipes ele também

acompanha cada individuo, é necessário fazer registro de observações, registrar as diferentes dificuldades encontradas por estudantes na compreensão de um conceito, no uso de um software, nas abordagens que ele utilizou e no desfecho de cada caso.

Estudantes, professores e visitantes em geral, navegando por diferentes projetos podem formular questões/observações e comentários para os desenvolvedores. Ao mesmo tempo esses observadores podem se interessar em fazer anotações particulares em seus próprios livros de anotações. Ao longo do processo de uso dessa pedagogia vai se criando um grande banco de projetos rico em conteúdos, em experiências, em tecnologias utilizadas, em tomadas de decisão, em meta-aprendizagens que servirão como fonte de pesquisa para o desenvolvimento de novos projetos, para o trabalho com formação de novos professores, para a elaboração de novos planos de ação institucionais etc. A rede de comunicação e produção de documentos necessários ao desenvolvimento e acompanhamento de um projeto de aprendizagem é ilustrada na figura 4.

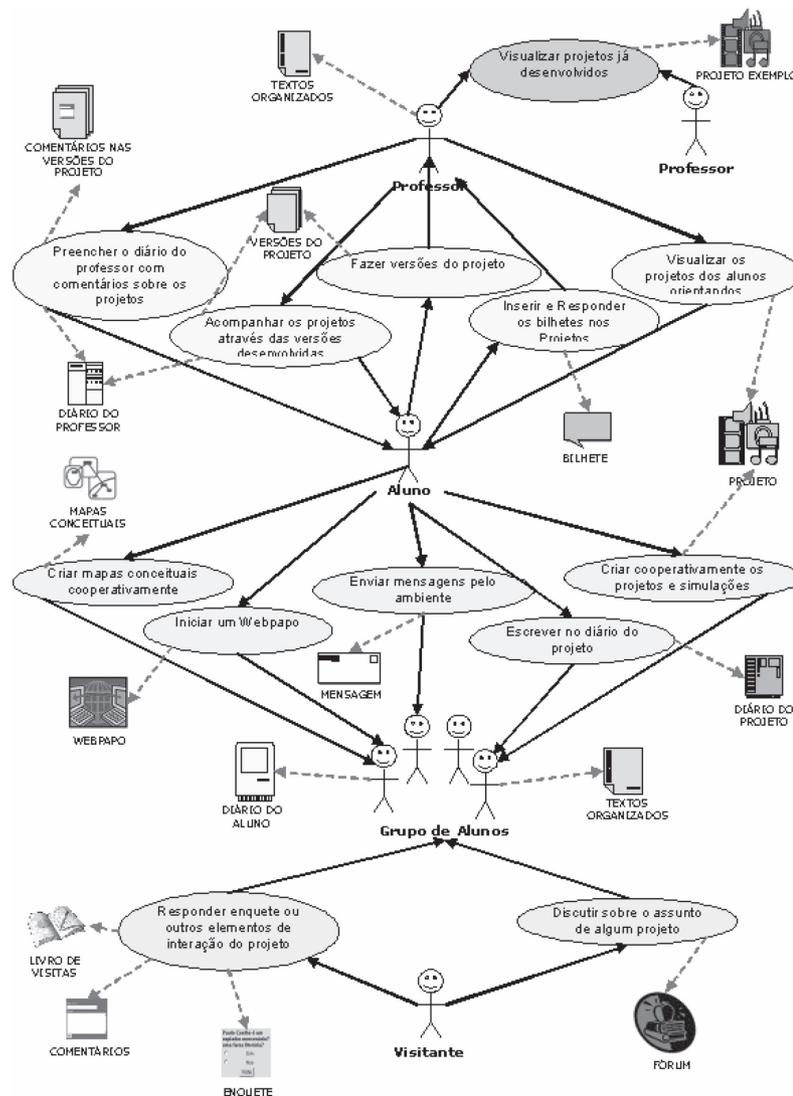


Figura 4: rede comunicação e produção de documentos necessários ao desenvolvimento e acompanhamento de um projeto de aprendizagem

Para que isso ocorra de forma efetiva, esses projetos e suas partes constituintes não podem ficar simplesmente depositados formando um grande repositório, o que requer a concepção e. disponibilização de ferramentas que facilitem a organização.

#### 4. O AMADIS - UMA VISÃO GERAL

Na sua implementação corrente, o AMADIS é um sistema que dá suporte a quatro tipos de atividades pedagógicas: Desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem, Oficinas Tecnológicas, Seminários Temáticos e formação de Grupos de Interesse (Nevado et alli, 2001). Com respeito a Projetos, o sistema permite a catalogação de novos projetos, o gerenciamento dos documentos de um projeto e ao mesmo tempo dá suporte à navegação nesses projetos. Para a realização de Oficinas Temáticas o sistema dá suporte à publicação de tutoriais, à proposição de atividades práticas, à apresentação de resultados e ao esclarecimento de

dúvidas. A realização de seminários temáticos provê facilidades para a publicação de documentos de referencia (sugestão do professor e dos alunos), ao debate, à publicação de sínteses e à avaliação do seminário. Para facilitar o trabalho dos docentes, provê-se a organização de grupos de interesse. Nestes, um grupo de especialistas em biologia, por exemplo, pode socializar materiais didáticos, estabelecer um debate sobre o trabalho em andamento e planejar novas atividades. Da mesma forma, uma equipe pedagógica pode utilizar o ambiente para compartilhar as experiências, as dificuldades e deliberar sobre ações futuras. Como todo ambiente para comunidades virtuais, o sistema provê as ferramentas básicas de comunicação (mural, e-mail, chat, fórum etc) viabilizando assim as interações entre os diferentes atores do processo. Além disso, são fornecidas ferramentas de apoio à organização do trabalho individual. A figura 5 apresenta a estrutura conceitual do Ambiente Amadis utilizando mapas conceituais.

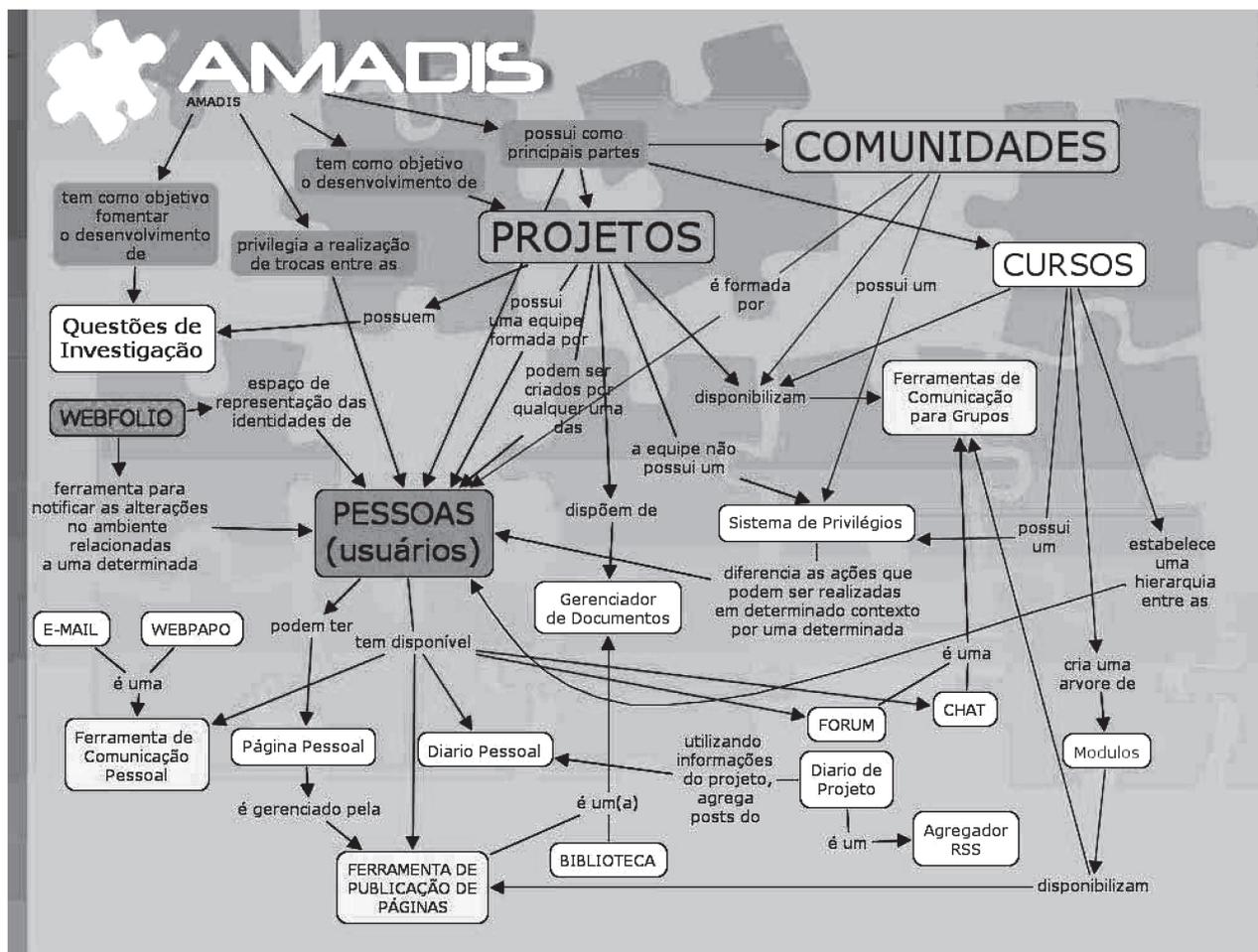


Figura 5: estrutura conceitual do Amadis

A figura 6 apresenta as principais interfaces do sistema conectando o webfólio do estudante com outros

elementos do ambiente onde se destaca a página do projeto de aprendizagem.

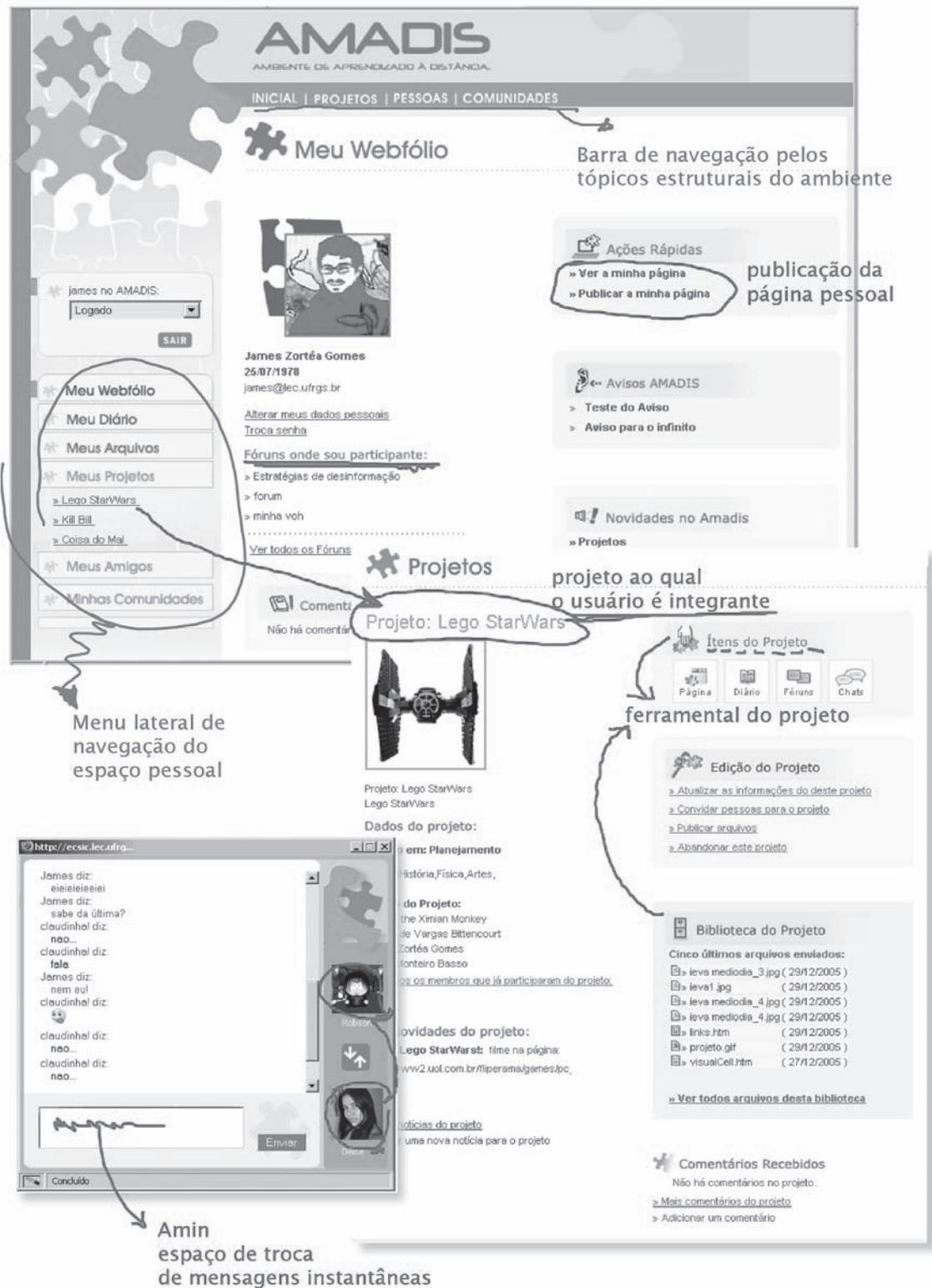


Figura 6: estrutura conceitual do Amadis

#### 4.1 ESPAÇO INDIVIDUAL DE TRABALHO

Cada membro da comunidade de aprendizagem participa de uma ou mais atividades, podendo exercer diferentes papéis em cada uma delas. Independente disso ele precisa de um espaço particular que lhe dê acesso às diferentes atividades

(relação de envolvimento) onde possa fazer o registro público de suas experiências (diário de bordo), onde possa visualizar seus compromissos e anotar novos (agenda), onde possa organizar documentos particulares (pasta pessoal), onde possa fazer suas anotações pessoais (bloco de notas) e onde

possa estabelecer comunicação com outros membros da comunidade (e-mail, mensagem instantânea). Esses são recursos para apoiar, facilitar e potencializar uma prática pedagógica que expressa a função do professor como um verdadeiro pesquisador, que orienta a aprendizagem para a construção de conhecimentos e ao mesmo tempo oferece novos conhecimentos à comunidade docente.

#### 4.2 PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Cada projeto de aprendizagem é realizado por uma equipe de estudantes, com a colaboração de docentes, desempenhando diferentes tarefas (especialista, articulador, orientador etc). Um projeto é sempre uma atividade de natureza multidisciplinar e, portanto cada uma de suas partes pode explorar conteúdos de diferentes áreas do conhecimento. Um mesmo projeto, portanto pode estar associado a diferentes categorias de conhecimento. É importante que se possa registrar a associação de um projeto com diferentes categorias, indicando o ponto específico do projeto onde ocorre a associação. Para os desenvolvedores o sistema disponibiliza ferramentas para registro de observações do andamento do projeto, publicação de novas produções, aporte de novas informações coletadas e suporte aos debates da equipe e desta com os docentes e com visitantes. A publicação de novas produções é que permite ao visitante o acesso ao desenvolvimento do projeto e a sua interação com os desenvolvedores. Do ponto de vista do visitante, além do acesso às informações gerais sobre o projeto, ele pode navegar pela parte pública do projeto, interagir com os desenvolvedores

de um projeto específico e fazer anotações públicas sobre as suas experiências com o ambiente, com um projeto específico e até mesmo sobre as relações entre vários projetos.

#### 4.3 ARQUITETURA DO AMBIENTE

A figura 6 apresenta a estrutura lógica do AMADIS, cujos grandes componentes lógicos se descreve a seguir.

O ambiente está organizado em seis grandes componentes de interação com usuários. O *Webfólio* é o portal do usuário, onde são apresentadas todas as suas relações com o ambiente. Em *Projetos*, o usuário interage com um projeto específico, podendo editá-lo, debater com outros participantes etc. Em *Comunidades* o usuário dispõe de ferramentas para conhecer os diversos grupos que habitam o ambiente. Em *Cursos* dispõe-se de um ambiente para criação de grupos hierarquizados de pessoas, documentos e ferramentas. Em *Pessoas*, dispõe-se de ferramentas para localizar os indivíduos e a partir daí estabelecer interações. Em *Administração*, estão as ferramentas específicas para gerência de cada instalação do ambiente.

As ferramentas do sistema estão agrupadas em Ferramentas de Comunicação, Ferramentas de Notificação, Ferramentas de Autoria e Publicação, Ferramentas de Visualização e Ferramentas de Suporte à Integração.

A lógica do sistema se assenta sobre as Classes de Negócios e de Fundação da Interface. A organização interna dos dados do sistema é realizada por um framework (CM->Devel). (figura 7)

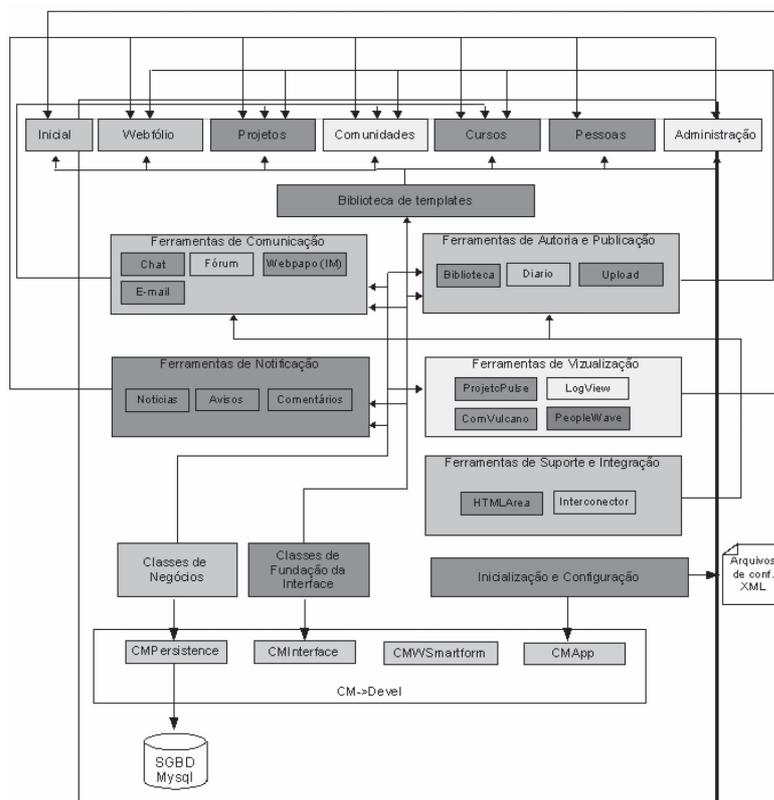


Figura 7: arquitetura do sistema

## 5. RESULTADOS PARCIAIS DA TESTAGEM DO AMADIS NO PROJETO ECSIC

As primeiras testagens do ambiente Amadis ocorreram no âmbito do Programa ECSIC- Escola, Conectividade e Sociedade da Informação e do Conhecimento. Este Programa, realizado em 2003/2004, constituiu-se numa parceria entre a UFRGS e a Prefeitura de Porto Alegre, com o apoio financeiro do BNDES, para elaborar, aplicar e testar modelos de metodologias, recursos pedagógicos e recursos informáticos para a educação, introduzindo inovações na Escola. O ambiente AMADIS serviu de apoio ao desenvolvimento de experiências potencializadoras da inclusão digital e das aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento (ciências naturais e sociais, matemática, tecnologia, língua, artes), realizadas sob a forma de Projetos de Aprendizagem, em 25 escolas da rede municipal de ensino, envolvendo 600 professores e 5000 alunos de classes de ensino básico. Para avaliação das inovações propostas pelo projeto ECSIC assim como da adequação do AMADIS como apoio às essas inovações, foram eleitas quatro categorias, posteriormente desdobradas em indicadores:

1. Conectividade, considerada como apropriação dos recursos interativos do ambiente e expressas pelo uso desses recursos na realização dos projetos;
2. Inovações nas práticas pedagógicas com o uso da tecnologia, expressas pela incorporação de práticas de Projetos de aprendizagem;
3. Sustentabilidade das inovações, compreendida como possibilidade de continuidade de uso do Amadis e do trabalho com Projetos após a finalização do Programa ECSIC e
4. Recursos para apoio ampliado do trabalho com projetos de aprendizagem.

Os dados estão sendo analisados mediante o uso de tratamento estatístico baseado no software C.H.I.C (Classification Hierárquique, Implicative et Cohérsive), desenvolvido por Régis Grás, no Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR) na França (Almouloud, 1992), considerando-se as categorias mencionadas acima. Os resultados parciais (considerando a diversidade e quantidade de dados, a análise só deverá estar concluída no final de 2006) do uso do Amadis para apoio aos Projetos de aprendizagem, mostraram que o ambiente favoreceu a introdução e/ou a consolidação de práticas construtivistas, apoiando o desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem, em todos os níveis de ensino, conforme apontam os estudos realizados sobre os processos e produtos registrados no ambiente e nas observações realizadas in loco nas escolas. No entanto, foram também identificadas limitações em relação aos recursos disponíveis para o desenvolvimento dos Projetos, principalmente relacionados a : (i) recursos de recuperação de informações que permitam um acompanhamento mais

efetivo do processo de aprendizagem dos alunos, considerando a expressiva quantidade de páginas produzidas, bem como de comunicações entre os autores e orientadores de projetos; (ii) recursos para o desenvolvimento de projetos cooperativos e (iii) construção cooperativa de mapas conceituais.

## 6. AMADIS - NOVAS FUNCIONALIDADES

Além de uma organização diferenciada dos espaços, conforme discutimos anteriormente, o trabalho com projetos de aprendizagem cooperativos requer outros recursos específicos. Essas necessidades são motivadas principalmente pela natureza produtiva do processo, onde o estudante abandona o papel de mero consumidor de informação e, conseqüentemente, da mudança de atitude do professor com respeito à avaliação do processo de aprendizagem de cada indivíduo e do coletivo.

### 6.1 SUPORTE À ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A leitura de documentos é central em processos de aprendizagem. A leitura de documentos digitais, por ser realizada em um outro suporte, apresenta diferenças importantes no nosso modo de trabalhar. Ao lermos, fazemos anotações, relacionamos a informação atual com outras encontradas anteriormente produzimos sínteses. Os instrumentos básicos de navegação na WEB não proporcionam o apoio apropriado à essas, o que nos levou à concepção de uma nova ferramenta para facilitar a organização da informação (Goulart 2001). A idéia central é oferecer uma ferramenta que possa ser utilizada durante a leitura de textos, armazenados em um espaço individual ou coletivo do ambiente virtual. A ferramenta realiza algumas atividades básicas, tais como construção semiautomática de um vocabulário e indexação automática dos textos com base no vocabulário. Além disso, o usuário, ao estar lendo o texto, pode fazer anotações diretamente no texto considerado. As anotações podem ser livres ou classificadas. As anotações livres consistem de pequenos textos associados a trechos do documento. Para as anotações classificadas os estudantes podem criar categorias. Essas categorias podem inclusive ser organizadas em hierarquias. Este percurso gera implicitamente um documento, que podemos comparar à uma catalogação de leitura. Um mesmo documento pode ser lido e anotado por diferentes pessoas, isso pode gerar um documento que consolida as observações de um grupo. Por outro lado, o conjunto de leitura, produz um documento que facilita a análise e a construção de síntese sobre um determinado item sob investigação. A aplicação desta ferramenta é bastante geral, entretanto destacamos no contexto do ambiente proposto, três grandes utilizações: no apoio ao desenvolvimento de projetos, no apoio à realização de seminários temáticos e no apoio à avaliação da aprendizagem. Uma atividade importante no desenvolvimento de um projeto é a coleta de informação. Esta atividade pode ser realizada através da consulta a livros, da busca em documentos digitais etc. Em particular,

o apoio à organização das informações encontradas nos documentos digitais, é de fundamental importância para o trabalho com projetos. Após selecionar informações na internet, os documentos ficam armazenados no ambiente de trabalho individual ou do grupo para posterior análise. A atividade de avaliação no desenvolvimento de projetos de aprendizagem é um trabalho árduo. O professor precisa percorrer cada projeto e, nessa caminhada, fazer várias anotações. Essas anotações devem se relacionar com outras anotações anteriores e, em geral, são anotações categorizadas. Da mesma forma que se procede ao ler um texto, o professor pode proceder ao ler a página de um projeto. Basta marcar o texto, escolher uma categoria (ou criar uma nova) e associar um comentário. Ao final do seu percurso o professor terá uma síntese da sua navegação. Isto se aplica ainda de uma maneira mais geral, à avaliação individual, quando o professor navega pelas diferentes produções de um estudante e precisa fazer suas observações.

### **6.2 SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS COOPERATIVOS**

O trabalho com projetos de aprendizagem, realizado de forma cooperativa, acrescenta uma nova dimensão ao desenvolvimento, a interação sujeito-sujeito, onde se viabilizam as grandes trocas. Quando realizado em ambientes virtuais, abre-se a oportunidade para que as atividades se realizem à distância e de forma assíncrona, até mesmo com participantes que nunca se encontraram presencialmente. Além das ferramentas básicas de comunicação, faz-se necessário uma ferramenta cooperativa para construir o projeto. Vamos definir aqui que o documento de um projeto é um site na internet. Portanto definimos um editor de sites cooperativos, que apresente as características a seguir descritas. Uma função importante é a gerência das várias páginas e links do projeto, facilitando o desenvolvimento do mesmo site por diferentes componentes do grupo. Essa gerência deve tratar inclusive do controle de acesso e do controle de versões de um projeto. Deseja-se que os sites de projetos sejam interativos. Para tal, duas ferramentas são centrais: um instrumento de coleta de dados (questionário) e uma ferramenta de discussão customizável. A ferramenta de discussão permitirá que o desenvolvedor configure para diferentes situações (comentários, debates, avaliação com direito a réplica, etc.).

### **6.3 CONSTRUÇÃO COOPERATIVA DE MAPAS CONCEITUAIS**

Tem sido desenvolvido entre nós, na equipe do LEC, uma pesquisa sobre os recursos do CMapTools (Dutra, I., Cañas, A. e Fagundes, L. 2004) e, ao mesmo tempo, construído um novo referencial teórico baseado na Psicologia Genética em substituição ao proposto por Novak a partir de Ausubel. A construção de mapas conceituais no contexto de Projetos de Aprendizagem tem se mostrado bastante proveitosa no apoio tanto a auto-avaliação quanto à avaliação formativa. Nesse sentido estamos desenvolvendo um editor de mapas conceituais que facilite o trabalho à distância, que seja integrado aos demais recursos do ambiente virtual e que, principalmente, produza documentos adequados para o

percurso dos professores, em suas atividades de acompanhamento e avaliação. O editor de mapas considerado já possui um protótipo em operação, mas não integrado ao ambiente (Ribeiro-Filho, 2003).

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de ferramentas convencionais para implantação de novas práticas pedagógicas, pode ser uma boa estratégia para evitar que se tenha que esperar a construção completa de uma nova. Até mesmo porque ao implantarmos uma nova prática, na verdade fazemos uma reconstrução que por certo não estaria contemplada em uma ferramenta concebida a priori. Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), em geral são concebidos para dar suporte às ações não presenciais da escola clássica ou para virtualizar a escola clássica. O trabalho com projetos de aprendizagem propõe uma nova escola, onde os papéis, os tempos, os espaços e as práticas são outras. É portanto fácil de se entender por que os ambientes virtuais disponíveis não contemplam adequadamente a nova proposta. Neste sentido, já utilizamos vários ambientes, seja para o trabalho na formação de professores seja nas atividades com estudantes em geral (ensino fundamental e superior). O ambiente AMADIS aqui apresentado foi concebido a partir dessas experiências, retratando portanto uma proposta que surge do uso de ferramentas gerais, a partir de apropriações particulares, na busca por identificar instrumentos que facilitem o trabalho dos estudantes e dos professores. Tem-se hoje uma versão implementada em PHP, dando suporte a variados projetos educacionais e de inclusão social. Das reflexões sobre os projetos realizados e em andamento foi concebida uma nova versão que está sendo desenvolvida desde agosto de 2004 com apoio financeiro da FINEP. A nova versão está sendo desenvolvida dentro da filosofia do software livre e estará disponível para uso a partir do término do projeto, previsto para junho de 2006.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Almouloud, S. L'ordinateur: outil d'aide à l'apprentissage et de traitement d'analyse de données didactiques. Thèse de L'Université de Rennes I. 1992
- C.H.I.C. Classification Hierárquique, Implicative et Cohérsive. Version Windows, julho 2003. (software)
- Dutra, I., Cañas, A. e Fagundes, L. Un enfoque construtivista para uso de mapas conceptuales en educación a distancia de profesores. First International Conference on Concept Mapping. Pamplona, Spain, 2004
- Fagundes, L., Maçada, D., Sato, L.; Aprendizagem do Futuro, as Inovações Começaram, MEC, 1999.
- Goulart, A., Menezes, C.S., Pessoa, J.M.; SABIA: Um ambiente cooperativo para apoio à revisão bibliográfica, XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2001.

Magdalena, B., Pernigotti, J., Dutra, I. Camargo, F., Valentini, N., Lacerda, R. Gonzalez, Yara. Projeto Amora 2000, 1999. Acesso via web em julho de 2004: <http://amora.cap.ufrgs.br/2000/documentos/ProjetoAmora2000.doc>

Nevado, R.A., Basso, M. V. A., Bittencourt, J. V. AMADIS: Ambiente de Aprendizagem a Distância para Formação Continuada de Professores. Revista Informática na Educação - Teoria e Prática, volume 4, número 2, PGIE-UFRGS, 2001.

Nevado, R.A., Educação a Distância no Brasil, palestra proferida no Workshop e-Proinfo – Educação sem Distância, SEED/MEC, maio/2004. <http://www.proinfo.mec.gov.br/evento/rosane.zip>

Papert, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. 1 ed., Porto Alegre. Artes Médicas, 1994.

Piaget, J. Conjunto de sua Obra entre 1929 e 1979. Université de Génève. Presses Universitaires de France.

Ribeiro-Filho, E.L.; Ambiente Cooperativo Para Construção De Mapas Conceituais; Projeto de Graduação, Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Informática, novembro/2003.

Santoro, F.M., Borges, M.R.S., Santos, N. Um Framework para Estudo para Ambiente de Aprendizagem Cooperativa Apoiados por Computadores IX SBIE, Fortaleza, ceará, 1998.