

# Um Sistema de Aprendizagem Colaborativa de Didática Utilizando Cenários

---

M<sup>a</sup> Elizabeth Sucupira Furtado<sup>1</sup>

---

Fernando Lincoln Mattos<sup>2</sup>

---

João José Vasco Furtado<sup>3</sup>

---

Raimir Holanda Filho<sup>4</sup>

---

**Resumo** - Este trabalho descreve um ambiente colaborativo de solução de problemas, focalizando particularmente os problemas relacionados à didática. O principal usuário do ambiente é o professor, chamado professor-aluno, que acessa o ambiente como uma ferramenta de assistência à resolução das dificuldades de ensino que ele encontra nas suas aulas. Durante a resolução destas dificuldades, o ambiente fornece ao usuário assistências, tais como, cenários gráficos e exemplos de soluções passadas. Além disso, o professor-aluno dispõe de um suporte colaborativo que lhe permite interagir de forma assíncrona ou síncrona com outros agentes.

---

**Abstract** - This work describes a collaborative environment for helping the problem solving. In particular, it focus on problems related to the teacher's didactic. The main user of the environment is a teacher, called teacher-student, who accesses the environment as a tool for assistance, aiming at solving difficulties he encounters during classes. During this problem solving process, the environment provides the user with assistance by showing graphic scenarios and by retrieving similar past solution cases. Moreover, the teacher-student has a collaborative support that allows him to interact, of a synchronous or asynchronous way, with other agents.

---

**Palavras-chaves** - Formação de professor; solução de problemas; colaboração; ensino a distância

---

**Key words** - Teacher formation; problem solution; collaboration; distance learning.

## INTRODUÇÃO

Estamos vivendo uma época em que se discute bastante a importância da informática na educação. Percebemos que existe um consenso de que os diversos agentes (diretores de escola, educadores, pesquisadores e alunos) envolvidos no processo ensino/aprendizagem devem preparar-se para implantar um novo paradigma educacional (Furtado, 1999). Este paradigma educacional está baseado na associação da criatividade e experiência do aluno com os diversos recursos tecnológicos existentes.

Esta mudança de paradigma torna importante para o professor a integração da informática em seu próprio processo de aprendizagem. Em função disto, o professor deve qualificar-se na utilização das novas tecnologias,

---

<sup>1</sup> Profa. Dra. Mestrado em Informática Aplicada – Universidade de Fortaleza – UNIFOR (elizabeth@unifor.br)

<sup>2</sup> Prof. Curso de Pedagogia – Universidade de Fortaleza – UNIFOR (lincoln@unifor.br)

<sup>3</sup> Prof. Dr. Mestrado em Informática Aplicada – Universidade de Fortaleza – UNIFOR (vasco@feq.unifro.br)

<sup>4</sup> Prof. MSc. Curso de Informática – Universidade de Fortaleza – UNIFOR (raimir@feq.unifor.br)

mais especificamente na utilização de novas estratégias de aprendizagem utilizando softwares. A educação a distância se coloca como uma alternativa interessante para possibilitar a qualificação dos professores, sem prejuízo significativo de suas atividades diárias.

Observamos atualmente a intensificação na elaboração de metodologias de ensino a distância, descrevendo a interação entre professor e aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. Estas metodologias são implementadas, hoje em dia, por ferramentas de autoria que permitem ao professor preparar suas aulas, e ao aluno segui-las quando disponíveis na internet. No entanto, na proposta destes modelos, o ensino é concebido como um mero ato de "passar" informações e conhecimentos do professor (ou computador) para o aluno, através de lições pré-estabelecidas. A aprendizagem é um processo construtivo, onde ensinar através da solução de problemas<sup>5</sup> é fundamental para desenvolver um processo reflexivo no aluno (Dewey, 1959). As pessoas aplicam estratégias eficazes de aprendizagem ao problematizar seus próprios objetos de interesse (Schön, 1987). Além deste aspecto relacionado à maneira como as pessoas aprendem, o aspecto colaboração é outro fator importante a ser considerado numa ferramenta que dá apoio à solução de problemas. A colaboração num processo de solução de um problema ocorre mediante a participação dos sujeitos envolvidos, onde cada sujeito contribui para o processo de diversas maneiras (ilustrações, orientações, sugestões de textos para leitura, etc.).

É dentro deste contexto de necessidades prementes de desenvolvimento de metodologias de ensino a distância baseadas na solução colaborativa de problemas, que estamos desenvolvendo um novo ambiente de aprendizagem. O objetivo genérico deste projeto é de aperfeiçoar as metodologias para ensino a distância, propondo um ambiente de formação continuada em didática para professores, utilizando o computador como ferramenta educacional. Nesta perspectiva, os objetivos básicos do nosso ambiente, chamado CADI, são de propiciar a aprendizagem Colaborativa e Adaptativa em Didática. A aprendizagem colaborativa se efetuará através de situações de resolução de problemas e de construção de cenários. O aspecto

<sup>5</sup> Chamamos problema uma situação específica que oferece dificuldade para determinado indivíduo, sob determinada circunstância.

adaptativo da ferramenta se refere à utilização de metodologias de ensino que mais se adequem ao conhecimento e necessidades do professor-aluno<sup>6</sup>. Durante a aprendizagem, CADI oferece uma série de possibilidades de interação com o professor-aluno (questionamentos, situações representando problemas semelhantes, etc.).

Este artigo é composto de 5 seções. Nas seções 1 e 2 explicaremos a importância da utilização de situações-problema no processo de aprendizagem, estudados pelos modelos cognitivos, e as formas de articular o pensamento imaginativo de um professor prático-reflexivo, explorando a noção de cenários. Na seção 3 apresentaremos a arquitetura CADI. Descreveremos a metodologia adotada para planejar e seguir uma sessão do CADI na seção 4. Nesta mesma seção, apresentamos um protótipo. Concluiremos ressaltando o que consideramos nossa contribuição ao desenvolvimento da informática educativa.

## 1 RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMAS NOS SISTEMAS DE APRENDIZAGEM

A maioria das teorias modernas de aprendizagem mostra que o ensino deve preparar o aluno para a construção autônoma do conhecimento. Elas argumentam que a aprendizagem depende do conhecimento do indivíduo, construído pela interação social (Vygotsky, 1985) (Bourne et al., 1997). Estes dois fatores nos inspiram a construir sistemas informatizados que suportem a adaptação e a colaboração (Da Costa, 1997). Este sistema construído deve ter a capacidade de adaptar-se às necessidades do aluno (Dieterich et al., 1993), disponibilizando ambientes apropriados para a solução colaborativa de problemas. Para construirmos tais sistemas, devemos estudar os modelos cognitivos de resolução de problemas, que auxiliem a compreensão das formas de pensamento de cada pessoa ao resolver um problema.

Dentre os modelos de resolução de problema (Rasmussen, 1983), (Hoc, 1996) destacamos o de John Dewey (Dewey, 1959), que foi detalhado pelo matemático Polya (Polya, 1975). Segundo este modelo, para consolidar a aprendizagem, o aluno passa pelas

<sup>6</sup> Denominamos "professor-aluno" ao professor que utiliza o CADI como ferramenta de apoio à sua formação profissional.

seguintes fases: identificação do problema a ser solucionado, avaliação do problema, tomada de decisão a partir da planificação da solução, execução das ações fazendo parte da solução e avaliação da solução. Durante cada fase em que o aluno passa, diversas estratégias de facilitação podem ser oferecidas. O aluno nem sempre passa por todas as fases cognitivas citadas acima. As fases seguidas pelo aluno neste processo de aprendizagem dependem não apenas de seu nível de experiência, mas também do seu *interesse* pelo assunto em si, sua *atitude afetiva*. Consideremos um aluno que percebe que a situação constitui um problema para ele e se sente motivado para resolvê-la. Se este aluno for experiente, ele pode identificar um problema, em seguida, encontrar uma solução imediatamente. Quando isto acontece, pode significar, por exemplo, que ele agiu baseado em experiência de situações passadas. Se este aluno é novato na resolução deste tipo de problema, ele pode experimentar várias situações reflexivas oferecidas a ele, antes de tomar uma decisão. Estas situações surgem, quando ele precisa raciocinar sobre as diferentes alternativas diante de novas situações. Portanto, um aluno pode ser experiente diante do tratamento de um determinado problema e novato no tratamento de um outro (Chi et al., 1989).

## 2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ASSISTÊNCIA BASEADA EM CENÁRIOS

O estudo do pensamento reflexivo e das formas práticas para expressar este pensamento podem ajudar na formação de professores prático-reflexivos, com vistas à resolução de problemas. Chamamos um professor prático-reflexivo o profissional que manipula competências ligadas a “um conhecimento situado na ação, holístico, criativo, pessoal, construído, um conhecimento que depende, entre outras coisas, da capacidade do profissional para apreciar o valor das suas decisões e as conseqüências que delas decorrem” (Alarcão, 1996).

### 2.1 FORMAÇÃO DO PROFESSOR PRÁTICO-REFLEXIVO

As propostas de John Dewey (Dewey, 1959) e Donald Schön (Schön, 1987) fundamentam as estratégias para a formação de professores. Segundo Dewey,

para se chegar às estratégias de formação do professor reflexivo é necessário compreendermos de que maneira se estrutura seu pensamento. A realidade inicialmente se apresenta ao professor sob a forma de caos, pois as situações didáticas problemáticas se apresentam como um caso único, sem estrutura clara e definida. Para compreender sua realidade, o professor deve desconstruir o problema manifestado para construir o problema existente, de maneira a elaborá-lo teoricamente. Daí porque é tão importante desenvolvermos nos professores a propriedade de problematizar a realidade (colocar-se problemas, situar-se neles) além de resolver os problemas colocados pela prática. O pensamento imaginativo pode ser trabalhado aqui de maneira seqüencial, articulada, visando a identificação das crenças do professor, presentes em sua prática docente. Uma das formas de tentar articular o pensamento imaginativo e, posteriormente, suas crenças é utilizando cenários, representados em formas gráficas que ajudam o professor a estabelecer associações e generalizações diversas. Durante a construção de cenários, através do desenho e do pensamentos associados, o professor pode esboçar alternativas, vislumbrar as implicações para a sua atuação e as conseqüências para seu aluno, seqüenciar seu discurso, buscar uma visão global do problema para ir então às partes e assim por diante.

### 2.2 CENÁRIOS E CASOS DE USO

O Cenário, como técnica de representação de situações, é usado em engenharia de software durante a análise de um sistema de informação a fim de expressar os objetivos dos usuários deste sistema. Um cenário representa uma situação vivenciada por um usuário, quando em determinado momento realiza uma ação e deseja obter um resultado. Para criarmos um cenário devemos identificar situações e operações específicas que ocorrem na prática. Vejamos dois exemplos de cenários:

- 1) O professor João participa, junto a grupos de alunos, da discussão de determinado tema;
- 2) A aluna Maria debate com o professor e o restante da turma a pesquisa de seu grupo sobre ferramentas de busca na internet.

Estes cenários representam a seguinte situação genérica: “professor e alunos debatem sobre determinado tema”. Esta situação genérica em que se encontra o

professor (ator) em interação com os alunos no processo de ensino/aprendizagem está associada à noção de caso de uso descrita na Linguagem de Modelagem Unificada (UML) (Quatrani et al., 1998). Assim, cenários são variações (instâncias) de um caso de uso.

A figura 1 mostra os componentes básicos de um diagrama de caso de uso em UML (Eriksson et al., 1997). O caso de uso é desenhado através de uma elipse com o título no centro. O “stick man” representa o ator, que é uma entidade que representa um papel no sistema. A associação entre o ator e o caso de uso que ele está se comunicando é indicada por uma linha sólida, ligando-os. Ressalte-se que um caso de uso pode ser formado por casos de uso mais específicos, formando, assim, uma hierarquia de casos de uso. Na seqüência, pode também ligar-se a casos de uso existentes em qualquer lugar da hierarquia. Chamamos “casos-problema” os casos de uso mais específicos que representam situações-problema desafiadoras em didática.

O diagrama de caso de uso é a técnica que usaremos para descrever as situações didáticas generalizadas vivenciadas pelos atores do processo de ensino-aprendizagem (professor e aluno). Escolhemos este diagrama devido à sua simplicidade, apresentando símbolos gráficos comumente usados pelos indivíduos e à sua capacidade para interligar contextos de problemas, por não seguir uma seqüência rígida de níveis.

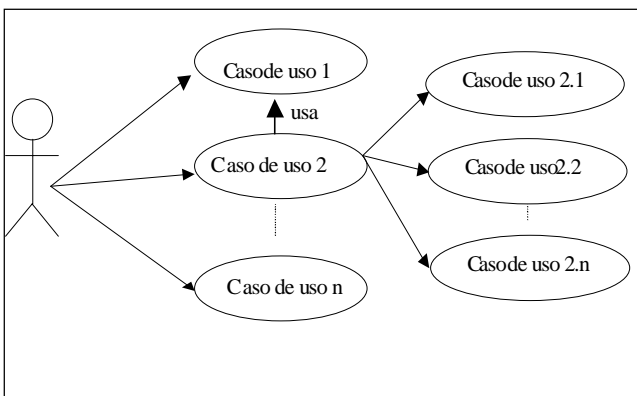


Figura 1 – Diagrama de caso de uso

Na próxima seção, apresentamos a arquitetura CADI, a qual é baseada na idéia de agentes que colaboram para identificar e resolver um problema particular.

### 3 ARQUITETURA CADI

O CADI é um sistema de aprendizagem baseado num processo colaborativo de agentes para o diálogo com o professor-aluno.

Os agentes que compõem a arquitetura CADI são os seguintes:

- ◆ Professor-especialista – é responsável por alimentar a base do sistema com informações relativas ao curso e de atualizar esta base com cenários construídos pelos professores-alunos;
- ◆ Professor-aluno – Analisa as orientações oferecidas pelo sistema e constrói cenários a fim de “visualizar” uma possível solução. Também participa de debates com outros professores-alunos;
- ◆ Pedagógicos virtuais – são programas com metas bem definidas atuando dentro do ambiente segundo suas próprias crenças, a fim de colocar à disposição do professor-aluno sugestões que o ajudem a identificar e conceber uma solução para seu problema. Os agentes pedagógicos são os seguintes: *formador*, *contador de história* e *diretor de arte*, que serão definidos mais adiante.

A arquitetura CADI, ilustrada na figura 2, possui quatro níveis: i) nível interface, lugar onde são ofertadas as possibilidades de assistências e realizado o controle de acesso ao sistema; ii) nível facilitador de assistência, lugar onde se encontram os agentes pedagógicos responsáveis pela mediação da utilização das diversas assistências; iii) nível de dados, onde estão armazenadas as informações que dão suporte ao planejamento e execução dos cursos e à elaboração das assistências necessárias e; iv) nível assistência, onde as ferramentas de assistências necessárias à interação entre os agentes estão disponíveis.

#### 3.1 NÍVEL INTERFACE

Este nível implementa a comunicação entre os agentes através da noção de “espaço de interação” (Furtado, 1997). Um espaço de interação corresponde a uma janela gráfica e oferece ao usuário as seguintes possibilidades de operações: navegar para outra ferramenta de assistência, manipular os dados associados a uma assistência ou visualizar as assistências oferecidas por um agente.

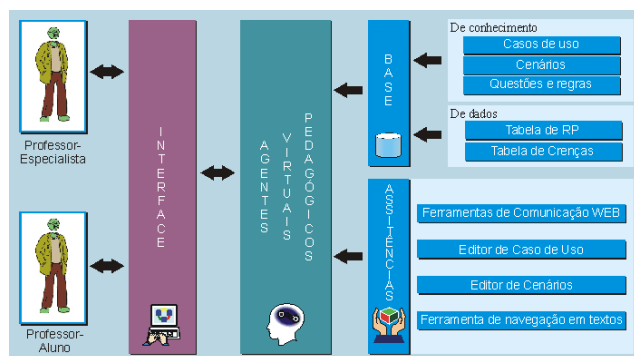


Figura 2 – Arquitetura CADI

Os espaços de interação e seus componentes interativos foram gerados a partir da aplicação de regras ergonômicas, deduzidas de recomendações ergonômicas, sobre as diversas funções da ferramenta CADI. Essas recomendações ergonômicas consideradas vêm dos guias de concepção de interfaces de aplicações em geral (Bastien, 1993), (Scapin, 1990) e de aplicações educativas (Silva, 1998). O objetivo em integrar recomendações é assegurar que as interfaces respeitem os critérios tratados por estas recomendações, a fim de não comprometer a usabilidade do sistema.

### 3.2 NÍVEL FACILITADOR DE ASSISTÊNCIA

Neste nível, encontram-se três agentes pedagógicos virtuais que agem como facilitadores para o professor-aluno no processo de resolução colaborativa de um problema.

O agente *Formador* é o principal agente pedagógico do CADI. Ele oferece assistências dialogando com o professor-aluno de diversas maneiras, buscando sempre atender não apenas à *performance* do professor-aluno, mas também ao sentido que o professor-aluno atribui a esta *performance*, assumindo papéis ora como instrutor, conselheiro, companheiro, dentre outros (Schön, 1987). Seus objetivos são estimular a reflexão e desafiar o professor-aluno a buscar soluções. Suas atribuições envolvem também orientações ao professor-aluno no sentido de: a) identificar seu problema através de explicações; b) desconstruir e reconstruir problemas, através de estratégias de perguntas e exemplos, dentre outras; c) compreender conceitos através de sugestões de *links*, livros e textos explicativos e d) obter mais orientações através de sugestões de colaboração com agentes. Os agentes que participam do processo de colaboração são: um

ou mais professores-alunos, um professor-especialista e o agente pedagógico virtual adequado a cada momento de mediação. Este processo de colaboração entre um ou mais professores-alunos se dará no momento de dificuldade do professor-aluno, o qual é percebido pelo *Formador* de forma manual através das próprias solicitações do professor-aluno e/ou de forma automática com base nos registros armazenados nas tabelas (ver §3.3).

O segundo agente é o *diretor de arte*, que atua basicamente no ambiente do Editor de Cenários (ver §3.3) fornecendo sugestões estético-pedagógicas ao professor-aluno. Seu objetivo é auxiliar o professor-aluno a tornar claro, do ponto de vista da representação gráfica, a formulação do problema e sua solução (Schön, 1987). Para tanto, o diretor de arte auxilia o professor-aluno na associação de objetos que compõem o cenário desejado, além de comparar os cenários construídos pelo professor-aluno com cenários semelhantes existentes na base de conhecimento.

Finalmente, temos o agente *contador de história*, que atua também no ambiente do Editor de Cenários, oferecendo experiências práticas já vivenciadas por outros professores, através de histórias baseadas numa arquitetura de estudo de casos (Schank, 1999), (Schön, 1987). As histórias servem para comparar o problema do professor-aluno e as suas possíveis soluções com situações reais, sendo associadas a casos-problema e casos-análise. Um “caso análise” representa uma possível solução para um caso-problema identificado.

### 3.3 NÍVEL DE DADOS

Neste nível estão armazenados todos os dados relativos à atualização pedagógica planejada e aos professores-alunos. Dividimos este nível nos seguintes componentes: i) esquema de caso de uso; ii) base de cenários; iii) base de regras e; iv) tabelas.

- ◆ Esquema de caso de uso – contém as situações generalizadas de aprendizagem - casos de uso, com seus devidos casos-problema e casos-análise;
- ◆ Base de cenários – representa um conjunto de cenários. Cenários são chamados *cenário-problema* quando representam graficamente o problema, ou *cenário-solução*, quando

representam graficamente uma possível solução para o problema;

- ◆ Base de regras – as regras incidem sobre os fatos que levam à ocorrência dos casos-problema (por exemplo, para *o aluno que não gosta do professor*, uma possível regra seria: *se um aluno não gosta de um professor, então ele tende a diminuir sua participação nas aulas*). As regras servem para gerar questões que serão efetuadas ao professor-aluno, o qual deverá respondê-las na tentativa de identificar precisamente seu problema;

Tabelas – existem duas tabelas: tabela de crenças, que contém informações sobre o professor-aluno (sua identificação, preferências, experiência no tratamento de um caso de uso, etc.) e a tabela de resolução de problemas, que contém o registro de todas as ações dos agentes, durante o processo de resolução de um caso-problema (a data e hora da ação, o agente que forneceu a sugestão, o tipo de sugestão fornecida, a reação do professor-aluno à colaboração recebida – se aceitou, se rejeitou, se questionou ou se já testou na prática – e o cenário manipulado). A tabela de resolução de problemas serve para que o Formador atualize a tabela de crenças do professor-aluno, visando saber qual seu perfil com relação ao tratamento de um problema.

### 3.4 NÍVEL ASSISTÊNCIA

Fazemos uma categorização dividindo as diferentes possibilidades de assistências a partir de dois tipos de ferramentas: de comunicação e de tratamento de conhecimento.

As ferramentas de comunicação são as seguintes:

- ◆ Síncronas - são ferramentas que exigem a participação dos professores-alunos e do professor-especialista em eventos marcados com horários específicos, como videoconferências, áudio-conferências e compartilhamento de aplicações (Neto, 2000);
- ◆ Assíncronas - são ferramentas que possibilitam a manutenção de debates em fóruns, listas de discussão e correio eletrônico.

As ferramentas de tratamento de conhecimento são as seguintes:

- ◆ Editor de cenários – utilizado pelo professor-aluno durante a construção de seus próprios cenários-solução, ou para visualizar cenários-solução semelhantes ou cenários-problema construídos pelo professor-especialista (figura 3) (Furtado, 2000);

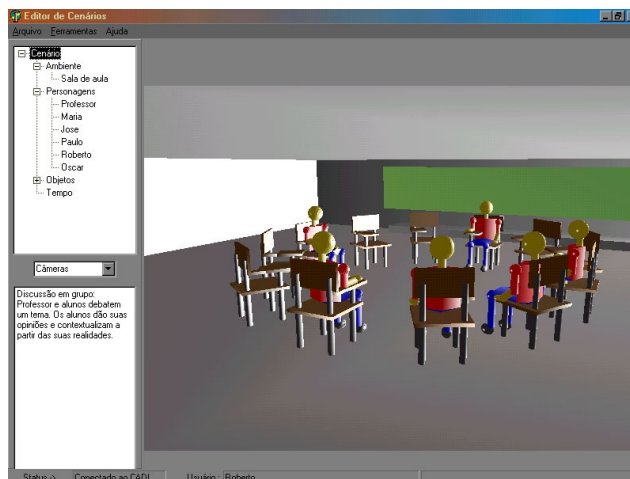


Figura 3 – Um possível cenário-solução

- ◆ Editor de caso de uso - utilizado pelo professor-especialista para construir o esquema de caso de uso, a base de regras e definir os casos-problema e casos-análise do curso em questão.

Ferramenta de navegação em hipermídia – usada pelo professor-aluno para visualizar textos e artigos descritos em HTML.

## 4 METODOLOGIA UTILIZADA

Descreveremos agora as atividades que o professor-especialista deve realizar para preparar o ambiente de atualização pedagógica, bem como as etapas que o professor-aluno percorre para identificar e resolver um problema, usando o ambiente.

### 4.1 ATIVIDADES DO PROFESSOR-ESPECIALISTA

O professor-especialista é responsável por fazer a análise do domínio para identificar os conhecimentos gerais julgados importantes para que o aluno evolua neste domínio. Em seguida, ele deve modelar os recursos necessários à aprendizagem (como: situações problemáticas, dados contextuais, regras e cenários).



#### 4.1.1 ANÁLISE DO DOMÍNIO

No caso do processo de atualização pedagógica em estudo, esta análise foi baseada na observação das atividades de resolução de problemas dos professores-aluno em salas de aula nas condições de funcionamento presencial. Assim, a metodologia envolveu uma observação longitudinal de várias seções de resolução de problemas com problemas restritos com relação ao número de conceitos envolvidos.

#### 4.1.2 MODELAGEM DE CASOS DE USO

Os dados coletados na fase anterior garantiram a identificação e generalização das situações vivenciadas pelos professores-aluno, conforme heurísticas citadas em §2.2. A figura 4 ilustra o diagrama de caso de uso representando situações em didática.

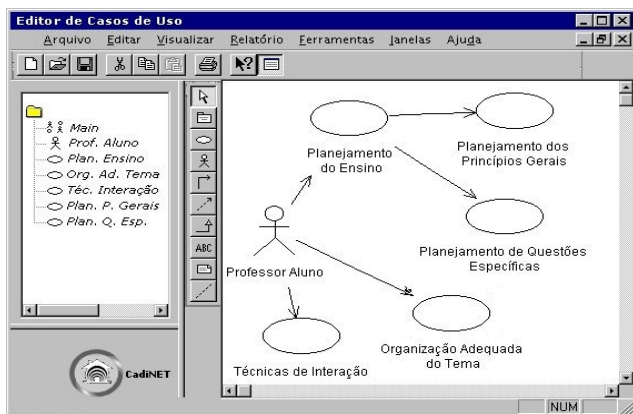


Figura 4 – Diagrama de caso de uso

### 4.2 ETAPAS A SEREM PERCORRIDAS PELO PROFESSOR-ALUNO

O professor-aluno deve seguir as etapas genéricas de identificação de seu problema e resolução deste.

#### 4.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Durante a identificação de um problema, o professor-aluno navega na hierarquia de casos de uso até encontrar o caso-problema que mais se identifique com seu problema. Para facilitar a identificação do caso-problema, o professor-aluno pode acessar a documentação deste, visualizando o cenário-problema associado.

Uma vez escolhido o caso-problema associado, o professor-aluno tem à sua disposição a relação das pessoas que já passaram por aquele problema, a fim

de que ele possa, através de ferramentas de colaboração, conversar com eles. Em seguida, o agente *formador* inicia uma fase de levantamento de hipóteses iniciais sobre o perfil do professor-aluno com relação ao tratamento do problema escolhido. Este levantamento é feito com base na colocação de questões ao professor-aluno, diante das situações coletadas num levantamento inicial. As questões e suas possíveis respostas são calculadas a partir das regras. Por exemplo, os possíveis valores de um dado podem ser as possíveis respostas para uma dada determinada questão. O objetivo desta fase é saber quais são as questões que o professor-aluno sabe responder, analisando as condições existentes para aprendizagem (conhecimentos anteriores dos professores-aluno, preferências, atitudes, experiência com relação ao tratamento do caso envolvido, etc.). Este diagnóstico será gravado na tabela de crenças do professor-aluno e será utilizado para disponibilizar orientações que são, por hipóteses, necessárias ao professor-aluno num determinado momento, como por exemplo, histórias sobre o caso-problema.

As histórias escolhidas refletem situações frequentes em salas de aula presencial, representando, portanto, posturas incorretas do professor nos procedimentos e atitudes adotados. Foi dado ênfase especial em situações que caracterizam atitudes docentes tipicamente autoritárias, de indiferença ou inabilidade no incentivo à participação dos alunos. A figura 6 ilustra este ambiente de questionamento e de contagem de história.

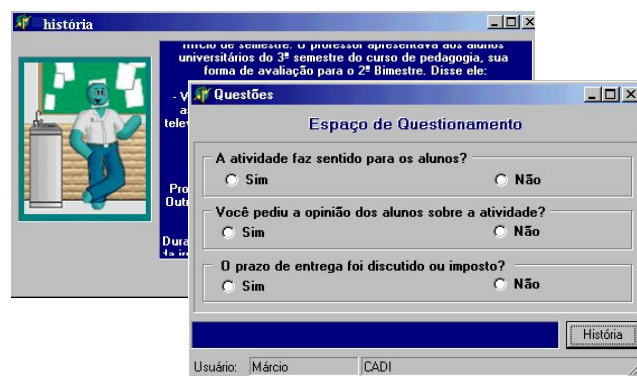


Figura 6 – Espaço de questionamento e de contagem de uma história

#### 4.2.2 RESOLUÇÃO COLABORATIVA DO PROBLEMA

Após a formação de hipóteses, o professor-aluno entra na fase de resolução colaborativa. De uma forma mais específica, ele deverá primeiramente refletir

sobre os temas que envolvem o seu problema, para em seguida formular sua própria proposta de solução, colaborando, caso necessário e, finalmente, testando sua solução em seu próprio ambiente de trabalho. Acreditamos que o processo de resolução é incremental, pois o pensamento reflexivo é composto pelo encadeamento progressivo de idéias, devendo o professor-aluno, desde as suas primeiras conclusões, testá-las na sala de aula, e então voltar ao sistema, para dar continuidade ao seu processo de resolução efetivo.

#### 4.2.2.1 REFLEXÃO UTILIZANDO ASSISTÊNCIAS

Nesta fase, o professor-aluno pode utilizar o editor de cenários, na tentativa de construir o seu cenário-solução. Conforme mencionamos anteriormente, num momento de dificuldade, o *formador* decidirá ajudar o professor-aluno dependendo das solicitações e preferências deste. O *formador* poderá sugerir a navegação em algumas aulas para um professor-aluno que sempre rejeita situações colaborativas. Caso contrário, o *formador* poderá mostrar, por exemplo, uma lista de professores-aluno que estejam também no sistema, e enviar mensagens que estimulem a participação destes na construção de cenários.

Para manter a coerência de um cenário construído, o *diretor de arte* acessa a tabela de crença do professor-aluno, assim como a base de casos de uso. Assim, por exemplo, é possível evitar que num cenário, o professor considere uma tecnologia que ele disse que não conhecia, ou que não é compatível com outras informações já associadas. Apesar desta validação inicial feita pelo sistema, os cenários construídos pelos próprios professores-aluno somente serão integrados à base de cenários e disponibilizados a outros alunos, quando o professor-especialista validá-los.

## 5 PERSPECTIVAS E DESDOBRAMENTOS

Atualmente, os protótipos desenvolvidos são os seguintes: a ferramenta que dá suporte à colaboração, a qual foi implementada utilizando características do produto NetMeeting da Microsoft®. A interface foi trabalhada através da utilização de um conjunto de parâmetros que controlam os objetos que serão apresentados na interface do usuário. Esta ferramenta está integrada no ambiente na WEB que o professor-aluno navega para resolver seu problema colaborando e explorando informações. Além disto, os editores de

caso de uso e de cenários estão implementados na linguagem de programação orientada a objetos *Delphi 5.0*. Para a continuidade desse projeto, detalharemos ainda as funcionalidades do Diretor de arte e do Contador de estória. Num segundo momento, trataremos as questões relacionadas à validação efetiva da formação de um professor prático-reflexivo através da solução de problemas e construção colaborativa de cenários.

## 6 CONCLUSÃO

Neste artigo, apresentamos um sistema de aprendizagem a ser utilizado no contexto de formação continuada em didática para professores. Para desenvolver este sistema, aplicamos uma metodologia de trabalho interdisciplinar e no qual várias dimensões são planejadas, experimentadas e avaliadas a fim de que possamos ter um bom suporte técnico e didático. A dimensão interdisciplinar deste trabalho é especificada pelo envolvimento integrador de campos de didática específica dentro das disciplinas trabalhadas, pedagogia, ergonomia cognitiva, engenharia de software, tecnologia da informação e ambientes de construção de conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÃO, I. (1996). Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão. Porto: Porto Editora.
- BASTIEN J.M.C., SCAPIN D.L. (1993). Ergonomic criteria for the evaluation of user interfaces. INRIA, No.156.
- BOURNE, J.R., MCMASTER, E., RIEGER, J. E CAMPBELL, J.L. (1997). Paradigms for On-Line Learning: A case study in the design and implementation of an asynchronous learning networks course. <http://www.aln.org/alnweb/journal/issue2/assee.htm>
- CHI, M. T. H., BASSOR, M., LEWIS M., REIMANN P. AND GLASER R. (1989). Learning problem solving skills from studying examples: Cognitive Science, 13, 145-182.
- DA COSTA F.P.D. (1997). VYGOTSKY: Un environnement d'apprentissage social pour la programmation fondé sur la collaboration entre agents d'aide à la conception par cas. Thèse de doctorat. França. Outubro.
- DEWEY, J. (1959). Como Pensamos. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- DIETERICH, H., MALINOWSKI U., KUHME T., SCHNEIDER-HUFSCHMIDT M. (1993). State of the Art in Adaptive User Interfaces.
- ERIKSSON, H., MAGNUS PENKER (1997). UML Toolkit, Bk&Cd-Rom Edition, John Wiley & Sons.



- HOC, J.M. (1996). Supervision et contrôle de processus, La cognition en situation dynamique. Presses universitaires de Grenoble.
- FURTADO, E. (1997). Mise en oeuvre d'une méthode de conception d'interfaces adaptatives pour des systèmes de supervision à partir des Spécifications Conceptuelles. Thèse de doctorat. França. Março.
- FURTADO, E. (1999). Associando Cenários, Aprendizagem e Tecnologias para Elaborar Projeto de Aula Centralizado no Aluno. Workshop Internacional em Educação Virtual - WISE 1999. Fortaleza-CE.
- FURTADO, E., VIEIRA F., LINCOLN F., MAIA M., (2000) "Auxílio à Solução de Problemas no Processo de Ensino Através de Cenários e do Contador de Estórias". Proceedings of SBIE'2000. Alagoas. November.
- NETO, H., RAIMIR H., BEZERRA W., SARQUIS O. (2000), "Especificando o Tele-Ambiente no Contexto da Educação a Distância", Proceedings of SBIE'2000. Pp. 154- Alagoas. November.
- POLYA, G. (1975). How to solve it. Princeton University.
- RASMUSSEN, J. (1983). Skills, rules, knowledge; signals, signs, symbols and other distinctions in human performance models, IEEE trans on SMC, SMC 13(3), pp 257-266.
- SCAPIN D.L. (1990). Organizing Human Factors Knowledge for the evaluation and design of interfaces, Int journal of HCI. Vol 2, n°.3, pp. 203-229.
- SCHANK, R.C. (1999). Dynamic Memory Revisited. Cambridge University Press.
- SCHÖN, D. (1987). Educating the Reflective Practitioner. New York: Jossey-Bass.
- SILVA, C.R. (1998). Bases pedagógicas e Ergonômicas para Concepção e Avaliação de Produtos Educacionais Informatizados, Florianópolis, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção.
- QUATRANI, T., BOOCH, G. (1998). Visual Modeling With Rational Rose and Uml. Addison-Wesley Object Technology Series.
- VYGOTSKY, L. S. (1985). Pensée et Langage, Paris, Messidor/Éditions Sociales.