

# O uso de ontologias como um instrumento de avaliação de ferramentas de comunicação mediada por computador

Otacílio José Pereira<sup>1</sup>, Crediné Silva de Menezes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrado em Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
R. dos Carijós, 625/508, – Jardim da Penha – 29.060-700 – Vitória – ES

<sup>2</sup> Mestrado em Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Caixa Postal 01-9011 – 29.060-970 – Vitória – ES

otaciliopereira@bol.com.br, credine@inf.ufes.br

**Abstract.** *The use of ontologies is often related with the facility of the communication and the support to generate a shared knowledge about a domain. In this paper, an ontology is used to derive a framework with topics that address the main features of computer mediated computer tools.*

**Resumo.** *Facilitar a comunicação e gerar um entendimento compartilhado a respeito de certo domínio são motivações comumente associadas ao uso de ontologias. Com base nestes benefícios, este artigo apresenta o uso de uma ontologia como um instrumento que serve de referência para endereçar as características e funcionalidades de ferramentas de comunicação mediada por computador (CMC). A estratégia é expandir o potencial das ontologias de compartilhar o conhecimento e assim permitir melhor estruturar e compartilhar uma avaliação das ferramentas de CMC.*

**Palavras-chaves:** *Ontologias; Avaliação de ferramentas; Comunicação Mediada por Computador;*

# O uso de ontologias como um instrumento de avaliação de ferramentas de comunicação mediada por computador

## 1. Introdução

Dentre algumas motivações para seu uso, comumente as ontologias são destacadas como um bom instrumento para facilitar a comunicação, para evitar o equívoco de interpretação e para gerar um entendimento compartilhado a respeito de certo domínio.

Com base nestes benefícios, este artigo apresenta o uso de uma ontologia como um instrumento que serve de referência para endereçar as características e funcionalidades de ferramentas de comunicação mediada por computador (CMC). Por modelar um conhecimento compartilhado a respeito do domínio e por ter uma estrutura sistemática, a ontologia serve de base para a criação de um conjunto organizado de tópicos que direciona a forma como as alternativas de ferramentas são avaliadas. A estratégia é expandir o potencial de compartilhar o conhecimento das ontologias e assim melhor estruturar e compartilhar uma avaliação das ferramentas de comunicação mediada por computador. A figura a seguir ilustra esta estratégia.

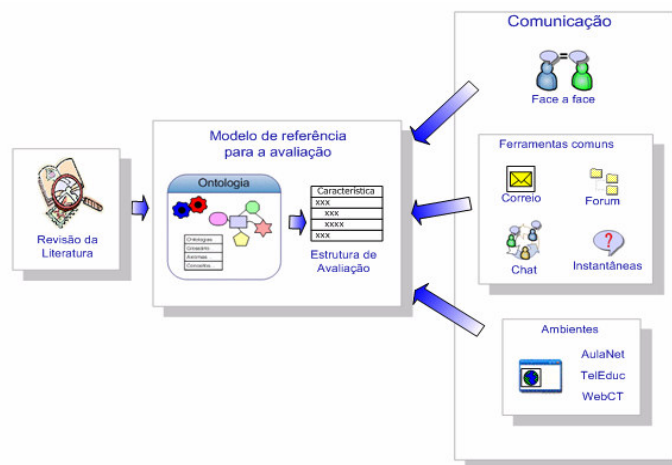


Figura 1. Ontologia como suporte a avaliação de ferramentas de comunicação

No tópico a seguir, o contexto em que esta estratégia surgiu é apresentado. A proposta da ontologia é apresentada no tópico 3. Os tópicos 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, a estrutura de avaliação, a avaliação das ferramentas comuns e a avaliação dos ambientes selecionados. Uma breve relação da estratégia com a concepção do FACIO é comentada no tópico 7 e o tópico 8 conclui o artigo.

## 2. Contexto da estratégia

A estratégia deste emprego de ontologias surgiu no processo de pesquisa para a concepção do FACIO, uma ferramenta de apoio à comunicação integrada e on-line. Um dos objetivos da pesquisa foi estudar o papel da comunicação e de suas tecnologias em comunidades virtuais, sobretudo em cenários de ensino-aprendizagem.

A metodologia de desenvolvimento consistiu em atacar o problema por um prisma amplo, fazer uma pesquisa dos trabalhos correlatos, formalizar o conhecimento, avaliar ambientes similares. As atividades realizadas foram: a) levantamento dos trabalhos correlatos; b) modelagem do conhecimento usando ontologias [Soprani 2004]; c) avaliação das ferramentas; d) concepção; e) prototipação; f) avaliação.

A modelagem da ontologia partiu de uma revisão da literatura, que teve como pilares teóricos: a comunicação, a visualização de informações e a aprendizagem. Como modelo de comunicação, usou-se o de Shanon e Mellon com breves alterações de Berlo [2003]. Dentre os principais pontos dos trabalhos correlatos [Herring 2002][Weinberger 2003][Whitaker 2000], vale destacar que em geral existe uma comparação da comunicação mediada por computador e a comunicação face a face. Nesta comparação a perda de turn-taking e perda de sensação social são sempre mencionadas. As estratégias de visualização de informações foram empregadas para melhorar a gerência das interações e a percepção do grupo [Shneiderman] [Stasko]. Os aspectos teóricos de aprendizagem foram empregados para contextualizar o emprego da ferramenta em cenários de ensino-aprendizagem [Vygotsky 1984][Pozo 1998].

### 3. Proposta de ontologia para o processo de comunicação

A ontologia proposta para o processo de comunicação está dividida em partes, denominadas subontologias, conforme figura abaixo.

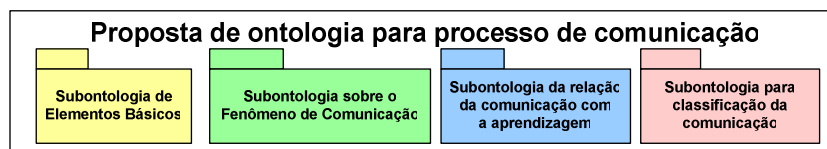


Figura 2. Separação da ontologia em partes

#### 3.1. Subontologia de Elementos Básicos da Comunicação

Esta parte trata os elementos triviais da comunicação. As questões de competência são:

- Quais elementos fazem parte de uma comunicação?
- Quais atividades ocorrem em um processo de comunicação?

O diagrama com os conceitos e relações desta parte está apresentado a seguir.

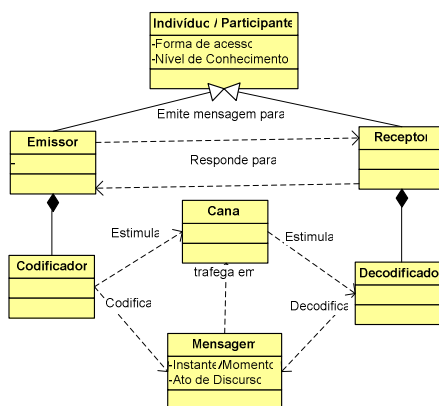


Figura 2. Elementos básicos da comunicação

A descrição dos conceitos estão no quadro a seguir.

Conceito	Descrição
<b>Sobre os elementos básicos da comunicação</b>	
Indivíduo	Alguém que participa do processo de <i>comunicação</i>
Emissor	<i>Indivíduo</i> que têm uma motivação para se empenhar na comunicação. Nele emergem intenções, informações, objetivos e a mensagem propriamente dita
Mensagem	O conteúdo a ser comunicado
Codificador	Mecanismo responsável por traduzir a <i>mensagem</i> em um <i>código</i> e/ou <i>linguagem</i> para que a <i>mensagem</i> possa ser transmitida - Exemplos: mecanismo vocal; sistema muscular da mão para a escrita;
Canal	Intermediário responsável pela condução da <i>mensagem</i> da <i>fonte</i> até o <i>receptor</i> .
Decodificador	Mecanismo responsável por tornar a <i>mensagem</i> inteligível ao <i>receptor</i> .
Receptor	o alvo, aquele que se pretende atingir com a <i>mensagem</i>

**Quadro 1. Descrição dos conceitos dos elementos básicos da comunicação**

O principal axioma desta parte indica a viabilidade de ocorrer a comunicação:

a) Para haver comunicação, os dois indivíduos devem ter habilidades comunicativas compatíveis, isto é, um codificador do emissor deve estimular o mesmo canal perceptível pelo decodificador do receptor.

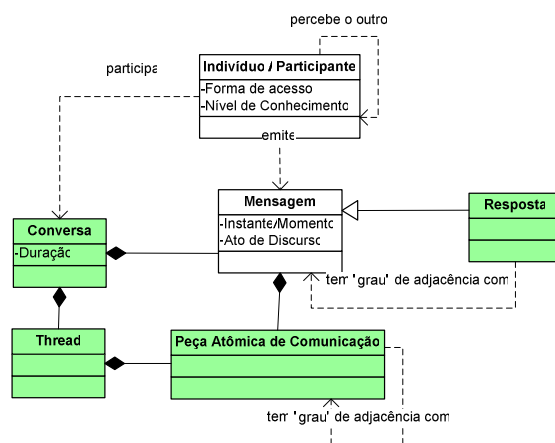
### 3.2. Subontologia do fenômeno da comunicação

Esta parte teve origem nos trabalhos correlatos que tratam a CMC.

As questões de competência que norteiam a modelagem desta parte são:

- Quais características podem ser atribuídas aos elementos da comunicação?
- Quais fatores impactam no processo de comunicação?

Os conceitos e relações são esquematizados no diagrama a seguir.



**Figura 3. Sobre o fenômeno da comunicação**

As descrições dos principais conceitos e relações estão expostos adiante.

Conceito	Descrição
Sobre o fenômeno de comunicação	
Peça atômica de comunicação	unidade de comunicação, pode ser uma frase ou estrutura similar. Sua característica forte é sua quase indivisibilidade. Uma <i>mensagem</i> pode conter várias destas <i>peças de comunicação</i>
Thread	um conjunto de peças atômicas de comunicação encadeadas e interrelacionadas, que tratam de um mesmo assunto. Sinônimo: <i>fió da meada</i>
Conversa	conjunto de <i>mensagens</i> encadeadas e interrelacionadas
Adjacência	característica que indica a proximidade entre duas <i>peças de comunicação</i> dentro de uma <i>thread</i> ou de duas <i>mensagens</i> dentro de uma <i>conversa</i>
Turn-taking	Não está apresentado no diagrama, mas é importante nesta parte. Envolve a capacidade de percepção das <i>threads</i> e de suas <i>peças de comunicação</i>
Ato de Discurso	característica que permite classificar a <i>mensagem</i> conforme sua intenção. Exemplos: perguntar, responder, concordar, discordar, replicar e outros.
Relação	Descrição
Percebe o outro	Indica como um participante da conversa percebe o outro participante. Esta percepção pode envolver várias facetas, desde as básicas de perceber para poder dirigir-lhe a comunicação, até aspectos emocionais e sociais da comunicação, por exemplo, qual a percepção de poder do outro dado pela classe social em que se encontra.

#### Quadro 2. Descrição dos conceitos sobre o fenômeno de comunicação

Os principais axiomas desta parte de fenômeno da comunicação são:

- a) Se dois participantes compartilham um nível de conhecimento equivalente, o processo de comunicação tem maior fidelidade;
- b) Quanto maior o número de canais estimulados na comunicação, melhor a percepção do outro e de sua mensagem transmitida;
- c) Quanto maior a percepção do outro e de sua mensagem, pelos vários canais, mais fácil manter o turn-taking;
- d) Se “peças de comunicação” estão muito próximas, elas apresentam alto grau de adjacência;
- e) Quanto maior o grau de adjacência, mais fácil manter o turn-taking;
- f) Quanto maior o turn-taking, melhor a efetividade do processo de comunicação.

### 3.3. Subontologia da comunicação relacionada com a aprendizagem

Esta parte contextualiza a comunicação em grupos cooperativos de aprendizagem.

As principais questões de competência desta parte são:

- a) Quais papéis são desempenhados por participantes da comunicação?
- b) Quais as formas de organização da comunicação em assuntos?
- c) Quais formas de expressar uma mensagem para comunicar um conhecimento?

Os conceitos e relações estão expostos no seguinte diagrama.

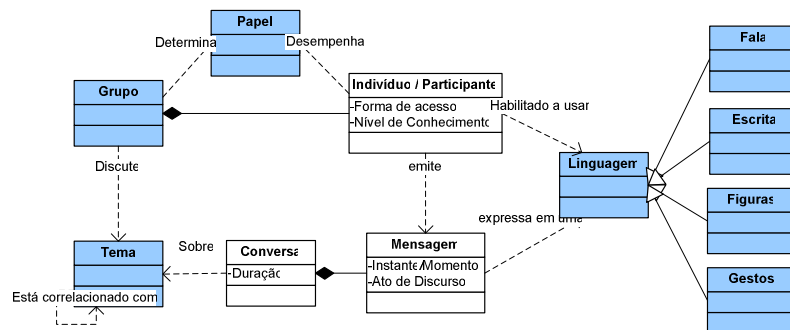


Figura 4. Sobre a relação da comunicação com a aprendizagem

Os conceitos destacados (coloridos) e as relações estão descritos a seguir.

Conceito	Descrição
Sobre a codificação da mensagem	
Linguagem	<i>código</i> que permite expressar o conteúdo da <i>mensagem</i> . Ela em geral são estruturadas em vocabulário, sintaxe e semântica.
Conceitos ligados ao cenário de aprendizagem	
Grupo	Conjunto de pessoas empenhadas no processo de ensino e aprendizagem
Papel	função de um participante dentro de um grupo. Ele sinaliza responsabilidades para o <i>indivíduo</i> realizar um conjunto de tarefas. Exemplos: <i>Mediador</i> , <i>Aprendiz</i>
Tema	conjunto de conhecimento de um determinado domínio
Relação	Descrição
Discute	Indica que um grupo, em um cenário de ensino e aprendizagem, está organizado com a finalidade de discutir um determinado tema.  No cenário de comunicação isso será a base para a organização das mensagens e conversas.

Quadro 3. Descrição dos conceitos sobre a comunicação na aprendizagem

### 3.4. Taxonomia

Para simplificar, esta parte está bem sucinta. A taxonomia empregada é a comumente encontrada, que foca a classificação nos eixos de tempo e espaço da comunicação.

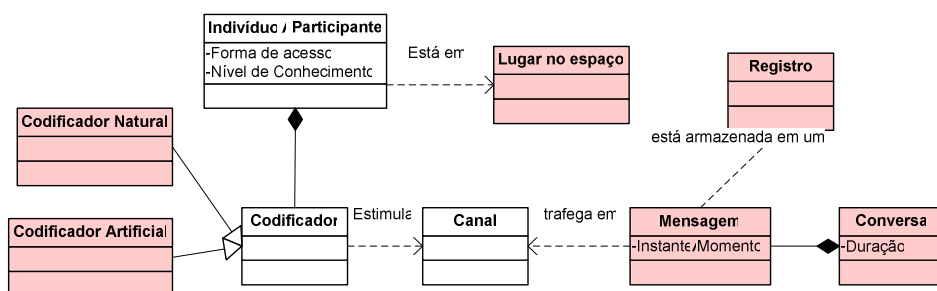


Figura 5. Para a classificação da comunicação

Conceito	Descrição
Comunicação Natural	comunicação realizada por meio de <i>codificadores</i> e <i>decodificadores</i> naturais dos <i>participantes</i>
Comunicação Mediada / Mediação	comunicação que requer, além das habilidades naturais, técnicas e recursos tecnológicos para tornar a comunicação possível ou melhor organizada.

**Quadro 4. Descrição dos conceitos para a classificação da comunicação**

#### 4. Estrutura de avaliação

A partir da ontologia proposta, uma estrutura foi derivada para classificar as ferramentas. A avaliação foi dividida em dois grupos de ferramentas, o primeiro para as classes ferramentas comuns na comunicação: correio, fórum, chat e programas de mensagens instantâneas. O segundo grupo trata os ambientes virtuais de aprendizagem.

Ao migrar da ontologia para a estrutura de avaliação percebeu-se que nem todos os conceitos e questões da ontologia deveriam ser tratados, portanto, essa derivação da ontologia para a estrutura seguiu algumas estratégias comentadas a seguir:

a) *Elementos básicos*: como as ferramentas são de comunicação mediada por computador, e para a pesquisa, foi centrada a atenção na comunicação escrita, não foi necessário considerar os conceitos de canal, codificadores e decodificadores. Os conceitos emissor e receptor foram unificados no conceito participante. Em síntese, os tópicos desta parte foram participantes e mensagens e para cada um buscou-se caracterizar como eles são instanciados em cada uma das ferramentas;

b) *Fenômeno de comunicação*: para esta parte, a estrutura considerou como as respostas são manifestadas, como o encadeamento das mensagens é realizada ou por meio das threads ou por meio das conversas, a existência de atos de discurso e como os problemas de turn-taking e percepção social é manifestada;

c) *Comunicação no cenário de ensino e aprendizagem*: nas ferramentas de uso comum, o único conceito ligado à aprendizagem, ainda que fracamente, é o de grupos. Os conceitos desta parte são mais enfatizados na avaliação dos ambientes virtuais de aprendizagem. Neles, a motivação da formação de grupos, os papéis dos participantes e as habilidades cognitivas exploradas são importantes. Além disso, um tópico de recursos avançados permite apontar funcionalidades interessantes nos ambientes;

d) *Taxonomia*: os conceitos desta parte não foram considerados tópicos da estrutura de avaliação, foram usados apenas para qualificar algumas funcionalidades.

A visualização das avaliações a seguir, poderá explicar melhor a estrutura.

#### 5. Avaliação das Ferramentas Comuns

As ferramentas comuns consideradas na avaliação foram: correio, chat, fórum e mensagens instantâneas, conforme mostra o quadro adiante.

Tópico	Correio	Chat	Fórum	Msg. Instantâneas
<b>Elementos básicos da comunicação</b>				
Participantes	- Muitos, conforme contatos da pessoa	- Muitos, limitado à capacidade das salas	- Muitos, conforme registros no Fórum	- Geralmente, só dois
Mensagem	- Mais longas	- Curtas	- Longas	- Muito curtas
<b>Fenômeno da comunicação</b>				
Respostas	- Sinalizadas com palavras como “Re:” e “Enc:”	- Sinalizadas nos atos de discurso	- Sinalizadas com “Re:” e “Enc” - Uso de identificação	- Tempo muito curto e poucos participantes permite percepção natural
Thread / Conversas	- Percebidas pelas palavras “Re” e “Enc” nas respostas	- Em geral, cores são utilizadas	- Identação das respostas - Palavras “Re”	- Percebidas naturalmente no decorrer da conversa
Ato de discurso	- Pouco utilizado - Implícito no texto da mensagem	- Muito empregado - Sinalizado na mensagem	- Pouco utilizado - Implícito na mensagem	- Utilizado por meio de emoticons
Adjacência	- Baixa - Lacunas devido ao longo tempo da resposta - Sobreposição, pois assuntos devem ser retomados.	- Média - Confusão em geral provocada pela inserção de outras mensagens de outras pessoas	- Alta - O recurso de identificação facilita o encadeamento	- Alta - Em geral somente duas pessoas e com tempo curto entre as respostas
Percepção do outro	- Baixa	- Média - Uso intenso de emoticons facilita expressão de estado	- Baixa	- Alta - Uso de emoticons facilita percepção de estado - Uso de fotos para percepção social - Sabe-se quando o outro está digitando a mensagem
Turn-taking	- Baixo	- Médio	- Médio	- Alto
<b>Ensino e Aprendizagem: linguagem empregada</b>				
Linguagem	- Documentos com outras mídias seguem anexados			
Conteúdo	- Diversos	- Diversos	- Dúvidas técnicas e debates	- Diversos
Habilidades Cognitivas	- Produção de texto	- Produção rápida de texto - Expressão por emoticons	- Produção de texto - Encadeamento de idéias	- Produção rápida de texto - Expressão por emoticons



Ensino e aprendizagem: organização dos grupos e assuntos				
Grupo	-	- Organizados pelas salas virtuais	- Organizados pela participação nos temas	-
Tema	-	- Sinalizados na organização das salas virtuais	- Sinalizados pelos temas e assuntos debatidos	-
Classificação				
Tempo	Assíncrono	Síncrono	Assíncrono	Síncrono

**Quadro 5. Avaliação das ferramentas comuns de comunicação**

## 6. Ambientes virtuais de aprendizagem

Os ambientes selecionados para avaliação foram três comumente encontrados em trabalhos científicos: AulaNet, TelEduc e WebCT. Cada um dos ambientes serão brevemente apresentados.

O AulaNet é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos baseados na Web, cujo desenvolvimento vem se realizando desde junho de 1997 no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da PUC-Rio [Pimentel 2004].

O TelEduc [Rocha 2003] é um ambiente de suporte ao ensino à distância desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo Instituto de Comunicação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

O WebCT é uma ferramenta de e-learning de caráter comercial e conforme sua própria apresentação [WEBCT], é o líder mundial em provimento de soluções de “e-learning” para instituições educacionais. Assim, dentre as selecionadas para análise, esta ferramenta é a representante comercial e de ampla disseminação dentro do cenário de “e-learningware”.

### 6.4. Avaliação

Para a avaliação das ferramentas, a estrutura foi simplificada e alguns tópicos antes categorizados em um grupo podem aparecer unidos a outros, por exemplo, participantes e papéis foram unidos na primeira parte da estrutura.

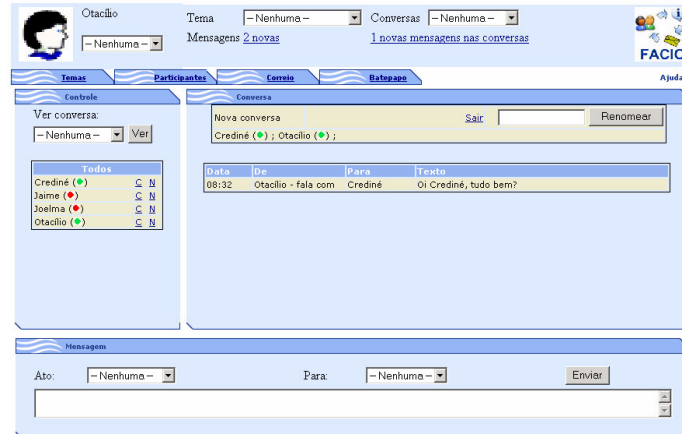
Tópico	AulaNet	TelEduc	WebCT
Elementos básicos da comunicação			
Participantes / Papéis	- Docente e aprendiz	- Formadores e Alunos	- Tutores e Estudantes - Projetistas dos Cursos
Fenômeno da comunicação			
Thread / Conversas	- Vide recursos comuns nas ferramentas básicas de comunicação	- Vide recursos comuns nas ferramentas básicas de comunicação	- Vide recursos comuns nas ferramentas básicas de comunicação
Percepção do outro		- O Diário de Bordo e o Portfólio, são espaços	

		<p>individuais em que os usuários registram seu andamento e seus trabalhos. Eles podem ser compartilhados com outros integrantes do grupo.</p> <p>- O Intermap permite visualizar em grafo as interações dos participantes</p>	
Turn-taking	<p>- Está relacionado com o que o grupo chama de confusão conversacional</p> <p>- Assunto bastante explorado na concepção do Mediated Chat</p>	<p>- Vide recursos comuns nas ferramentas de chat e fórum por exemplo</p>	
<b>Ensino e Aprendizagem: linguagem empregada</b>			
Linguagem e Habilidades Cognitivas	<p>- Análise de dados estatísticos em mapas de participação no grupo</p>	<p>- Percepção visual dos participantes e suas interações em grafos</p> <p>- Análise de dados estatísticos em mapas de participação no grupo</p>	<p>- Criação de esquemas no Whiteboard</p> <p>- Comunicação referenciada dos esquemas na integração do Whiteboard com o Chat</p>
<b>Funcionalidades interessantes</b>			
Avaliação das interações	<p>- Relatórios de Participação</p>	<p>- Relatórios e gráficos estatísticos</p> <p>- Grafos com interação entre participantes</p>	<p>- A avaliar</p>
Destaques	<p>- Mediated Chat</p> <p>- Relatórios de Avaliação</p>	<p>- Compartilhamento do Diário de Bordo e do Portfolio</p> <p>- Intermap</p>	<p>- Whiteboard</p> <p>- Integração do Whiteboard com o chat</p> <p>- Integrado do fórum com a ementa dos cursos</p>

**Quadro 6. Avaliação dos ambientes**

## 8. Considerações Finais

Apesar deste artigo focar a ontologia e a sua utilização numa avaliação de ferramentas, vale comentar seu uso na concepção do FACIO em dois pontos. O primeiro é que a compreensão do domínio de comunicação facilitou a modelagem do sistema e o levantamento de requisitos para tornar uma comunicação no ambiente mais efetiva. O outro ponto, mais ligado à avaliação das ferramentas, foi que o mapeamento de ferramentas atuais permitiu identificar as melhores práticas e aproveitá-las no desenvolvimento da ferramenta. A interface do FACIO está exposta a seguir.



**Figura 6. Interface do FACIO**

Em relação ao ponto central, este trabalho mostrou como a construção de uma ontologia foi utilizada para derivar uma estrutura de avaliação que serve de referencial para endereçar as características das ferramentas de comunicação.

Conclui-se desta experiência que a aprendizagem desenrolada na construção da ontologia já permite uma avaliação mais efetiva das alternativas. Porém, seu potencial é melhor explorado quando a ontologia serve para estruturar uma avaliação sistemática, com tópicos instanciados que permitem estabelecer paralelos e melhorar a avaliação.

Esta experiência permite ainda vislumbrar possíveis evoluções na estratégia, por exemplo, vale investigar a hipótese de que o uso de ontologias pode ser aplicado à criação de uma metodologia de avaliação de qualidade de software educacional.

## 11. Bibliografia

- Berlo, D. K. (2003) "O processo da comunicação: introdução a teoria e à prática." São Paulo: Martins Fontes, 10. ed.
- Griffin, E. (1997) "A First Look at Communication Theory". McGraw-Hill, cap 2.
- Herring, S. (2000) "Computer mediated discourse". In: Handbook of Discourse Analysis. Oxford: Blackwell.
- Otsuka, J.L.; Rocha, H. V. (2002) "Avaliação Formativa em Ambientes de EaD". In: XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2002). São Leopoldo.
- Pimentel, M.G.; Fuks, H.; Lucena, C.J.P. (2004) "Mediated Chat 2.0: Embedding Coordination into Chat Tool". Hyeres, França: 6th International Conference on the Design of Cooperative System.
- Rocha, H. V. (2003) "Guia do ambiente virtual TelEduc". Rio de Janeiro: Núcleo de Pesquisa e Projetos de Educação a Distância (NUPPED/UNINFACS).
- WebCT. (2005) "Site do ambiente WebCT". Disponível em: <http://www.webct.com>, Acessado em: 25 mai, 2005.
- Weinberger, A.; Mandi, H. (2003) "Computer mediated knowledge communication" In: Research report no 155. Munich, Germany: Ludwig-Maximilians-University.