

# “Afinando” a comunicação entre pares para melhorar a compreensão da mensagem do *designer*

**Leticia Lopes Leite**

Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação  
Av. Ipiranga, 6681  
Porto Alegre - BRASIL  
+55 51 33203558  
leticia.leite@puccrs.br

**Milene Selbach Silveira**

Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação  
Av. Ipiranga, 6681  
Porto Alegre - BRASIL  
+55 51 33203558  
milene.silveira@puccrs.br

## RESUMO

O presente trabalho objetiva investigar formas de facilitar e motivar o esclarecimento de dúvidas em sistemas de ajuda em pares para sistemas colaborativos de ensino. Ele está alicerçado em dois pilares: sistemas de ajuda, pois considera-se que estes recursos são a melhor forma de se explicar um sistema ao usuário; e uso de expressões de comunicabilidade, advindas da Engenharia Semiótica, pois pressupõe-se que elas possam facilitar a identificação e a solução de dúvidas. Este artigo apresenta um conjunto de expressões de comunicabilidade a ser utilizado no sistema de ajuda em pares, bem como os experimentos realizados para sua definição. Além disto, apresenta uma arquitetura e um protótipo que possibilitam o uso deste conjunto de expressões.

## ABSTRACT

This study aims to investigate ways to facilitate and encourage the resolution of doubts in help systems in pairs to collaborative environments for teaching. It is founded on two pillars: support systems, because it is considered that these resources are the best way to explain a system to user, and using expressions of communicability, coming from the Semiotic Engineering, because it is assumed that they can facilitate the identifying and solving doubts. This article presents a set of expressions of communicability to be used in the help system in pairs, as well as experiments for their definition. Moreover, it presents an architecture and a software prototype that enables the use of this set of expressions.

## Palavras-chave

Sistemas de ajuda em pares, engenharia semiótica, expressões de comunicabilidade.

## INTRODUÇÃO

Apesar de terem sua história iniciada no final da década de 70, os sistemas de ajuda encontram-se ainda hoje em fase

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

10<sup>th</sup> Brazilian Symposium on Human Factors in Computer Systems & 5<sup>th</sup> Latin American Conference on Human-Computer Interaction. IHC+CLIHIC 2011 October 25-28, 2011, Porto de Galinhas, PE, Brazil. Copyright 2011 SBC. ISSN 2178-7697

de definição e de expansão. Este é um campo de muitas variáveis, dentre as quais o conhecimento do usuário, as características do ambiente sendo explicado e os requisitos de hardware ainda são restrições bastante impactantes na definição destes sistemas.

A necessidade de proporcionar melhores formas de apresentação do sistema de ajuda *online* e de sua comunicação com o usuário agregou contribuições de diversas áreas. Neste sentido, a Engenharia Semiótica (ES) Souza [23] tem contribuído fortemente, empreendendo esforços para melhorar a qualidade da interação e gerando subsídios para que se possa melhor comunicar as intenções do *designer* de sistemas. Dentre estas contribuições destacam-se iniciativas como a definição de métodos de avaliação de interfaces Prates *et al* [14] e a extensão do modelo teórico da ES para aplicação em sistemas de ajuda *online* Silveira [19].

Além da Engenharia Semiótica, a popularização da Internet, das redes sociais e de outras formas de comunicação têm trazido – aos sistemas de ajuda - requisitos que não eram considerados anteriormente como, por exemplo, a comunicação entre usuários para o esclarecimento de dúvidas e a possibilidade de incorporar as informações destes auxílios aos sistemas de ajuda de software. Desta forma, um dos direcionamentos de nosso trabalho foi a expansão das possibilidades de esclarecimento de dúvidas para além das ajudas embutidas no software, gerando recursos para que os usuários possam se comunicar de forma a estabelecer processos de ajuda em pares, também chamados de *peer help*.

O conceito de *peer help* visa incorporar dinamicidade e agilidade na solução de dúvidas e, sobretudo, motivar o uso de sistemas de ajuda, uma vez que propicia seu esclarecimento por outros usuários a fim de complementar as informações fornecidas pelo sistema de ajuda *online* disponibilizado na aplicação.

Segundo Kumar [10], o principal foco do *peer help* está na ajuda oferecida pelos próprios usuários da aplicação. Entretanto, outros componentes podem ser identificados, como, por exemplo, a dedicação de usuários mais experientes (ajudantes), que ficam à disposição para

auxiliar no esclarecimento de dúvidas; o sistema de ajuda, que representa as informações sobre a aplicação; e os recursos de ajuda oferecidos para suportar a interação, que representam as ferramentas utilizadas neste processo (bate-papo, fórum, dentre outras).

Pressley *et al.* [16] citam algumas vantagens pedagógicas no uso de sistemas de *peer help*:

- promover a socialização dos usuários no contexto do trabalho e aumentar sua motivação, promovendo o reconhecimento social de seus conhecimentos;
- poder fornecer uma experiência de aprendizagem mais forte para a pessoa que solicita o auxílio;
- promover processos de auto-aprendizagem e de reflexão no usuário que está auxiliando, ocorrendo a aprendizagem recíproca;
- facilitar a interação social no grupo e ajudar a criar relações pessoais ancoradas entre os membros.

De acordo com Constant *et al.* [3], redes informais de *peer help* existem em qualquer tipo de organização. Elas constituem um componente crucial do treinamento e adaptação para novas iniciativas e representam um elemento essencial do compartilhamento da memória organizacional [5].

Sendo assim, agregar características de *peer help* aos sistemas de ajuda pode auxiliar na criação de uma cultura de uso destes sistemas, pois, além de proporcionar o esclarecimento de dúvidas de forma mais natural e simples para o usuário, uma vez que se aproxima do que já ocorre no dia-a-dia, motiva-o para a utilização deste recurso, estimulando, com isso, o desenvolvimento de redes de colaboração e disseminação de conhecimento. Como exemplos de trabalho nesta linha, destacamos o I-Help [2], que propõe a definição de modelos de usuário para fornecer subsídios a um agente inteligente que tem a função de definir usuários habilitados a auxiliar usuários com dúvidas e o CTRL [26], que propõe uma arquitetura de colaboração entre usuários de diferentes ferramentas com a intenção de prover ajuda entre pares de usuários.

Considerando todos estes pontos, o trabalho aqui apresentado busca apoiar a colaboração entre pares de usuários visando melhor esclarecer a mensagem do *designer* através de sistemas de *peer help*. A fim de “afinar” a comunicação entre os pares, e, desta forma, fomentar uma discussão mais focada sobre as necessidades de auxílio de determinado usuário, será apresentada uma pesquisa que resultou em um subconjunto de expressões de comunicabilidade para utilização em sistemas de ajuda, especificamente para sistemas colaborativos. Este trabalho faz parte de um projeto maior, no qual, além deste conjunto de expressões, também se definiu uma arquitetura de sistema de ajuda para possibilitar a comunicação entre pares de usuários a partir do conjunto proposto, e foi desenvolvido um protótipo de ferramenta para dar suporte à

especificação da arquitetura proposta. A implementação deste protótipo está ancorada em um sistema colaborativo de ensino, servindo, assim como um apoio à aprendizagem.

As seções a seguir apresentarão o referencial teórico que embasa este trabalho, seguido do detalhamento dos experimentos realizados para se definir o subconjunto de expressões de comunicabilidade. A arquitetura e o protótipo associados serão apenas brevemente descritos por não serem o foco atual desta pesquisa.

### A AJUDA NA VISÃO DA ENGENHARIA SEMIÓTICA

De acordo com Souza [23], a Engenharia Semiótica é uma teoria explicativa de Interação Humano-Computador (IHC), ou seja, uma teoria que nos permite entender os fenômenos envolvidos no *design*, no uso e na avaliação de um sistema interativo. Souza e Leitão [24] afirmam que a Engenharia Semiótica só pode ser usada para investigar a natureza, a estrutura, os processos, e os efeitos da metacomunicação *designer*-usuário no contexto de interação entre pessoas e tecnologias baseadas em computador.

Segundo Souza [23] estão envolvidos no processo de comunicação os *designers* de sistemas, os usuários e o preposto do *designer*. A referida comunicação ocorre através dos elementos da interface de um sistema computacional que, segundo esta teoria, representa o *designer* em tempo de interação, constituindo-se como o seu preposto. O preposto é o agente de comunicação responsável por transmitir a mensagem do *designer* [23]; como o *designer* não pode estar presente no momento da interação, na sua ausência é seu preposto que irá dialogar com o usuário.

Este processo de comunicação está alicerçado no Modelo de Comunicação de Jakobson [7] e, baseado nele, a Engenharia Semiótica propõe a existência de seis elementos para a construção de artefatos de metacomunicação em IHC: emissor, destinatário, contexto, canal, código e mensagem (Figura 1).

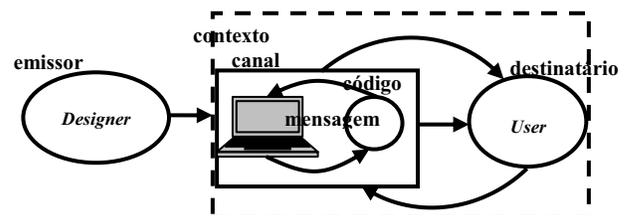


Figura 1: Processo de comunicação na visão da Engenharia Semiótica [23]

O modelo de Jakobson [7] é especialmente importante para a Engenharia Semiótica, pois explicita o processo de comunicação que ocorre entre emissor (neste caso específico, representado pelo *designer* ou preposto do *designer*) e destinatário (neste caso, representado pelo usuário), auxiliando o *designer* a explicitar sua proposta de interface propiciando, assim, uma melhor utilização por parte do usuário.

Souza *et al.* [22] afirmam que “a mensagem que o *designer* tenta enviar ao usuário através da interface tem como objetivo comunicar ao usuário a resposta a duas perguntas fundamentais: (1) Qual a interpretação do *designer* sobre o(s) problema(s) do usuário?, e (2) Como o usuário pode interagir com a aplicação para resolver este(s) problema(s)?”. O usuário vai entendendo a resposta a estas perguntas à medida que interage com a aplicação.

Sintetizando as afirmações anteriores, Prates *et al.* [15] afirmam que, para a Engenharia Semiótica, a interface de um sistema é uma mensagem do *designer* para o usuário cujo conteúdo é: “Esta é a **minha interpretação** sobre **quem você é**, o que eu entendi que **você quer ou precisa fazer**, de que **formas prefere fazê-lo e por quê**. Eis, portanto, o sistema que consequentemente concebi para você, o qual você **pode ou deve usar assim**, a fim de realizar uma série de objetivos associados com esta (minha) visão.”

A Engenharia Semiótica prevê que o processo de *design* inicia com o *designer*, que cria um modelo conceitual da aplicação pretendida e, baseado neste, implementa a aplicação. O usuário, ao interagir com a aplicação, percebe o modelo da aplicação. Quanto maior a consistência entre estes modelos, maior será a facilidade com que o usuário vai entender e, portanto, interagir com a aplicação. O sucesso com que um usuário será capaz de realizar esta interação com a aplicação e realizar suas tarefas está fortemente relacionado à qualidade da comunicação das intenções do *designer* e dos princípios de interação que guiaram o *design* da aplicação [14].

Souza [21] afirma que a abordagem da Engenharia Semiótica apresenta, para a IHC, uma perspectiva na qual o sistema computacional é um artefato de metacomunicação e, através dele, o *designer* envia uma mensagem para os usuários, cujo conteúdo deve ser o modelo de interação e funcionalidade do sistema. Entretanto, como afirma Bim [1], “é impossível prever, *a priori*, qual será a interpretação do usuário e/ou *designer* e/ou avaliador sobre a mensagem de metacomunicação do *designer*”. Isso ocorre porque o usuário, diante de um signo, está constantemente desenvolvendo sua cadeia de interpretantes, ou seja, está em constante processo de semiose. E esses interpretantes têm relação direta com as experiências e conhecimentos do usuário que os gerou. De acordo com Jung [8], as consequências desta semiose são fundamentais para a Engenharia Semiótica, pois avalizam a perspectiva da metacomunicação.

Ao trazer o *designer* para dentro do foco, a Engenharia Semiótica evidencia a sua presença e permite ao usuário entender que todo sistema é uma solução potencial de um *designer*. Assim, o usuário, ao ter problemas de interação com a aplicação, pode tentar entender o que o *designer* pretendia, e acertar o seu modelo mental da aplicação, aproximando-o cada vez mais daquele do *designer*. Fazendo isto, o usuário é capaz de alcançar um melhor entendimento das motivações e decisões tomadas pelo

*designer*, e assim usar a aplicação de forma mais eficiente [22]. Estas decisões estão diretamente relacionadas às necessidades e características que o *designer* interpreta do usuário. Silveira [19] afirma que o discurso do preposto do *designer* é referente à interpretação última e conclusiva que o *designer* teve sobre o problema do usuário, sobre a melhor solução que ele encontrou para este problema e sobre a operacionalização desta solução na interface.

Os esforços empreendidos pelo *designer* na construção da interface têm como objetivo melhorar e facilitar sua utilização por parte do usuário. De acordo com Souza *et al.* [22], é necessário dimensionar o esforço exigido do usuário para “aprender” a linguagem da interface, pois a interpretação feita pelo mesmo só servirá para a interface em questão, sendo o processo repetido para todas as outras interfaces com as quais o usuário tenha contato.

Segundo Silveira *et al.* [20], é essencial que os usuários entendam a mensagem dos *designers* para que possam fazer um melhor uso das funcionalidades das aplicações. Uma forma de tornar esta mensagem mais explícita e rica é através de um *design* cuidadoso do sistema de ajuda *online*.

Visando oferecer mecanismos de ajuda mais direcionados às necessidades do usuário, Silveira [19] propõe um conjunto de expressões que visam identificar a dúvida do usuário e guiar o desenvolvimento de sistemas de ajuda *online*. Esta abordagem para o *design* de sistemas de ajuda tem dois pontos principais de fundamentação [20]:

- avaliação de comunicabilidade [14]: que visa identificar falhas de comunicação que podem ocorrer durante a interação do usuário com a aplicação;
- técnica de *layering* em documentação minimalista [4]: que proporciona que pequenas partes de conteúdo contextualizado possam ser acessadas pelo usuário conforme sua necessidade. Estas porções de conteúdo representam a dúvida do usuário durante a utilização de algum elemento da interface.

Os pequenos trechos de conteúdo podem apresentar, em sua explicação, outros trechos relacionados, permitindo o aprofundamento das informações oferecidas ao usuário, formando uma cadeia infinita de associações.

O uso de expressões de comunicabilidade, proposto por Silveira [19], fundamentou o trabalho desenvolvido por Santos Jr [9]. Este propõe uma forma de organização das informações de sistemas de ajuda *online* que visa contemplar potencialidades dos sistemas de ajuda modernos, tais como: o respeito ao contexto do usuário, o diálogo usuário-sistema e a apresentação de pequenas porções de informação a cada solicitação de ajuda. E o foco deste último, diferente do proposto em [19], está no uso destas expressões em redes sociais.

Assim, Santos Jr [9] apresenta um novo conjunto composto por oito expressões de comunicabilidade (Tabela 2): quatro delas são inéditas e as outras quatro fazem parte do

conjunto original proposto por Silveira [19] para acesso à ajuda.

Tabela 1: Novo conjunto de expressões de comunicabilidade [9]

	Expressões	Informações fornecidas
Originais	O que é isto?	Descrição do signo
	Para que serve isto?	Utilidade do signo
	Onde está?	Localização do elemento
	Como faço isto?	Etapas necessárias para realizar uma tarefa
Expressões propostas por Santos Jr [9]	Mostre-me como faço isto	Etapas necessárias para realizar uma tarefa (Demonstração visual)
	Como desfaço isto?	Etapas necessárias para desfazer uma tarefa
	O que posso fazer com isto?	Tarefas relacionadas com o signo indicado
	O que posso fazer com este programa?	Tarefas possíveis de serem realizadas pelo papel do usuário em questão

A possibilidade de utilização do conjunto de expressões de comunicabilidade apresentado em Santos Jr [9] será analisada e poderá contribuir para apoiar o processo de comunicação visando melhor esclarecer a mensagem do *designer* de sistemas colaborativos de ensino, o qual será descrito na próxima seção.

#### “AFINANDO” A COMUNICAÇÃO ENTRE PARES

Considerando que a interface é uma mensagem do *designer* para o usuário, pressuposto que orienta a Engenharia Semiótica, e que o sistema de ajuda é a melhor forma de transmitir esta mensagem, acredita-se que este possa apoiar o uso de sistemas computacionais, assim como auxiliar na sua disseminação. De acordo com Willis [28], quando um usuário não está familiarizado com um sistema computacional, é a disponibilidade de um sistema de ajuda que o fará adquirir o conhecimento e as habilidades necessárias para operá-lo de forma eficaz. Entretanto, observa-se que as ajudas de software não têm sido exploradas e, tampouco, seus usuários sentem-se motivados a utilizá-las. Vouligny e Robert [25] afirmam que os sistemas de ajuda *online* não obtêm êxito em fornecer apoio aos usuários, sendo que estes tentam praticamente tudo antes de usar as facilidades da ajuda.

Observou-se que a utilização de diversificadas formas de comunicação virtuais pelos usuários têm se intensificado e que eles demonstram grande satisfação nesta atividade. Neste sentido, a associação de sistemas de ajuda à ferramentas que possibilitem a comunicação entre seus usuários pode representar uma iniciativa que:

- oriente o uso de sistemas computacionais;
- permita o compartilhamento de informações entre os usuários;
- facilite o entendimento da mensagem do *designer* transmitida pela interface, uma vez que teremos usuários se comunicando e, portanto, utilizando

um linguajar comum, e, principalmente, sendo uma tarefa motivadora para os mesmos.

Esta proposta tem referência no trabalho de Souza e Leitão [24], quando afirmam que a produção e a interpretação dos signos realizada computacionalmente, representam algoritmos específicos, estabelecidos e delimitados a priori, diferentemente do que acontece quando este processo é realizado por humanos, pois, neste caso, ocorre de forma aberta e sujeita a uma evolução constante e semiose ilimitada. Dessa forma, a interpretação dos signos da interface, quando realizada com o auxílio de outro usuário, possivelmente estará mais alinhada às intenções do *designer*.

Entretanto, a simples comunicação entre estes usuários e a disponibilização de um sistema de ajuda podem não concretizar a intenção de facilitar o acesso de usuários aos sistemas interativos por eles utilizados. Acredita-se que propiciar um **apoio para esta comunicação** possa facilitar a resolução de dúvidas.

Sob esta perspectiva, estabelecer uma comunicação em pares pode tornar este processo mais efetivo, pois promove a interação entre usuários que utilizam um linguajar menos formal, além de propiciar o processo de semiose ilimitada sobre os signos presentes na interface, que em sistemas de ajuda *online* fica restrito aos significados implementados algorítmicamente. Considera-se comunicação efetiva aquela em que a dúvida é identificada e que o auxílio em relação à mesma ocorre de forma clara e compreensível por ambas as partes (usuário com dúvida e ajudante).

Assim, este trabalho foi delineado tendo em vista duas perspectivas:

1. a importância do uso de sistemas de ajuda para propiciar uma melhor utilização de sistemas computacionais em geral, e colaborativos de ensino, em específico;
2. a motivação dos usuários para se comunicar e visando promover uma comunicação mais efetiva.

Acredita-se que, com a definição de mecanismos que propiciem uma melhor utilização de sistemas colaborativos de ensino, como, por exemplo, sistemas de ajuda *online* que realmente sejam utilizados pelos usuários, o processo de ensino e de aprendizagem pode ser mais efetivo, uma vez que os esforços do aluno poderão ser concentrados no aprendizado. Palloff e Pratt [13] afirmam que quanto mais facilidade os participantes tiverem em relação aos aspectos técnicos, mais tempo terão para se envolver com o conteúdo e participar ativamente do ambiente.

Este trabalho busca então, conforme descrito anteriormente, apoiar a colaboração entre pares de usuários visando melhor esclarecer a mensagem do *designer* via sistema de ajuda. Ele está inserido em um projeto maior, para o qual se elencou algumas tarefas importantes:

- identificar um subconjunto de expressões de comunicabilidade para utilização em sistemas de ajuda de sistemas colaborativos;

- definir uma arquitetura de sistema de ajuda para possibilitar a comunicação entre pares de usuários com a utilização de um subconjunto de expressões de comunicabilidade;
- desenvolver um protótipo de ferramenta para dar suporte à especificação da arquitetura proposta.

Como o foco do trabalho aqui apresentado são as expressões, a primeira tarefa listada será descrita em detalhe. As demais serão brevemente apresentadas, apenas para fins de ilustração do projeto completo.

#### Identificação das expressões de comunicabilidade

Na comunicação realizada em sistemas de ajuda em pares (*peer help*), emissor e receptor das mensagens alternam seus papéis frequentemente, ora agindo como solicitante, ora como ajudante de outros usuários. Nestes sistemas, o auxílio prestado por outros usuários pode facilitar o esclarecimento de dúvidas, uma vez que tende a motivar o aluno por se aproximar da forma mais usual de ajuda, ou seja, a busca por outro usuário que tenha conhecimento acerca de determinado domínio. Rheingold [18] afirma que quando surge a necessidade de informação específica, de uma opinião especializada ou da localização de um recurso, a comunidade virtual funciona como uma enciclopédia viva.

Dessa forma, o resultado da comunicação em sistemas de ajuda em pares se torna uma parceria, um processo construído a partir da coletividade, da colaboração entre o usuário com dúvida e a interface (ou preposto do *designer*) que realizam um processo de comunicação efetivo. Especificamente em sistemas de ajuda em pares, temos a figura de outro usuário auxiliando na solução de dúvidas, comunicando sua interpretação da interface ou da metamensagem do *designer*, transformando-se, então, em um intérprete da mensagem do *designer*.

Tendo em vista que sistemas de ajuda em pares estão baseados na comunicação e colaboração entre seus usuários e que a identificação de dúvidas requer a interpretação da mensagem do usuário com dificuldade, assim como o esclarecimento da mesma exige um processo de produção da resposta e de interpretação dela, torna-se importante proporcionar condições para o fácil entendimento das mensagens trocadas. Sob esta perspectiva, Jakobson [7] afirma que: “A pessoa que fala não é, de modo algum, um agente completamente livre na sua escolha de palavras: a seleção (exceto nos raros casos de efetivo neologismo) deve ser feita a partir do repertório lexical que ele próprio e o destinatário da mensagem possuem em comum”.

Assim, buscou-se identificar propostas que possibilitassem melhorar a efetividade destes processos e um dos aspectos que refletem diretamente nesta efetividade é a identificação da dúvida do usuário. Vouligny e Robert [25] constataram que o principal problema encontrado nos sistemas de ajuda *online* existentes é que eles não se direcionam ao problema específico do usuário e às suas necessidades. Observou-se, então, que a Engenharia Semiótica pode auxiliar a

estabelecer uma melhor comunicação entre usuários de sistemas de ajuda através do uso das expressões de comunicabilidade, tornando a solução de dúvidas mais produtiva. Sob este enfoque, Jakobson [7] salienta que: “A separação no espaço, e muitas vezes no tempo, de dois indivíduos, o remetente e o destinatário, é franqueada graças a uma relação interna: deve haver certa equivalência entre os símbolos utilizados pelo remetente e os que o destinatário conhece e interpreta. Sem tal equivalência, a mensagem se torna infrutífera — mesmo quando atinge o receptor, não o afeta.”.

Através destas expressões, o usuário poderá explicitar sua dúvida em relação ao sistema, facilitando seu esclarecimento por outro usuário e possibilitando a identificação de possíveis rupturas de comunicação da interface. O uso de expressões de comunicabilidade pode ainda auxiliar na indexação das mensagens de ajuda em um banco de *Frequently Asked Questions*, na melhoria da interface, por intermédio das rupturas identificadas ou, até mesmo, em um sistema de ajuda que utilize agentes para prover auxílio automatizado aos seus usuários. Sob este enfoque, o trabalho de Puustinen e Rouet [17] apresenta um estudo sobre os diferentes tipos de ajuda oferecidos, passando pela ajuda humana, sistemas de ajuda e tutores inteligentes, enfocando a importância dos sistemas de ajuda oferecerem a informação solicitada considerando as características do usuário e de possibilitarem ao usuário optar pelo auxílio de forma automatizada ou por outros usuários.

Tendo em vista os estudos realizados e verificando a necessidade de identificação de um conjunto de expressões de comunicabilidade que possam refletir o discurso que ocorre entre usuários para o esclarecimento de dúvidas, foram realizados experimentos com usuários de sistemas colaborativos de ensino.

#### Experimentos Realizados

A identificação das expressões de comunicabilidade para utilização em sistemas de ajuda de sistemas colaborativos exige o mapeamento daquelas expressões que caracterizam o discurso interativo. Esta identificação objetiva propiciar uma comunicação **fácil**, por se aproximar da forma como os usuários se comunicam normalmente, **clara**, por apresentar expressões comuns ao vocabulário dos mesmos, e **efetiva**, uma vez que facilitar a identificação da dúvida, provavelmente, auxilia o usuário a prestar auxílio direcionado ao questionamento. Este mapeamento foi baseado na realização de experimentos com usuários de um sistema colaborativo de ensino.

A utilização dos sistemas colaborativos de ensino está em franca expansão. Empresas, instituições de ensino e organizações têm feito uso deste tipo de software, em sala de aula (presencial ou a distância), para treinamento e capacitação de pessoal, principalmente devido às suas facilidades para produção e disponibilização de materiais, por seus mecanismos de comunicação e suas ferramentas de gerenciamento de dados.

Atualmente, diversos sistemas colaborativos de ensino têm sido desenvolvidos por empresas e comunidades, tais como WebCT [27] e Moodle [11]; outros são iniciativas de instituições de ensino como, por exemplo, o TelEduc [12] e o AulaNet [6]. Dentre eles, o Moodle tem se destacado como uma das ferramentas mais utilizadas, principalmente devido ao seu grande atrativo: o fato de ser um sistema aberto e sem custos que permite o livre desenvolvimento de funcionalidades por seus usuários.

O Moodle ainda permite a criação de diferentes tipos de usuários, facilitando sua adaptação às especificidades da instituição que o utiliza. Este sistema, de forma análoga aos demais sistemas colaborativos, apresenta serviços de comunicação (implementados pelo fórum, bate-papo e mensagens instantâneas), coordenação (implementados pelo relatório de atividades, tarefas, sistemas de ajuda e enquete) e cooperação (implementados pela *wiki*, *links* e glossário).

Com foco neste sistema, os experimentos foram realizados com dois de seus perfis típicos de usuários: estudantes, que estão habilitados a acessar o conteúdo e utilizar ferramentas previamente inseridas, e professores, que são os responsáveis por organizar, disponibilizar e manter os materiais e recursos do sistema. Estes perfis foram selecionados por representarem a grande maioria dos usuários destes sistemas; no caso da instituição de ensino superior na qual se insere esta pesquisa, isto representa aproximadamente 93% dos seus 29.000 usuários.

Além da determinação do grupo de usuários que seria foco da análise, definiu-se um conjunto de tarefas que eles realizariam e a metodologia que permitiria identificar as expressões utilizadas na solução de dúvidas. Foram realizados dois experimentos diferentes, adequados às especificidades de seus perfis.

#### *Atividades Comuns*

A realização dos experimentos obedeceu ao seguinte procedimento:

1. Apresentação e assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido.
2. Aplicação de Questionário Pré-teste.
3. Realização do experimento.
4. Análise do discurso e listagem das expressões de comunicabilidade utilizadas.
5. Definição de um conjunto de expressões a serem utilizadas na arquitetura definida.

A aplicação do questionário pré-teste possibilitou o levantamento de informações sobre a experiência dos usuários quanto ao uso do computador, de sistemas colaborativos de ensino e de sistemas de ajuda, além da efetividade das informações apresentadas nestes sistemas.

A realização do experimento gerou dados para a identificação das expressões utilizadas pelos participantes. Já a análise do discurso e a listagem das expressões possibilitou gerar dados quantitativos e qualitativos sobre as expressões de comunicabilidade utilizadas durante o processo de solicitação de ajuda.

A definição do conjunto de expressões foi realizada para a identificação das expressões de comunicabilidade que seriam utilizadas na arquitetura. Esta definição baseou-se nos dados quantitativos e qualitativos da etapa anterior.

#### *Experimento - Alunos*

O grupo de alunos que realizou o experimento foi composto por 31 pessoas, que em sua maioria (73%) utilizam o computador diariamente, começaram a acessar o sistema colaborativo de ensino há menos de 3 meses (91%), normalmente não utilizam sistemas de ajuda de software (9%) e nunca haviam utilizado o sistema de ajuda do sistema colaborativo de ensino (88%).

As tarefas definidas para o grupo de usuários do perfil **aluno** enfocaram o uso de fórum, questionários e *wiki*. Estas ferramentas foram elencadas por reproduzirem atividades comumente executadas por estes usuários e que tem certo grau de complexidade; a última, particularmente, foi importante por provocar, em usuários com pouca experiência no manuseio do sistema, dúvidas quanto ao seu uso. As dúvidas geradas pelos usuários foram registradas pelos mesmos em um fórum compartilhado com todos os outros alunos participantes do experimento e com um usuário responsável por prestar auxílio, denominado ajudante. A definição do uso do fórum como ferramenta para ancorar a solução de dúvidas foi definida tendo em vista a familiaridade de seu uso pelo grupo.

O experimento foi realizado em um laboratório de informática com todos os alunos presentes. Entretanto, os usuários, mesmo ocupando fisicamente um mesmo local, foram orientados a não se comunicarem.

#### *Experimento - Professores*

O grupo de professores que realizou o experimento foi composto por 3 pessoas, que em sua totalidade utilizam o computador diariamente, iniciaram o uso do sistema colaborativo de ensino há mais de um ano (possuindo, assim, uma experiência considerável em relação à ferramenta) e não utilizam sistemas de ajuda, estando acostumados, no caso de dúvida, a buscar auxílio com outro usuário.

De forma análoga aos alunos, as tarefas definidas para o grupo de **professores** são representativas daquelas que eles realizam no sistema colaborativo. Os professores realizaram três tarefas, com diferentes graus de dificuldade: criação de um fórum, disponibilização de um arquivo de texto e criação de um glossário. As tarefas foram entregues aos professores uma a uma, com crescente nível de dificuldade. As dúvidas relacionadas às tarefas foram apresentadas oralmente a um ajudante que as respondia, auxiliando, assim, na execução da tarefa proposta. Esta forma de esclarecimento (perguntas e respostas orais) objetivou, além de verificar as expressões comumente utilizadas pelos usuários em caso de dúvida, também verificar se realmente os usuários sentem-se (mais) à vontade para esclarecer dúvidas com outros usuários.

O experimento foi realizado individualmente com cada participante, e a interação com o ajudante foi registrada

através de gravação de áudio. Esta gravação foi, posteriormente, analisada para extração das expressões utilizadas no discurso interativo.

*Resultados obtidos sobre o uso de expressões de comunicabilidade*

No experimento realizado com os **alunos**, observou-se que as dúvidas listadas através do sistema colaborativo de ensino utilizaram linguagem formal como, por exemplo, na questão **“Como faço para editar novamente e dar continuidade ao meu trabalho?”**, postada pelo aluno 2. Este questionamento é escrito de forma bastante diferente da linguagem coloquial utilizada por alunos com faixa etária aproximada de 19 anos, que representa a média de idade dos participantes do experimento. As mensagens enviadas por estes usuários através do fórum somente eram postadas após leitura e releitura do texto. Este fato pode ter ocasionado uma menor quantidade de questionamentos apresentados no sistema e, conseqüentemente, o número de expressões utilizadas foi menor, se comparado com a quantidade de expressões utilizadas pelos professores.

Em relação ao manuseio do sistema, observou-se que os alunos interagiam com a interface buscando uma forma de solucionar a tarefa. Somente após diversas tentativas, eles recorriam aos outros usuários pelo fórum de dúvidas.

Já no experimento realizado com os **professores**, onde as dúvidas eram direcionadas a outro usuário, a linguagem utilizada era mais coloquial, muitas vezes dificultando a identificação das expressões empregadas como, por exemplo, **“E aí?”** (professor 3). Durante a realização do experimento, este grupo, constantemente, fazia questionamentos sobre as opções da interface, mesmo antes de iniciar a execução da tarefa proposta, por exemplo, **“Qual a diferença entre subscrição e monitoramento?”** (professor 2) e **“Por que não aconteceu nada?”** (professor 1), demonstrando inquietação em relação ao sistema, quando este não apresentava uma resposta instantaneamente.

Pode-se afirmar que, nos testes em que as dúvidas eram respondidas oralmente, a identificação de padrões de expressões utilizadas no discurso é dificultada, pois os usuários não costumam apresentar diretamente seu questionamento. Por exemplo, o professor 1 diversas vezes contou uma situação que ocorreu durante o manuseio do sistema e depois de um longo discurso apresentou a expressão **“É isso?”**, questionando se esta seria a forma de executar a tarefa proposta. Além disso, os vícios de linguagem muitas vezes suprimiam partes da pergunta como, por exemplo, **“E aí?”**, postada pelo professor 3, e que na verdade representava o questionamento **“E agora?”**. Já as dúvidas apresentadas por meio de uma ferramenta virtual são, frequentemente, antecedidas de expressões mais padronizadas, como as de comunicabilidade, por exemplo: **“Onde eu cliço para ver o que as outras pessoas estão escrevendo ou editando o que eu escrevi?”** (aluno 4), **“Como faço pra saber se os meus colegas de grupo escreveram algo?”** (aluno 3) e **“Como fazer para ver o**

**que os colegas do grupo estão postando?”** (aluno 5). Entretanto, a necessidade de interação pelo fórum parece ter inibido a apresentação de questionamentos.

As dúvidas apresentadas pelos entrevistados, seja pelo fórum ou oralmente, foram listadas e quantificadas visando sua organização em um conjunto a ser inserido na arquitetura proposta. Os experimentos permitiram reafirmar algumas expressões de comunicabilidade e expandir o conjunto destas, apresentado por Silveira [19], além de também analisar o uso do novo conjunto apresentado por Santos Jr [9].

*Análise das expressões utilizadas*

Após a realização dos experimentos, passou-se para a etapa de análise do discurso. Esta etapa possibilitou elencar as expressões de comunicabilidade utilizadas na solicitação de atendimento pelos usuários com dúvida. Algumas expressões utilizadas demandaram uma análise acerca de sua utilização no questionamento, uma vez que apresentavam o mesmo significado de expressões já elencadas, porém expressas de forma diferente pelos usuários.

O levantamento permitiu, também, quantificar a utilização de algumas expressões de comunicabilidade originais, apresentadas por Silveira [19], assim como identificar e quantificar o uso de novas expressões empregadas pelos participantes dos experimentos durante a solicitação de atendimento. Estas informações, assim como o cômputo de sua utilização estão representados na Tabela 2.

Tabela 2: Expressões retiradas dos experimentos

	Expressão	Repetições	
		Professores	Alunos
Originais	O que é isto?	18	2
	Para que serve isto?	2	0
	Como eu faço isto?	1	6
	Cadê?	2	0
	Desisto.	1	0
	E agora?	6	5
Identificadas	É isso?	12	0
	O que eu informo (digito) aqui?	3	0
	E aí?	11	0
	Por que eu faço assim?	3	0
	O que acontece se eu fizer isso?	5	1
	Por que não aconteceu nada?	2	2
	Com que este item se relaciona?	1	0
	Qual o objetivo desta opção?	1	0
Qual a diferença entre ... e ...?	1	0	

Baseados nos dados apresentados na Tabela 2, observou-se que, apesar do número de alunos realizando o experimento ser muito superior ao de professores, o número de questionamentos realizados foi muito menor. É importante lembrar que o grupo de professores era composto por usuários que já tinham experiência no uso do sistema, enquanto que o de alunos, na sua maioria, era composto por usuários recentes (há menos de três meses usuários do ambiente) e, mesmo assim, a pouca experiência de uso do sistema não foi determinante para o aumento das dúvidas expressas no fórum dos alunos.

A expressão mais utilizada no grupo de professores foi “**O que é isso?**”, possivelmente, refletindo a preferência destes usuários em fazer questionamentos sobre os diversos itens da interface, mesmo que não relacionados com a tarefa, antes de realizar uma interação com o sistema. Já no grupo de alunos, a expressão mais utilizada foi “**Como eu faço isso?**”, representando um usuário que deseja saber objetivamente como realizar a tarefa solicitada.

Os experimentos também possibilitaram listar algumas expressões que não faziam parte do conjunto original proposto por Silveira [19]. São elas: “**É isso?**”, cujo objetivo era de solicitar confirmação para uma interação; “**O que eu informo aqui?**”, visando solicitar auxílio direto sobre uma informação que deve ser fornecida para o sistema; “**O que acontece se eu fizer isso?**”, cujo objetivo é o de testar a resposta do sistema caso uma determinada interação seja realizada.

*Definindo o conjunto de expressões*

As expressões utilizadas durante o experimento foram analisadas a fim de possibilitar a definição do conjunto a ser disponibilizado em um sistema de ajuda em pares para sistemas colaborativos de ensino. A identificação deste conjunto demandou uma análise do discurso, pois algumas expressões eram sintaticamente diferentes, porém utilizadas com o mesmo significado. Por exemplo, a expressão “**Com que este item se relaciona?**” e “**Qual o objetivo desta opção?**”, foram utilizadas com o mesmo significado que a expressão “**Para que serve isto?**”, assim como a expressão “**E aí?**” foi utilizada com o mesmo significado da expressão “**E agora?**”. Nestes casos, optou-se por utilizar a expressão de comunicabilidade original que, se comparada com as novas expressões, se repetiu um maior número de vezes nas interações.

Algumas das expressões utilizadas foram descartadas na composição deste conjunto, pois se acredita que sua disponibilização em um sistema de ajuda em pares poderia dificultar a identificação da dúvida do usuário como, por exemplo, a expressão “**É isso?**”. No caso do experimento, ela foi utilizada pelo grupo de professores como forma de solicitar a confirmação de uma ação realizada ou de uma proposta de execução da tarefa. Em um sistema de ajuda em pares, possivelmente o atendente não estará visualizando a interface do usuário com dúvida, dificultando ou impossibilitando tal confirmação. Acredita-se que esta utilização esteja relacionada ao uso da linguagem coloquial, mas que sua transposição para um sistema colaborativo de ensino poderia perder o sentido.

O conjunto definido para utilização no sistema de ajuda em pares está representado na Tabela 3.

Tabela 3: Conjunto de expressões definido para a arquitetura de sistema de ajuda em pares

Expressão	
Originais	O que é isto?
	Para que serve isto?
	Como eu faço isto?
	Cadê?
	Desisto.
Identificadas	E agora?
	O que eu informo (digito) aqui?
	Por que eu faço assim?
	O que acontece se eu fizer isso?
	Por que não aconteceu nada?
	Com que este item se relaciona?
	Qual o objetivo desta opção?
Qual a diferença entre ... e ...?	

**Arquitetura definida**

Para efetivar-se a comunicação – baseada no conjunto de expressões de comunicabilidade identificados com os estudos e experimentos realizados – é, também, proposta uma arquitetura para sistemas de ajuda em pares de sistemas colaborativos de ensino (Figura 2).

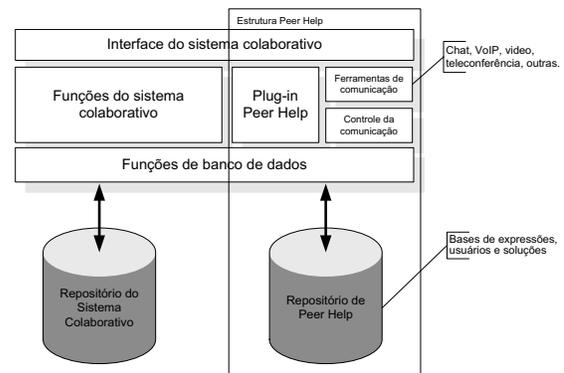


Figura 2: Arquitetura proposta

A arquitetura apresentada baseia-se na existência de dois repositórios: o repositório do sistema colaborativo e o de *peer help*. O repositório do sistema colaborativo mantém as informações sobre o sistema colaborativo de ensino utilizado (conteúdo, usuários, permissões de acesso, etc.). Já o repositório de *peer help* tem como principal função armazenar as expressões de comunicabilidade utilizadas no esclarecimento de dúvidas e as informações relacionadas às mesmas (número de vezes que ela foi selecionada, novas expressões definidas pelos usuários, conversas entre os usuários para o esclarecimento de dúvidas, etc.). As informações relacionadas aos usuários existentes neste repositório serão armazenadas a partir das interações no sistema colaborativo e no *peer help*, assim como dos dados de cadastro existentes no “Repositório do Sistema Colaborativo”.

A Figura 3 apresenta o fluxo referente ao processo de solicitação de auxílio pelo usuário.

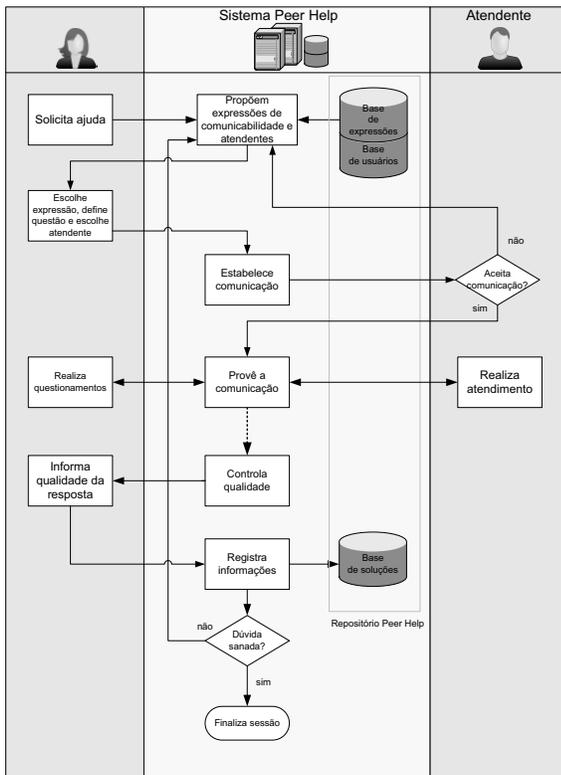


Figura 3: Processo de auxílio na arquitetura proposta

A implementação desta arquitetura tem como pressuposto que um fator importante para o sucesso do processo de comunicação em sistemas de ajuda é a identificação da dúvida a ser esclarecida. Tendo em vista esta necessidade, procurou-se, com o uso de expressões de comunicabilidade, possibilitar o reconhecimento da dúvida do usuário, de forma a buscar a maior efetividade do atendimento prestado. Como estas expressões estarão disponíveis aos usuários do sistema (demandante e ajudante) para identificação da dúvida a ser esclarecida, elas podem ajudar a constituir o que Jakobson [7] afirma ser “um repertório lexical comum”.

Na arquitetura do sistema implementado (Figura 2), estas expressões de comunicabilidade estão armazenadas no repositório do *peer help*, sendo acessadas pelo usuário com dúvida para especificação do atendimento pretendido. A configuração desta arquitetura, armazenando as expressões em um banco de dados, também tem como objetivo permitir o levantamento e análise do uso destas pelos usuários, uma vez que ocorre o registro de acessos a cada uma delas, assim como da “conversa” estabelecida entre os seus usuários para a solução de alguma dúvida.

### Protótipo

A arquitetura apresentada na seção anterior pode ser implementada sobre qualquer sistema colaborativo de ensino. O pressuposto de independência de sistema colaborativo também permeou a implementação do protótipo de *peer help*, pois ele é um sistema autônomo,

não dependendo do sistema colaborativo em que será incorporado.

O desenvolvimento do protótipo foi realizado utilizando a linguagem PHP e MySQL, podendo ser facilmente inserido em aplicações WEB que necessitem de um módulo de *peer help*. No caso específico do Moodle, o *peer help* é incorporado no cabeçalho das suas páginas e realiza a identificação do usuário pela própria autenticação do sistema hospedeiro. Foram implementados 11 módulos PHP, sendo 5 responsáveis pelo gerenciamento do *chat*, 2 módulos para definição dos perfis e autenticação de usuários (atendente/demandante), 1 para qualificação de atendimento e 3 de funcionalidades gerais. Além disso, foi criada uma base de dados com 3 tabelas, responsáveis pelo armazenamento de: informações referentes às expressões de comunicabilidade, informações das sessões de *chat* para o controle das comunicações de atendimento e informações de usuários (atendente/demandante).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disseminação de uso de sistemas colaborativos de ensino e o aumento da grande diversidade de seus usuários, torna imperativa a definição de meios que facilitem a utilização e compreensão destes recursos. Os sistemas de ajuda apresentam grande potencial para auxiliar neste processo, porém ainda carecem de formas que motivem seus usuários a utilizá-los. Alinhado a estas observações, o presente trabalho foi desenvolvido para oferecer aos usuários de sistemas colaborativos de ensino uma forma de solucionar dúvidas quanto ao uso destes softwares através da interação entre pares de usuários.

Tendo em vista que a interação direta entre usuários de sistemas computacionais é bastante usual e ocorre naturalmente entre os mesmos, acredita-se que propiciar um mecanismo de comunicação entre eles para o esclarecimento de dúvidas pode estabelecer este processo dinâmico de participação e envolvimento. Além disso, o uso de expressões de comunicabilidade na interação entre estes usuários pode tornar mais efetiva a solução de dúvidas, uma vez que facilita a identificação da dificuldade e o seu rápido esclarecimento, quando utilizando ferramentas de acesso virtual para comunicação entre os envolvidos, usuário com dúvida e ajudante.

A continuidade deste trabalho prevê uma etapa de testes utilizando o protótipo desenvolvido. Ela proporcionará a verificação da arquitetura proposta, a identificação de expressões de comunicabilidade utilizadas nas interações entre os pares de usuários, assim como o levantamento quantitativo deste uso.

### REFERÊNCIAS

1. Bim, S. “Obstáculos no ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica e suas articulações com o ensino da Ciência da Computação”, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática, PUC-Rio, 2009.
2. Bull, S. and Greer, J. E. and McCalla, G. I. and Kettel, L. and Bowes, J. "User Modelling in I-Help: What,

- Why, When and How". In: 8th international Conference on User Modeling, 2001, 117-126.
3. Constant, D. and Sproull, L. and Kiesler, S. "The kindness of strangers: the usefulness of electronic weak ties for technical advice", *Organization Science*, 1996, v. 7, 119-135.
  4. Farkas, D. K. "Layering as a Safety Net for Minimalist Documentation". Cambridge: The MIT Press, 1998, 247-274.
  5. Greer, J. and Mccalla, G. and Collins, J. and Kumar, V., Meagher, P. and Vassileva, J. "Supporting *peer help* and collaboration in distributed workplace environments". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 9, 1998, 159-177.
  6. Groupware@Les. Disponível em: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/groupware/>.
  7. Jakobson, R. "Linguística e Comunicação". São Paulo: Cultrix, 1973.
  8. Jung, J. L. "Concepção e Implementação de um Agente Semiótico como Parte de um Modelo Social de Aprendizagem a Distância", Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS, 2001.
  9. Santos Junior, M. and Silveira, M. S. . Reconstruindo o Diálogo em Sistemas de Ajuda. In: IX Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2010, Belo Horizonte. Anais do IX Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2010, 139-148.
  10. Kumar, V. S. "An instrument for providing formative feedback to novice programmers", In: Annual Meeting of American Educational Research Association, 2004.
  11. Moodle. "Sobre o Moodle". Disponível em: [http://docs.moodle.org/pt/Sobre\\_o\\_Moodle](http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle).
  12. Nied. "Documentação técnica sobre as ferramentas do ambiente". Disponível em: <http://teleduc.nied.unicamp.br/pagina/>.
  13. Palloff, R. and Pratt, K. "Building Learning Communities in Cyberspace". San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1999.
  14. Prates, R. O. and Souza, C. S. and Barbosa, S. D. J. "A method for evaluating the communicability of user interfaces". *ACM Interactions*, vol.7, Jan-Feb 2000, 31-38.
  15. Prates, R. O. and Souza, C. S. and Barbosa, S. D. J. "Introdução à Teoria e Prática da Interação Humano-Computador fundamentada na Engenharia Semiótica". In: Jornada de Atualização em Informática, 2007, 263-326.
  16. Pressley, M. *et al.* "Encouraging mindful use of prior knowledge: Attempting to construct explanatory answers facilitate learning". *Educational Psychologist*, v. 27-1, Jan 1992, 91-109.
  17. Puustinen, M. and Rouet, J. "Learning with new technologies: Help seeking and information searching revisited". *Journal Computers & Education*. V. 53-4, Dec 2009, 1014-1019.
  18. Rheingold, H. "A slice of life in my virtual community". In: *Global Networks: Computers and international Communication*, 1993, 57-80.
  19. Silveira, M. S. "Metacomunicação *Designer-Usuário* na Interação Humano Computador: *design* e construção do sistema de ajuda", Tese de Doutorado, Departamento de Informática, PUC-Rio, 2002.
  20. Silveira, M. S. and Souza, C. S and Barbosa, S. D. J. "Um Método da Engenharia Semiótica para a Construção de Sistemas de Ajuda *Online*". In: Latin American conference on Human-computer interaction CLIH'03, 2003, 167-177.
  21. Souza, C. S. "The Semiotic Engineering of User Interface Languages". *International Journal of Man-Machine Studies*, v.39, 1993, 753-773.
  22. Souza, C. S. and Prates, R. O. and Assis, P. S. "Categorizing communicability evaluation breakdowns in groupware applications". In: 2nd South African Conference on Human-Computer Interaction, 2001.
  23. Souza, C. S. "The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction". The MIT Press, 2005.
  24. Souza, C. S and Leitão, C. F. "Semiotic Engineering for Scientific Research in HCI". Morgan & Claypool Publishers, 2009.
  25. Vouligny, L. and Robert, J. "*Online help system design* based on the situated action theory". In: Proceedings of the 2005 Latin American Conference on Human-Computer Interaction, 2005, 64-75.
  26. Walker, E., Rummel, N., Koedinger, K. R. 2009. "CTRL: A research framework for providing adaptive collaborative learning support". *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 19- 5, Dec 2009, 387-431.
  27. WebCT. "Manual do usuário". Disponível em: <http://www.webct.com/>.
  28. Willis, M. "Building effective help systems: modelling human help seeking behavior". In: 20th Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group, 2006, 433-436.