

Capítulo

1

Uma Introdução à Engenharia Semiótica: Conceitos e Métodos

Carla Faria Leitão¹, Milene Selbach Silveira² e Clarisse Sieckenius de Souza¹

Abstract

The present work is an introduction to Semiotic Engineering, a theory that frames the development of interactive systems as the expression and communication of ideas, intentions, values and attitudes by means of software. The chapter exposes the conceptual definition of this communicative process, along with its corresponding perspective on design. It also includes the description of two Semiotic Engineering evaluation methods, the Semiotic Inspection and the Communicability Evaluation methods. For conclusion, there is a brief discussion of opportunities to advance the theory and its pedagogy.

Resumo

Este trabalho apresenta uma introdução à Engenharia Semiótica, teoria que considera o desenvolvimento de sistemas interativos como o processo de expressar e comunicar ideias, intenções, valores e atitudes através de software. A definição conceitual deste processo de comunicação e a decorrente perspectiva de design compõem este texto, bem como a descrição de dois métodos de avaliação da interação propostos – o Método de Inspeção Semiótica e o Método de Avaliação de Comunicabilidade. A título de conclusão, inclui-se uma breve discussão de oportunidades para o aprofundamento e ensino da teoria.

¹ *Semiotic Engineering Research Group*, Departamento de Informática, PUC-Rio

² PPGCC, Faculdade de Informática, PUCRS

1.1. Introdução

Criada na primeira metade da década de 1990 como uma abordagem para apoio ao design de linguagens de interface [de Souza 1993], a Engenharia Semiótica (EngSem) evoluiu ao longo dos anos para uma teoria de Interação Humano-Computador (IHC). Desenvolvida no Brasil por de Souza (1993, 2005), a EngSem tem, hoje, conceitos e métodos próprios para uma caracterização específica dos fenômenos de IHC como *um caso particular de comunicação humana mediada por sistemas computacionais*.

Em sintonia com abordagens semióticas anteriores [Kammersgaard 1988, Nadin 1988, Andersen 1997], a teoria postula que designers de sistemas interativos são ativos participantes no processo comunicativo que acontece no momento de interação dos usuários com os sistemas que desenvolveram [de Souza 2005, 2013]. Da perspectiva da EngSem, a experiência interativa com sistemas computacionais é *uma comunicação entre seus designers/desenvolvedores e seus usuários*. Nesta comunicação, designers/desenvolvedores estão “dizendo” para os usuários como, onde, quando, por que e para que se comunicarem, eles próprios, com o sistema ou programa que têm em mãos. A interface é uma espécie de “proxy” (preposto) dos designers/desenvolvedores e assim ela os traz para o centro da cena de IHC, pois tudo o que um sistema ou programa “diz” durante a interação com usuários é resultado do que seus criadores (designers, engenheiros de software, programadores) “querem dizer”. Adotando esta perspectiva, *o desenvolvimento de sistemas interativos pode ser definido como o processo de expressar e comunicar ideias, intenções, crenças, valores e atitudes através de software*.

Designers/desenvolvedores expressam sua intenção e concepção de design aos usuários se fazendo representar na interface através de um sistema de significação especificado e codificado por eles. Para tanto, em tempo de design, planejam sua mensagem, elaboram-na através de uma complexa *engenharia de signos* de interface (palavras, ícones, layout gráfico, sons, etc.) e implementam-na na forma de um programa computacional. Os usuários, por sua vez, interpretam a mensagem dos designers gradualmente, enquanto interagem com a interface do sistema, mas não podem dar retorno desta interpretação aos designers pelo mesmo canal de comunicação. Diferentemente do que ocorre em outros tipos de comunicação, no contexto de IHC, a comunicação entre designers/desenvolvedores e usuários é um *processo unidirecional* no qual os primeiros comunicam computacionalmente aos últimos seu entendimento sobre o sistema projetado para atender os desejos e necessidades de um grupo de usuários.

Da perspectiva da EngSem, IHC define-se, portanto, como um fenômeno de comunicação dos criadores de um sistema sobre como, quando, onde e porque usuários devem se comunicar com este sistema. Definido com *uma comunicação sobre a comunicação usuário-sistema, da perspectiva da EngSem, IHC é, então, um caso bastante específico de metacomunicação*. Na Figura 1.1 vemos uma ilustração rápida do que se trata. O instalador de um editor de texto popular, o Notepad++, veicula para o usuário a mensagem em destaque na imagem. Traduzida, ela diz: “Usar o velho, obsoleto e monstruoso ícone. Não vou criticá-lo se você quiser trazer de volta o velho ícone :)”. Este pequeno trecho da interação durante o processo de instalação, mostra com grande eloquência a força da autoexpressão do desenvolvedor, que claramente se dirige ao usuário, sem pudor, e chega a fazer piada com direito a uma risadinha no final.

Ele inclusive “assina a tela”, como se vê na parte destacada com um círculo, no canto inferior esquerdo da Figura 1.1 (Don HO). Note-se que, tecnicamente, já não é esta a pessoa falando diretamente com o usuário, mas sim o seu “proxy”, seu *preposto* (como tecnicamente o denominamos em EngSem), que o representa diante de um usuário desconhecido, em um instante e lugar desconhecidos, tal como é próprio dos artefatos de software poderem fazer: repetirem inexoravelmente a mesma computação em um número potencialmente infinito de interações programadas para ocorrerem de acordo com os mesmos princípios. Estes princípios são a *projeção* dos designers/desenvolvedores sobre como *conversar* com os usuários em toda esta infinitude de contextos. E isto só é possível através da computação interativa. Na escala humana esta multiplicação de atos de comunicação no espaço e no tempo é impossível.

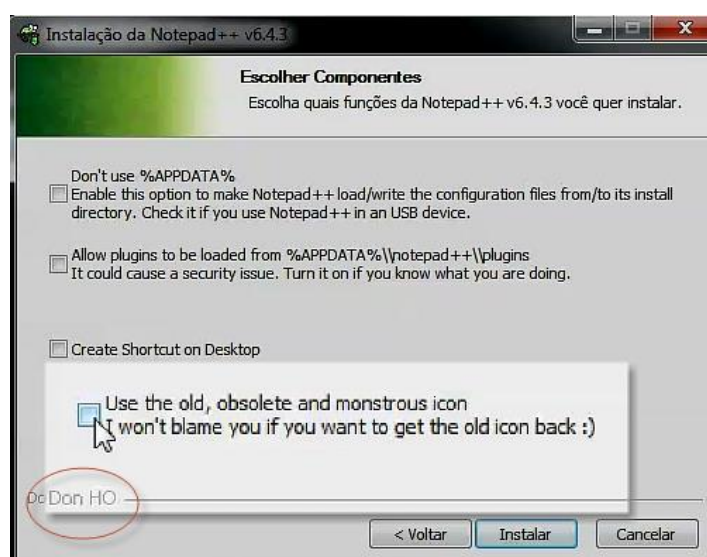


Figura 1.1. Mensagem apresentada no Instalador do Notepad++.

É interessante também, a respeito da Figura 1.1, mostrar como o “desenvolvedor” perdeu o controle da multiplicação de seu discurso na forma de software. Estamos usando um instalador *localizado* para Português do Brasil, o que deveria fazer “Don HO” falar em português com seu usuário. No entanto, como a imagem mostra, o processo de localização, que é ele mesmo uma peça de software, está descontrolado. Alguns elementos da comunicação aparecem em português, enquanto outros estão em inglês. Esta *perda de controle* sobre o próprio discurso metacomunicativo é um fenômeno corriqueiro e próprio deste tipo de comunicação humana mediada por tecnologia. O reuso de software, os processos de localização, controle de versões mal feito, são algumas das razões para uma comunicação defeituosa como a que vemos.

Os primeiros anos de desenvolvimento da EngSem retratam seu esforço para traduzir o conceito de metacomunicação, que é justamente seu objeto de estudo, em ferramentas conceituais aplicáveis à esfera prática do design de IHC. Entre 2000 e 2008, parte considerável dos trabalhos voltou-se à proposição de métodos e *frameworks* para informar o processo de design e avaliação da metacomunicação no contexto profissional de IHC. Dentre estes destacam-se o Método de Avaliação da Comunicabilidade [Prates et al. 2000a] e o Método de Inspeção Semiótica [de Souza et al. 2010].

Todo esse trabalho veio se traduzindo no refinamento e articulação dos conceitos da teoria e no recorte preciso de sua *unidade de investigação* – o *processo de construção*,

emissão e recepção da mensagem de metacomunicação do designer³ por meio de signos computacionais. Disto resultou a publicação internacional, em 2005, do livro “The Semiotic Engineering of Human-Computer Interacion” [de Souza 2005], no qual a exposição do estado da arte da teoria é realizada, ainda com ênfase clara no valor de sua aplicação técnica nos processos da indústria. Em 2009, um novo livro, intitulado “Semiotic Engineering Methods for Scientific Research in HCI” [de Souza e Leitão 2009], explora o potencial científico da EngSem, demonstrando o uso dos métodos de avaliação como instrumentos da prática de pesquisa científica. Mais recentemente, novas pesquisas vêm promovendo um salto qualitativo na teoria ao lançar o olhar para novas dimensões do processo de metacomunicação. Tal é o caso do lançamento, em 2013, do livro “A Journey through Cultures: Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems” [Salgado et al. 2013], que reporta a inclusão da dimensão cultural no espaço de reflexão teórica da EngSem.

Vinte anos depois de primeira publicação [de Souza 1993], é possível dizer que a Engenharia Semiótica já passou por dois períodos distintos de evolução (ver Figura 1.2).

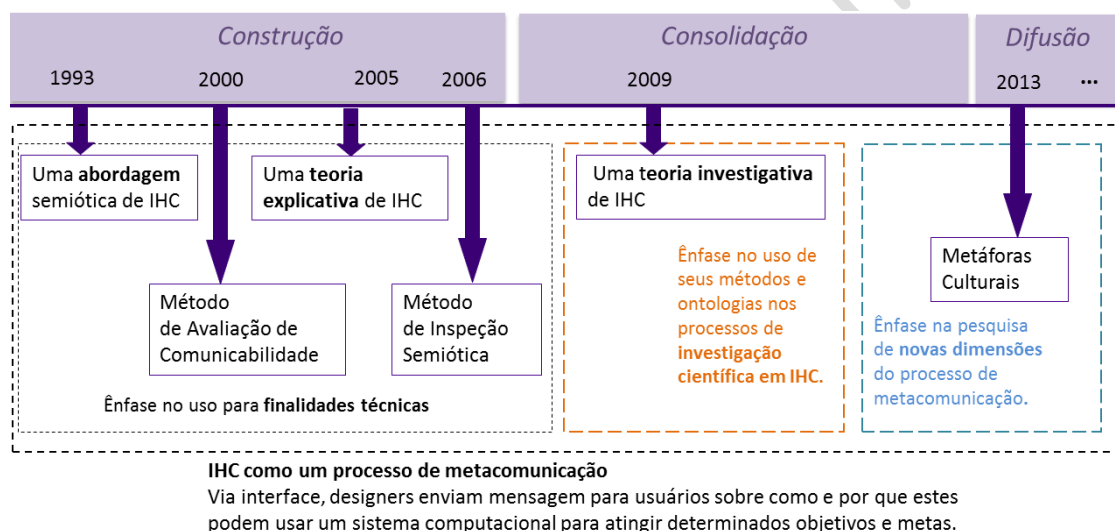


Figura 1.2. Visão Geral do Processo de Desenvolvimento da Engenharia Semiótica.

O primeiro período, de **construção** (1993-2006), refere-se a sua formulação e evolução como teoria. Já o segundo relaciona-se ao amadurecimento e articulação de seus conceitos e métodos e ao mapeamento de seus limites e alcance, ao qual podemos chamar de período de **consolidação** (2007-2012). Hoje já é possível afirmar que a EngSem é uma teoria consolidada, com conceitos e métodos específicos para o exame dos fenômenos de IHC e que está em processo de **difusão**.

Em 20 anos de desenvolvimento e consolidação, a contribuição da EngSem atende à prática de desenvolvimento de sistemas interativos – ao oferecer modelos e métodos de apoio ao design e à avaliação de interfaces – e se estende para a investigação científica – ao instrumentar pesquisadores dedicados a identificar, explorar, entender, explicar e descrever fenômenos de interação humano-computador, inclusive de uma perspectiva

³ Daqui por diante, ao nos referirmos ao “designer” estaremos invocando um personagem que representa toda uma equipe de criação e desenvolvimento de artefatos de metacomunicação, da qual tipicamente participam designers, analistas e programadores, e possivelmente também outros profissionais (em casos de empresas de grande porte).

intercultural [de Souza e Leitão 2009, Salgado et al. 2013]. Sua **difusão** na comunidade de IHC nesta etapa é especialmente relevante para motivar novos projetos de pesquisa, novas e criativas formas de aplicação, novas modalidades multidisciplinares de apropriação.

Particularmente relevante é a sua difusão junto à comunidade brasileira, devido a pelo menos dois aspectos. Primeiro, trata-se de uma teoria completamente desenvolvida no Brasil (originária da PUC-Rio) e que vem alcançando crescente projeção no exterior através da atuação do SERG (*Semiotic Engineering Research Group*). Atualmente, uma parte importante dos pesquisadores e professores de IHC no Brasil é formada pela PUC-Rio e contribui para a expansão do alcance da EngSem no país e no exterior. Ou seja, trata-se de um produto da pesquisa nacional em processo de internacionalização.

Segundo, sendo a EngSem uma teoria focada no processo de comunicação e na mediação computacional, ela é privilegiadamente adequada para tratar do desenvolvimento de tecnologias que incorporem a comunicação entre usuários através de software, de variadas formas e em variados contextos. No século XXI, diante do vertiginoso avanço da atuação, do convívio social e da experiência cotidiana para a esfera digital, os assuntos de que a EngSem pode tratar têm se tornado cada vez mais relevantes. Don Norman, ao adotar uma perspectiva semiótica em publicação recente [Norman 2011], reflete sobre a complexidade da mediação computacional na contemporaneidade e enfatiza o papel da comunicação no design. Segundo o autor, se, anteriormente o “design” referia-se primariamente à aparência do produto (como, por exemplo, nos produtos da indústria da moda ou automobilística), hoje o mundo do design liga-se, sobretudo, às dimensões funcionais e operacionais. Norman acrescenta:

“Hoje, nós reconhecemos que um componente crítico para um bom design é uma boa interação e que interação trata, em larga medida, de comunicação apropriada” (ibid., p. 225, nossa tradução⁴).

A EngSem oferece conceitos e métodos para apoiar o processo comunicativo desde sua elaboração, bem como para embasar uma análise da consistência e coerência deste processo, privilegiando a visão de conjunto, articulada e reflexiva dos fenômenos de IHC.

Neste trabalho, apresentamos uma introdução a esta teoria, visando fornecer as bases para que professores, alunos, pesquisadores e profissionais das áreas de IHC e de Sistemas Colaborativos, bem como de áreas relacionadas a esses campos de conhecimento (Engenharia de Software, Design, Linguística, Psicologia, Ciências Sociais, Comunicação Social, etc.), possam conhecer ou se atualizar nos conceitos e métodos propostos pela EngSem para aplicação técnica e científica. Espera-se, assim, estimular esses profissionais a se apropriar desses conhecimentos e encaminhar novos projetos e usos da EngSem, nos quais possam se expressar criativa, consistente e coerentemente através dos sistemas computacionais que desenvolvem ou dos conhecimentos que produzem a partir do uso científico da teoria. Com este objetivo, organizamos este trabalho em quatro novas seções. Primeiramente, apresentamos os principais conceitos que compõem a teoria da EngSem, definindo em mais detalhes o que é metacomunicação e quais são os envolvidos neste processo: emissores (designers

⁴ “We now recognize that one critical component of good design is good interaction, and interaction, to a large extent, is about proper communication”.

e sistema) e receptores (usuários). Em seguida, examinamos o processo que envolve a construção da mensagem de metacomunicação, em particular sua elaboração em um nível maior de abstração e a classificação de signos que compõem sua especificação na interface. Isto feito, apresentamos os dois métodos de avaliação da qualidade da metacomunicação, o Método de Inspeção Semiótica (MIS) e o Método de Avaliação de Comunicabilidade. Finalmente, concluímos o trabalho discutindo brevemente os rumos potenciais da EngSem em termos de sua agenda de pesquisa.

1.2. Principais conceitos da Engenharia Semiótica

Em seus quase 30 anos de atividade, a área de Interação Humano-Computador desenvolveu e consolidou pouca variedade de teorias para a investigação das questões complexas envolvidas na experiência de usuários com diferentes tipos de sistemas computacionais e que, como consequência, possam embasar o desenvolvimento de sistemas interativos inovadores e de qualidade crescente.

A grande maioria das propostas ou abordagens teóricas da área seguiu uma linha de inspiração cognitiva, tal como é o caso da influente Engenharia Cognitiva, criada por Don Norman (1986), que até hoje influencia profundamente o conceito de usabilidade e o design de interação centrado no usuário, adotado tanto na indústria quanto na pesquisa científica em IHC. A Engenharia Cognitiva examina os processos de aprendizado e de cognição e seus efeitos sobre o design e uso de sistemas computacionais

A Engenharia Semiótica traz outro tipo de contribuição para a área de IHC. Seu objeto de estudo é o *processo de comunicação designer-usuário codificado computacionalmente na interface*. Em outras palavras, a EngSem examina e apoia o processo no qual designers/desenvolvedores organizam o que querem comunicar sobre os sistemas que desenvolvem para seus usuários, e como querem e podem expressar computacionalmente essa intenção. Apoia, ainda, o entendimento a respeito de como o usuário recebeu e interpretou a mensagem do designer. A comunicação emitida pelo designer ao usuário, via interface, sobre como o sistema deve ou pode ser usado, por que e com que efeitos, é definida como **metacomunicação**.

O processo de metacomunicação coloca na cena da interação, que definimos como o **espaço de design** da EngSem, os seguintes interlocutores: designers, usuários e sistema. Os designers são os emissores da mensagem de metacomunicação e os usuários, seus receptores. Como os designers não estão presentes durante a interação dos usuários com o sistema que desenvolveram, eles “falam” através da interface do sistema, que se torna, então, um *preposto* do designer. Um preposto é aquele que está no lugar de, que faz as vezes de alguém e, portanto, em tempo de interação, a interface do sistema comunica aos usuários a mensagem do designer em seu lugar. No que se segue, apresentamos de forma um pouco mais detalhada o conceito de metacomunicação e o espaço de design da EngSem.

1.2.1. A unidade de investigação: a metacomunicação

Para que o leitor tenha clareza sobre a unidade de investigação da EngSem, é importante definir precisamente qual é a sua unidade de investigação, ou seja, qual conjunto de fenômenos a teoria é capaz investigar e de gerar contribuições técnicas e científicas. É igualmente importante, porém, deixar claro o que não é sua unidade de investigação, isto é, quais os limites da EngSem e os fenômenos sobre os quais seus conceitos e

métodos não ajudam a ampliar nosso entendimento nem apoiam a aplicação na prática do design de um sistema interativo.

Não fazem parte do escopo da EngSem conceitos e técnicas que apoiam as etapas iniciais do processo de design, tal como a de eliciação de requisitos, por exemplo. No processo de desenvolvimento de um sistema computacional, designers utilizam diferentes ferramentas teóricas e metodológicas para conhecer os usuários-alvo e o contexto de uso do sistema a ser desenvolvido. Em cenário hipotético de um processo de desenvolvimento de um programa de edição de texto, por exemplo, a equipe de design poderia observar as atividades dos usuários no ambiente real no qual fazem a edição de textos e entrevistar um grupo de usuários acerca de suas demandas e necessidades, de modo a se munir das informações necessárias para o início do processo de desenvolvimento de um editor de texto. Estas atividades não integram a unidade de investigação da EngSem.

É de posse desses conhecimentos prévios, que designers/desenvolvedores podem começar a se beneficiar das contribuições da EngSem. As informações acerca do usuário e dos requisitos do sistema são a matéria-prima a partir da qual a metacomunicação designer-usuário começa a ser elaborada. Esta é a unidade de investigação da EngSem e é dentro deste recorte que estão as contribuições para pesquisa científica e sua aplicação técnica.

A metacomunicação é um processo de *organização e comunicação* das informações das etapas preliminares de desenvolvimento, no qual os designers devem construir um discurso a respeito dos seguintes tópicos:

- O que eles conhecem sobre quem são os usuários – o que esses usuários sabem, desejam ou precisam fazer e de que maneiras preferenciais;
- Como eles atenderam as demandas e necessidades dos usuários – qual o sistema projetado para atender desses usuários e como ele funciona;
- Quais as crenças e valores embutidos no sistema projetado – porque e como o sistema beneficia o usuário.

A metacomunicação é uma autoexpressão mais ou menos óbvia do designer (veja-se o caso da Figura 1.1), que comunica aos usuários sua visão sobre quem pode ou deve se comunicar com o sistema, como, quando e por quê e para quê. É uma comunicação sobre comunicação que, utilizando o designer como o sujeito do discurso (notem sua presença através dos pronomes “eu” e “minha”), pode ser resumida da seguinte maneira:

“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. Este é portanto o sistema que eu projetei para você, e esta é a forma que você pode ou deve usá-lo para atingir objetivos alinhados⁵ com a minha visão.”

⁵ Note-se que não dizemos “coincidentes com” ou “iguais a” uma visão que o designer esteja comunicando. Este particular é importante e ressalta o fato de que a metacomunicação via software não pode transpor a barreira humana de comunicabilidade, já que ninguém pode saber exatamente o que se passa na mente de qualquer outra pessoa e portanto alegações de “coincidência” e “igualdade” entre o que duas pessoas pensam são, a rigor, não mais do que uma figura de linguagem.

Para fins de ilustração, retomamos o cenário de desenvolvimento de um programa de edição de texto, hipotetizamos agora que o produto desenvolvido tenha sido o Microsoft Word 2010© e elaboramos nossa interpretação de qual seria a mensagem de metacomunicação da equipe de design para os usuários. O fato de o Word ser um programa amplamente conhecido facilita a compreensão da reconstrução da metacomunicação. Imaginemos, portanto, que, após observação e entrevistas com usuários, a equipe de design tenha refletido sobre o usuário e suas necessidades, de modo a definir sua intenção de design. A equipe, então, consolida as diversas vozes em um discurso único e consistente, aqui chamado de *discurso do designer*, e constrói a mensagem de metacomunicação, que pode ser parafraseada como⁶:

<Bloco1>Em meu entendimento, você é um usuário leigo em computação, mas experiente no uso de aplicações computacionais, que trabalha intensamente com a escrita de textos.</Bloco1> <Bloco2>Você precisa elaborar textos que utilizem sofisticados e variados recursos de formatação de fontes, parágrafos e tabulações. Além disso, seus textos podem ser longos e complexos, e você precisará incluir tabelas, gráficos, imagens e desenhos. Frequentemente você terá que citar outros textos e obras. Você pode querer também manipular a aparência e organização da página, utilizando diferentes cores, tamanhos de margens ou papel, dispendo o texto em diferentes colunas, etc. Em algumas ocasiões, escreverá documentos, cartas e ofícios a serem distribuídos para inúmeros destinatários. Em outras, seu texto passará por revisões, tanto por você mesmo, quanto por outros colegas e, neste contexto, você quer, por exemplo, comentar porções do trabalho e deixar assinaladas mudanças para avaliação e decisão posterior </Bloco2>. <Bloco3>Entendo que você quer fazer seu processo de edição do texto de forma rápida, ao mesmo tempo em que o constrói, e deseja antever, em tempo de execução, os efeitos de edição que sua interação com o sistema gera sobre o texto e os efeitos que podem causar sobre seu(s) futuro(s) leitor(es). Isto porque considera que a forma e o conteúdo estão integrados e, portanto, devem ser construídos simultaneamente </Bloco3>. <Bloco4>Projetei, então, esse editor, que apresenta uma porção significativa da tela destinada a uma imagem similar a uma folha de papel, valorizando a visualização e manipulação direta do texto. Toda alteração feita no texto, desde a digitação à inclusão de imagens, passando também pelo layout das páginas, é imediatamente visualizada por você. Para fazer sua edição, ofereço, na parte superior da tela, uma barra de menu com categorias de edição que, acredito, organizam as principais ações de edição. Ao clicar em um item deste menu, imediatamente abaixo do mesmo, será disponibilizada uma barra de ferramenta para acesso rápido às principais funcionalidades relacionadas ao item escolhido. Como creio que a categoria de edição mais comumente usada por você é aquela relacionada a características das fontes e parágrafos, ofereço-a como sua 'página inicial'. </Bloco4>

⁶ Separamos a mensagem em blocos para facilitar a posterior discussão sobre a mesma.

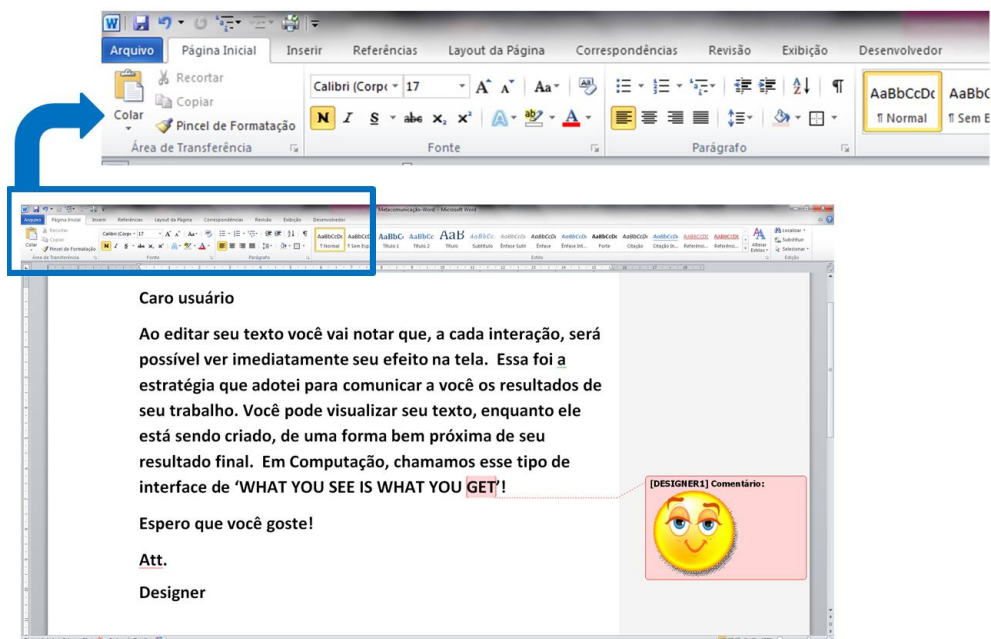


Figura 1.3. Tela inicial do Microsoft Word 2010®, destacando menu e barra de ferramenta de acesso rápido 'Página Inicial'.

A primeira porção da metacomunicação (Bloco 1), refere-se ao entendimento do designer acerca do perfil do usuário ('Esta é a minha interpretação sobre quem você é'), enquanto a segunda (Bloco 2), diz respeito à interpretação das necessidades e desejos deste usuário em relação à edição de textos ('o que eu entendi que você quer ou precisa fazer'). Em seguida (Bloco 3), o designer expressa sua percepção de como o usuário prefere realizar a edição de seus textos ('de que formas prefere fazê-lo e por quê') para, por fim, comunicar sua visão de qual o produto desenvolvido e como o usuário deve se comunicar com ele (Bloco 4). No contexto do Microsoft Word 2010®, como revela a análise da Figura 1.3, o designer apresenta ao usuário a folha de papel virtual em clara alusão a uma folha real, convidando-o, através do discurso metacomunicativo, a se comunicar com o sistema por manipulação direta. Esta estratégia de comunicação do usuário com o sistema parece ter sido a solução do designer para as necessidades de edição rápida e avaliação instantânea dos efeitos por parte do usuário. O cursor piscando na tela incita à digitação e as régua medindo o papel dão pistas de que o usuário pode mexer em suas margens. Na parte superior da tela, a estrutura dos menus comunica ao usuário a maneira através da qual o design considera que as atividades possam ser organizadas. A partir dessa organização, o usuário pode acessar ícones para edição rápida de um conjunto de tarefas. No menu 'Página Inicial', por exemplo, são oferecidos atalhos para formatação: deslocar textos (por meio de recortar, copiar ou colar, embora essas ações também possam ser realizadas por manipulação direta do texto), e edição do estilo das fontes e parágrafos. Ao clicar no signo **N**, o texto a ser digitado irá apresentar sua fonte em negrito, tal como na Figura 1.3. Quando outro conjunto de atividades passa a ser o foco do usuário, basta, o usuário se comunicar com o sistema escolhendo outro item de menu. Caso ele queira fazer a revisão do texto, por exemplo, a opção 'Revisão' do menu tornará disponível a marcação de alteração do texto ou a emissão de comentários, conforme exposto no comentário do designer (DESIGNER1), com um *emoticon* que expressa seu orgulho pela escolha da estratégia comunicação usuário-sistema.

Diferentemente do que ocorre nos processos comunicativos presenciais, a *metacomunicação precisa ser antecipada integralmente pelo designer, para, em etapa posterior de desenvolvimento, ser especificada, codificada computacionalmente e interpretada pela máquina*. A comunicação mediada por computadores introduz, portanto, limitações importantes. Em um processo de comunicação natural, os interlocutores interpretam significados de forma evolutiva, criativa e imprevisível e negociam as interpretações desses significados, em um processo que pode ser ilimitadamente mutável. O discurso computacional, no entanto, tem significados fixos e estáveis e deve conter a especificação de todas (e somente) as conversas que o designer planeja que, em tempo de interação, o usuário poderá ter com o sistema (preposto do design na cena metacomunicativa). Apesar da criatividade das interpretações dos usuários e da esperada evolução que as interpretações humanas seguem, devido à natureza algorítmica do discurso interativo, *somente* as conversas especificadas, com significado fixo e estável poderão ocorrer na interação usuário-sistema. Portanto, a mensagem de metacomunicação contém e estabiliza *todos* os significados e possibilidades de manipulação desses significados que o usuário terá ao seu dispor em sua comunicação com o sistema.

Pelo fato de o designer não estar presente no momento da interação (embora se faça representar por seu preposto, o sistema), a comunicação designer-sistema não é síncrona nem direta. A mensagem de metacomunicação é única, unidirecional, dado que o usuário não pode falar diretamente de volta com o designer. É somente em tempo de interação, quando toda a mensagem de metacomunicação já está codificada computacionalmente, que *os usuários a vão gradualmente desvendando e interpretando*, atribuindo sentido aos significados e respondendo (ou não) de forma adequada.

1.2.2. Os interlocutores do processo de metacomunicação

A partir da definição precisa do conceito de metacomunicação, é possível organizar de modo estruturado a experiência interativa, identificando os interlocutores envolvidos e as funções que desempenham. Da perspectiva da EngSem, designers, usuários e sistemas estão envolvidos no mesmo processo comunicativo (ver Figura 1.4).

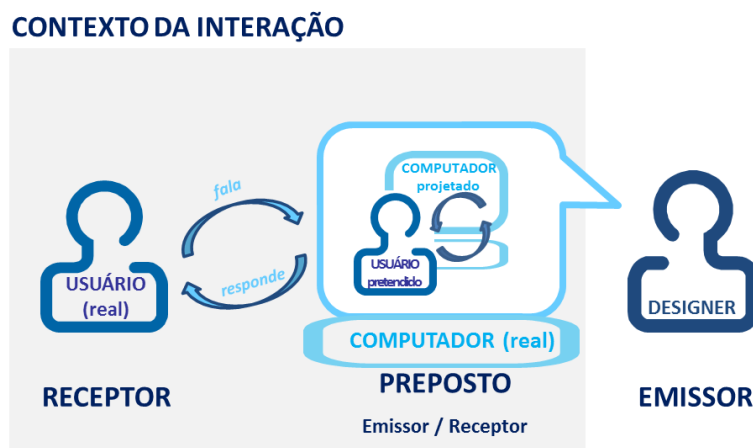


Figura 1.4. Processo de metacomunicação.

O designer é o *emissor* da mensagem de metacomunicação. Ele constrói sua mensagem a partir de sua intenção de comunicar um determinado conteúdo para um usuário

potencial. Ele, então, escolhe racional e cuidadosamente a forma através da qual ele deve expressar esse conteúdo, utilizando para este fim um conjunto articulado de representações, que são codificados computacionalmente. Com papel ativo na experiência interativa, o designer expressa, através dos signos de interface (palavras, ícones, sons, diversos layouts gráficos), sua visão racional de design.

Uma vez que a mensagem é elaborada e emitida, o designer sai de cena sem que isto, no entanto, interrompa o processo de metacomunicação. Embora o designer não faça parte do contexto da interação, ele se faz representar por seu preposto – a interface do sistema. A interface assume, então, o papel de *emissor* da mensagem de metacomunicação em tempo de interação. É através dela que o usuário vai interagir com o sistema e receber a mensagem construída pelo designer. Além de assumir o papel de emissor “no lugar” do designer, a interface do sistema assume também o papel de *receptor* das mensagens do usuário. Ou seja, enquanto, por estar ausente da cena interativa, o designer não é receptor de mensagens vindas do usuário, a interface, na qualidade de seu preposto, é o interlocutor que participa ativamente das conversas com o usuário, tanto na emissão da mensagem de metacomunicação (*output*), como na recepção do *feedback* do usuário (*input*).

O usuário é o *receptor* da mensagem de metacomunicação e, para responder adequadamente, deve aprender a linguagem da interface e interpreta-la apropriadamente. A imensa variedade de programas computacionais para os mais diversos domínios e as incontáveis formas de pelas quais os designers escolhem para se expressar e se fazer representar em tempo de interação tornam cada linguagem de interface única. Acrescenta-se a isto a já discutida especificidade da comunicação mediada por computadores que, por sua natureza algorítmica, torna as conversas e seus significados estáveis, fixos e mecanicamente reproduzíveis (e reproduzidos). Por estas razões, em tempo de interação, o usuário aprende gradualmente a decodificar e interpretar a nova linguagem e se torna apto a participar do processo comunicativo também como *emissor* de mensagens para o sistema, ainda que o conjunto de possibilidades de mensagens seja antecipadamente definido no processo de design.

1.2.3. Representação e Comunicabilidade

Ausentes do processo de metacomunicação em tempo de interação, designers se presentificam na interface do sistema através das representações que eles próprios escolhem para ‘falar em seu nome’ com o usuário. Esta escolha tem um leque rico de possibilidades. Pode, por exemplo, envolver a escolha de elementos humanos para compor a interface, como um humanóide, dotado de habilidades de expressão em linguagem pseudo-natural e de expressividade afetiva. Essa opção é bastante usada em ambientes de aprendizado e no *help* dos sistemas, nos quais o designer se comunica com o usuário através de avatares. Há, também, representações espaciais, nas quais o designer se faz presente como um mundo virtual, fazendo uso de diversos efeitos visuais para propiciar a sensação de imersão para o usuário. Muito comumente, o designer é representado por uma máquina dotada de painéis, botões, *dials*, etc. Tal é o caso do Microsoft Word 2010©, que explora metaforicamente o objeto máquina de escrever, oferecendo ao usuário a visão do papel para ele veja instantaneamente o resultado da manipulação do teclado e disponibilizando, na porção superior da tela (ver Figura 1.3), menus que ativam barras de ferramentas com diversos botões e caixas *drop-down* para acionamento pelo clique do mouse.

Diferentes estratégias e escolhas de representação geram efeitos igualmente distintos no processo de comunicação sistema-usuário. A representação antropomórfica, por exemplo, é uma estratégia particularmente interessante para apresentação de conteúdo explicativo, enquanto a mecânica pode comunicar mais eficientemente *affordances* para serem manipuladas, como controles físicos, pelo usuário. Apesar de diversas, essas representações do designer na interface têm em comum expressarem sua intenção: visam apresentar uma boa competência comunicativa de modo a permitir que a mensagem do designer seja recebida com sucesso pelo usuário.

O grau de competência comunicativa alcançado pela interface, ou seja, pela mensagem de metacomunicação do designer, deve ser avaliada em termos do conteúdo da comunicação ('o quê') e de sua forma ('como'). Da perspectiva da EngSem, quando um sistema obtém sucesso na comunicação sistema-usuário, diz-se que ele tem boa comunicabilidade, ou seja, comunica adequadamente a concepção e intenção de design e como o usuário deve interagir com o sistema. Por contraste, quando há problemas no processo comunicativo, ou seja, quando há rupturas (reais ou potenciais) na recepção da mensagem pelo usuário, considera-se que o sistema tem comunicabilidade fraca.

Comunicabilidade é, portanto, a qualidade do sistema de comunicar significados computacionalmente codificados para que o usuário, em tempo de interação, gere interpretações idealmente congruentes com a (intenção da) mensagem emitida. Define-se, portanto, como a capacidade de o sistema comunicar de forma organizada e consistente (*i.e.* com eficiência) a lógica, a intenção e os princípios de design, atingindo seus objetivos junto ao usuário (*i.e.* com eficácia). A EngSem oferece ferramentas para apoio conceitual e metodológico para a construção de uma mensagem de metacomunicação organizada e consistente em tempo de design e para a análise da comunicabilidade em tempo de avaliação. Algumas dessas ferramentas serão sucintamente apresentadas no que se segue.



Resumindo: A Engenharia Semiótica tem como unidade de investigação a natureza, a estrutura, o processo e os efeitos da metacomunicação. Metacomunicação é o discurso interativo do designer a respeito de quem é o usuário visado e como, quando e onde ele pode se comunicar com o sistema, para que finalidades e com que vantagens. Compreende o conjunto de todas (e somente) as conversas que o usuário pode ter com o sistema em tempo de interação. Em tempo de design, a mensagem de metacomunicação é antecipada e projetada integralmente, e em seguida especificada e codificada computacionalmente pelo desenvolvedor.

A comunicabilidade do sistema refere-se à competência com que este preposto de seus criadores e desenvolvedores comunica de forma eficiente e efetiva, ao usuário, a mensagem de metacomunicação.

Dicas de leitura: A definição e análise em profundidade dos conceitos da Engenharia Semiótica é apresentada em de Souza (2005). Mais recentemente, um verbete sobre Semiótica e IHC, escrito para 'The Encyclopedia of Human-Computer Interaction' [de Souza 2013], apresenta de forma sucinta esses conceitos, bem como a influência da Semiótica em IHC.

1.3. Algumas contribuições da Engenharia Semiótica para o design de IHC: a construção da mensagem de metacomunicação

Da perspectiva da EngSem, o objetivo principal do design é a construção da mensagem de metacomunicação de forma clara, de modo a evitar rupturas comunicativas durante a interação do usuário com o sistema. Trata-se de um “processo de design centrado na comunicação” [Barbosa e Silva 2010 p. 117], ao longo do qual é realizada a especificação de todas (e somente⁷) as conversas que o usuário pode ter com o sistema.

A teoria e os métodos da EngSem visam embasar e incentivar o designer a *refletir* a respeito de seu papel como interlocutor no processo de metacomunicação, apoiando-o na definição do conteúdo de seu discurso e das estratégias que usará para sua transmissão. Contribuem também para a construção de um discurso interativo único e coeso, que represente e consolide o discurso coletivo da equipe de design [Barbosa e Paula 2003, de Souza 2005, Barbosa e Silva 2010].

Esta seção tem por objetivo fornecer noções gerais e introdutórias de como alguns conceitos e ferramentas propostas pela EngSem podem contribuir para o processo de design centrado na comunicação, conforme etapas apresentadas na Figura 1.5. Todas as etapas do processo de design são iterativas e acompanhadas de diversas atividades de avaliação. A EngSem propõe dois diferentes métodos de avaliação da qualidade da mensagem de metacomunicação, que serão apresentados na seção 1.4.



Figura 1.5. Etapas do design centrado na comunicação.

⁷ Insistimos em dizer que se trata da especificação de “todas (e somente)” as conversas que o sistema pode ter com seus usuários, pois isto sublinha uma característica fundamental da metacomunicação que é objeto da EngSem: ela é um objeto *computável*. Assim como qualquer outro objeto desta classe, ela toma a forma concreta de um programa de computador, cujo equivalente abstrato é um autômato que define (especifica) *todas e somente* as sentenças de uma linguagem artificial que o programa concreto pode *processar*.

Conforme discutido na seção 1.2.1 não fazem parte do escopo da EngSem conceitos e técnicas que apoiam as etapas iniciais do processo de design, nas quais designers utilizam diferentes ferramentas teóricas, metodológicas e técnicas para conhecer os usuários-alvo e o contexto de uso do sistema a ser desenvolvido. A contribuição da EngSem começa a se concretizar na análise do material coletado nessas etapas preliminares. Ao adotar a perspectiva do design baseado na comunicação, a equipe de design passa então à **construção mais abstrata e geral da mensagem de metacomunicação**. Neste processo, ela expressa seu entendimento e interpretação a respeito dos usuários e suas necessidades, bem como a solução de design que pode ir ao encontro delas [de Souza e Leitão 2009]. O esquema geral da mensagem de metacomunicação (ver seção 1.2.1) é uma importante ferramenta de apoio a esta etapa.

Em seguida, faz-se necessário **o estabelecimento do conjunto de conversas poderá ser realizado em tempo de interação**, a fim de transmitir o conteúdo definido na etapa anterior. Uma linguagem proposta pela EngSem, apoia o detalhamento da interação: a MoLIC – Modeling Language for Interaction as Conversation [Barbosa e Paula 2003, Silva e Barbosa 2007, Barbosa e Silva 2010].

Com base no esquema da mensagem de metacomunicação e da modelagem da interação, parte-se, então, para processo de **engenharia dos signos de interface**, que se refere ao processo racional de escolha do sistema de signos que irá comunicar o discurso interativo. A classificação de signos de interface proposta pela EngSem apoia essa etapa de design [de Souza e Leitão 2009].

1.3.1. A construção da metacomunicação em alto-nível

A equipe de design deve começar a construir sua metacomunicação, definindo, em um primeiro momento, seu **conteúdo**. A EngSem apoia a organização desse conteúdo ao oferecer tópicos a partir dos quais os designers podem refletir sobre seus conhecimentos acerca do usuário, organizando-o de forma consistente em uma solução comunicativa. Conforme apresentado na seção 1.2.1, o conteúdo do discurso interativo deve ser estruturado a partir do entendimento do designer sobre: i) quem são e o que querem os usuários; ii) como o sistema pretende atender as demandas e necessidades dos usuários; e iii) quais crenças e valores estarão embutidos no sistema.

A interpretação dos integrantes da equipe de design sobre esses tópicos deve ser consolidada e unificada, para que as diferentes porções do sistema, frequentemente desenvolvidas por diferentes pessoas, mantenham princípios de design coerentes e consistentes. Para apoiar a consolidação das diferentes ‘vozes’ de profissionais (frequentemente com experiências, valores e estilos igualmente diferentes) em um discurso unificado, coeso e coerente, a EngSem propõe o **preenchimento do esquema geral da metacomunicação** também exposto na seção 1.2.1, no qual, através de duas sentenças, o discurso do designer acerca de sua intenção comunicativa é parafraseado, em 1ª pessoa do singular [de Souza e Leitão 2009].

A título de exemplo, ainda na seção 1.2.1, preenchamos, a partir de nossa interpretação, o esquema geral de metacomunicação a mensagem do Microsoft Word 2010© para um certo segmento (mais conhecido) deste aplicativo. Neste esquema, estão contidas aquelas que entendemos serem as diretrizes básicas para guiar o processo de desenvolvimento do editor de texto, ainda em um alto nível de abstração. Isto porque, nesta fase do processo, é necessário e suficiente adquirir **visão de conjunto** (*i.e.*

conhecer o conteúdo geral da metacomunicação) para poder manter o foco, ao longo das etapas seguintes, nos princípios básicos de design. Deste modo, privilegia-se a abrangência do conteúdo em detrimento do detalhamento. No esquema exemplificado, a opção pela manipulação direta é enfatizada e são elencadas as ações de edição que devem ser cobertas pelo sistema a ser projetado.

Em prol da coesão e coerência do discurso interativo, o esquema geral da metacomunicação deve ser compartilhado entre os membros da equipe de desenvolvimento. Estes podem, então, de acordo com a atividade que desempenham no projeto, gerar **novos e suplementares esquemas de metacomunicação**, desta vez, com um foco mais preciso e com menor nível de abstração. Um membro da equipe poderia, por exemplo, preencher um esquema para contemplar especificamente a porção referente à revisão e edição colaborativa do texto, enfatizando a inserção de novos parágrafos, a correção ortográfica e gramatical, a elaboração de comentários por diferentes coautores, sempre tendo por base o esquema mais abstrato gerado anteriormente. Poderia, inclusive, gerar esquemas alternativos sobre revisão e edição colaborativa para compartilhar com seus colegas de modo a embasar decisões de design.

Se o esquema geral de metacomunicação dá à equipe de desenvolvimento o tema e o 'tom' das conversas nas quais usuário e preposto do designer se engajarão, os tópicos dessas conversas e seus tópicos deverão, em seguida, ser definidos em mais detalhes. A MoLIC, como já dito, é a ferramenta especificamente apropriada para este estágio e atividade da *engenharia semiótica* de uma aplicação interativa.

1.3.2. A modelagem das conversas entre usuário e preposto do designer

A **MoLIC** permite especificar a interação em um diagrama, representando **de que maneiras a comunicação sistema-usuário poderá/deverá ser realizada** (*i.e.* 'como' sistema e usuário conversarão). A Figura 1.6 mostra algumas das características da modelagem utilizando a MoLIC, exemplificando a cena conversacional entre usuário ('u') e preposto do designer ('d') relacionada ao tópico 'Formatar parágrafo' de um texto em elaboração.

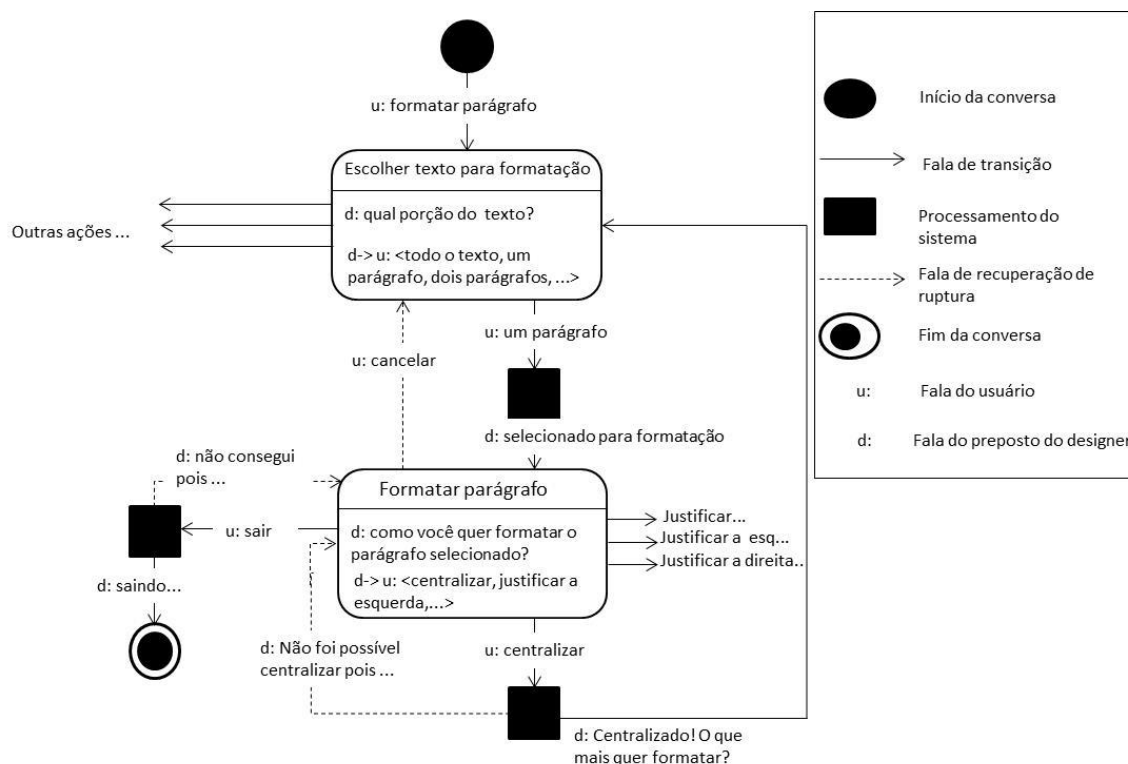


Figura 1.6. Exemplo de um diagrama MoLIC simplificado.

O tópico da conversa ('Formatar parágrafo') é representado por um retângulo de bordas arredondadas, desencadeado pela escolha do usuário da porção do texto a ser formatado. Se o objetivo da conversa for centralizar um parágrafo, a conversa pode ser concluída simplesmente pela consecução deste objetivo (parágrafo centralizado), pela desistência do usuário de formatar o parágrafo ou pela mudança de objetivo (decisão de fazer o parágrafo justificado, por exemplo).

Um diagrama MoLIC não tem como objetivo apenas a especificação da interação. Ele deve servir como importante instrumento de reflexão sobre a metacomunicação, contribuindo para aumentar a compreensão da equipe de desenvolvimento sobre o projeto em questão. Deve explorar formas alternativas de uma mesma conversa, fomentando a criatividade. Contempla o fluxo ideal e previsto da conversa, mas deve, também, explorar as formas como o sistema lidará com rupturas da comunicação. Em suas primeiras versões, portanto, o diagrama MoLIC incentiva a reflexão, a análise e a discussão para a tomada de decisão, em vez de buscar esgotar com minúcia e exatidão a especificação de todas as conversas. Neste nível de abstração, o trabalho da equipe de desenvolvimento *ainda não* envolve a seleção e especificação de signos de interface. Neste contexto, a MoLIC funciona como uma ferramenta para **expor visões alternativas de design e embasar decisões** que, uma vez cristalizadas, desencadeiam o detalhamento dos tópicos, a definição precisa dos diálogos e, portanto, a modelagem correta e integral das conversas.

1.3.3. A engenharia dos signos: signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos

O designer deve refletir sobre *como expressar* o conteúdo das conversas que compõem o discurso interativo projetado de modo a facilitar o entendimento do usuário em tempo de interação. Para isto, deve escolher quais sistemas de representação serão

computacionalmente codificados e interpretados (pela máquina) e se apresentarão na interface para interpretação do usuário. Em outras palavras, o designer cria uma *linguagem de interface única*⁸ por meio da qual se comunica (através de seu preposto) com o usuário. Este, por sua vez, será apresentado, em tempo de interação, a essa linguagem e deverá aprender a interpretá-la, atribuindo significados às falas do preposto do designer e respondendo a elas dentro desta mesma linguagem limitada. Quando essa interpretação converge para (ou se coaduna com) o significado pretendido pelo designer, há sucesso na comunicação. Quando há divergências de interpretação, verificam-se rupturas comunicativas que interferem negativamente na interação usuário-sistema.

A escolha do sistema de representações através do qual o designer se expressará é um processo de engenharia de signos⁹ (ou engenharia semiótica), no qual ele pode optar por signos conhecidos, inventar novos signos e até mesmo associar novos significados a signos já conhecidos. Esse *sistema de representação, implementado na interface, será sempre uma forma única de autoexpressão*, por meio da qual o designer escolheu ‘falar’ com o usuário. A EngSem identifica três classes de signos na organização e expressão do discurso interativo do designer: signos estáticos, signos dinâmicos e signos metalinguísticos.

Signos estáticos comunicam seu significado independentemente de relações causais e temporais em tempo de interação. Podem ser interpretados a partir de um retrato *instantâneo* da tela, referente a um único momento do tempo. A Figura 1.3 mostra, na porção superior da tela do Microsoft Word 2010©, a organização dos signos estáticos do sistema: os itens de menu, em linguagem natural, comunicando os objetivos e funções mais gerais de edição de um texto (e.g. trabalhar as referências – ‘Referências’, ou fazer o trabalho de revisão - ‘Revisão’). Imediatamente abaixo, uma barra de ferramentas, com ícones e caixas de seleção e outros signos estáticos de rápido acionamento para execução detalhada das ações de ações sobre o documento.

Signos dinâmicos estão ligados a aspectos temporais e causais ocorridos em tempo de interação e a interpretação de seu significado depende de uma cena interativa Sua interpretação somente pode acontecer, na interação, a partir da observação de uma sequência de telas ou de comportamentos do sistema. Comparativamente aos signos estáticos, que *estão lá e inteiros* em um instante singular do tempo, os signos dinâmicos *não cabem por inteiro* em um único instante. Trata-se de signos cuja expressão se *estende* ao longo de uma sequência de instantes que, se observados um a um, não apresentam do signo inteiro senão um vestígio¹⁰. As Figuras 1.7 e 1.8 oferecem dois exemplos distintos de signos dinâmicos presentes na interface do Microsoft Word

⁸ Lembremos novamente que esta linguagem deverá concretizar-se como um artefato *computável*, isto é, capaz de ser processado por um (ou mais) programa(s) de computador.

⁹ Como base na definição da Semiótica de Peirce, é possível dizer, de maneira simplista, que signo é alguma coisa que transmite – *a alguém* – conhecimento e informação sobre uma outra coisa que está representando [Peirce 1992-1998]. Nada é um signo a menos (ou até) que seja interpretado por alguém. Um mesmo signo pode ter diferentes significados para diferentes pessoas.

¹⁰ Estes vestígios, tal como na comunicação natural humana, poderão **ocasionalmente**, ser “uma parte capaz de significar um todo”, constituindo legitimamente um caso de *metonímia*, do tipo que faz com que o som da voz de alguém (vestígio de um todo que não se vê) *signifique* a sua presença integralmente perceptível.

2010©. No primeiro visualizamos, no canto inferior direito, o *feedback* do processamento do sistema ao salvar um documento – uma barra verde que mostra o andamento do trabalho. É interessante notar a escolha do designer de representar o andamento de operação que se desdobra no tempo de forma redundante. Além de expressar-se dinamicamente (barra que vai sendo preenchida com a cor verde para indicar o progresso do processamento), ele se expressa também através de um signo estático (uma frase estática que expressa, *no gerúndio* (forma verbal dos processos em andamento) algo que se desdobra no tempo: ‘O Word está salvando <nome do arquivo>.’).



Figura 1.7. Signos dinâmicos e estáticos envolvidos na ação ‘Salvar’ do Microsoft Word 2010©.

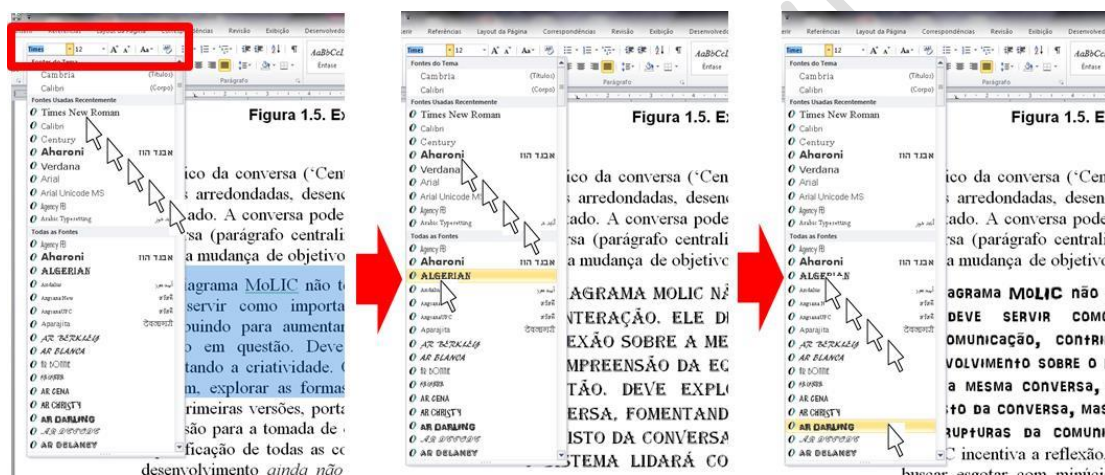


Figura 1.8. Signos dinâmicos envolvidos na escolha de tipos de fonte do Microsoft Word 2010©.

No segundo exemplo (Figura 1.8), três imagens de telas do Microsoft Word 2010© representam uma sequência de interação para escolha da fonte de um parágrafo, na qual todos os efeitos da ação do usuário são expostos e expressos através de signos dinâmicos. Como primeira ação, o usuário seleciona com o movimento do *mouse* a porção do parágrafo que deseja formatar (o qual passa a estar dinamicamente realçado em azul) e, na barra de ferramenta, abre a caixa de seleção de fontes. Os efeitos do sistema e das ações do usuário que se sucedem na interface se parecem com um vídeo em exposição. Ao abrir a lista da caixa de seleção, a fonte que corresponde àquela em uso no parágrafo selecionado logo é destacada (Times New Roman). A ação seguinte do usuário, de deslizar o cursor em forma de seta para a nova fonte pretendida (Algerian), gera a instantânea alteração da fonte do texto selecionado (de Times New Roman para Algerian) como que em uma simulação animada de como ficaria o texto se a mudança fosse de fato executada (o que só acontece de fato se o usuário clicar sobre o nome da nova fonte). A terceira tela apresenta uma nova ação do usuário para simular dinamicamente um outro tipo de fonte. O signo dinâmico comunica para o usuário algo como: “veja como diferentes opções de fonte podem mudar a aparência final do seu

texto – experimente várias e selecione a que prefere”. Porém, esta comunicação só acontece ao longo do tempo e, inclusive, com a participação do próprio usuário. Em um ponto singular deste período, a ideia inteira não está lá.

Signos metalinguísticos são signos que se referem a outros signos da interface e podem ser dinâmicos ou estáticos. Através deles, o designer pode comunicar explicitamente ao usuário os significados codificados no sistema, seja na dimensão estratégica (o que é o sistema projetado, por que é bom utilizá-lo, o que pode ser feito com ele, etc.), seja nas dimensões táticas (explicações sobre a sequência de ações para execução de um procedimento), seja nas operacionais (e.g. descrições de elementos de interface e/ou sua localização). Sistemas de ajuda na forma de manuais são exemplos da opção pelo domínio de signos estáticos, enquanto que os tutoriais na forma de vídeos sobre como e porquê usar um determinado sistema mostram o uso de signos dinâmicos para a comunicação com o usuário sobre o próprio sistema.

A escolha e engenharia dos signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos que irão compor a interface influencia fortemente o processo de metacomunicação e, portanto a comunicabilidade de um sistema.



Resumindo: O objetivo principal do design baseado na Engenharia Semiótica é a construção da mensagem de metacomunicação de forma clara, coesa e consistente, de modo a evitar rupturas comunicativas durante a interação do usuário com o sistema.

O design centrado na comunicação enfatiza a organização e definição do conteúdo da metacomunicação, a especificação de todas as conversas que o usuário pode ter com o sistema e a escolha e engenharia dos signos através dos quais o designer se expressa.

Dicas de Leitura: Barbosa e Silva (2010) oferecem uma descrição do processo de design baseado na Engenharia Semiótica, aprofundando o conteúdo aqui apresentado e introduzindo outros assuntos a ele relacionados.

1.4. Os métodos da Engenharia Semiótica: avaliando o processo de metacomunicação

A Engenharia Semiótica oferece dois métodos para avaliação do processo de metacomunicação: o Método de Inspeção Semiótica, proposto a fim de avaliar a **emissão** da mensagem de metacomunicação pelo designer, e o Método de Avaliação de Comunicabilidade, proposto a fim de avaliar a sua **recepção** pelos usuários. Estes métodos serão discutidos nas subseções a seguir.

1.4.1. Método de Inspeção Semiótica: avaliando a emissão da mensagem de metacomunicação

No Método de Inspeção Semiótica (MIS) o que é avaliado é a qualidade da **emissão** da mensagem de metacomunicação do designer para o usuário. Como acabamos de ver, esta mensagem é composta por três diferentes tipos de signos: metalinguísticos, estáticos e dinâmicos. O MIS avalia, então, a qualidade da metacomunicação a partir da análise de como estes três tipos de signos estão sendo usados para manifestar uma comunicação dos designers através da interface da aplicação em questão e consequentemente qual o significado da mensagem que está sendo transmitida.

Considerando-se que no MIS o foco da avaliação é a **emissão** da mensagem de metacomunicação e não sua recepção, quem o executa é um especialista, que se comporta como um *advogado defendendo a causa do usuário* e percorre a interface a fim de antecipar potenciais rupturas de comunicação que poderiam surgir na interação usuário-sistema. E, como típico em métodos de inspeção utilizados em IHC, a qualidade desta análise é diretamente proporcional à experiência do avaliador e à interpretação que ele faz dos signos analisados. Quanto maior sua experiência em IHC, Engenharia Semiótica e na própria aplicação do MIS, melhores tenderão a ser os resultados da avaliação realizada. Destaca-se que não é estritamente necessário haver mais de um avaliador para a aplicação do MIS, mas, se houver, a análise se enriquece e torna-se possível identificar alguns caminhos interpretativos mais salientes (que todos interpretaram da mesma maneira), assim como se ter visões alternativas sobre um mesmo ponto (cujas interpretações não sejam as mesmas).

O MIS se realiza em cinco passos, apresentados na Figura 1.9 e descritos na sequência. Para exemplificar sua aplicação, serão apresentados trechos da interface do Facebook, referentes à tarefa de Atualização de *Status* (*Status Update*).

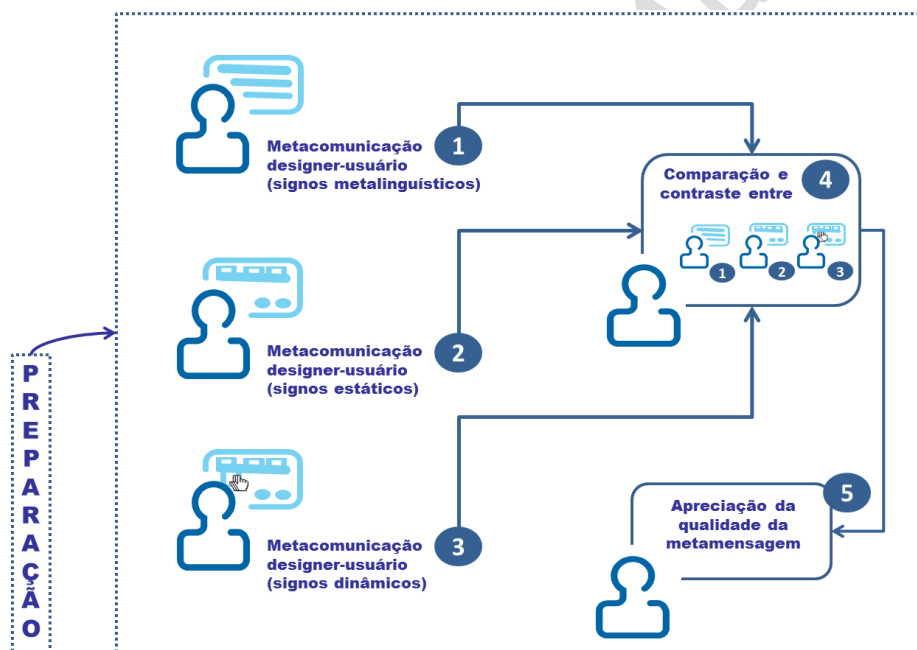


Figura 1.9. Passos para aplicação do MIS.

Passo “zero” – Preparação. Antes de iniciar-se a execução dos passos do MIS, propriamente ditos, é feita a preparação da avaliação, como em qualquer método de inspeção. O avaliador decide sobre: *aquilo que se quer saber ou descobrir* (qual o objetivo da inspeção), a fim de definir se o MIS é o melhor método a ser aplicado na tentativa de obter uma boa resposta; qual sistema/aplicação será foco da avaliação; quais objetivos e atividades ele(a) permite realizar; qual porção dele(a) será avaliada (qual cenário de uso será investigado) e quem são os usuários pretendidos (sob a perspectiva de qual usuário será feita a avaliação), por exemplo.

Passo 1 - Inspeção dos signos metalinguísticos. O objetivo deste passo é preencher o esquema geral de metacomunicação a partir – exclusivamente – dos signos

metalinguísticos analisados (exemplos de signos metalinguísticos associados à tarefa de Atualização de *Status* podem ser vistos na Figura 1.10).

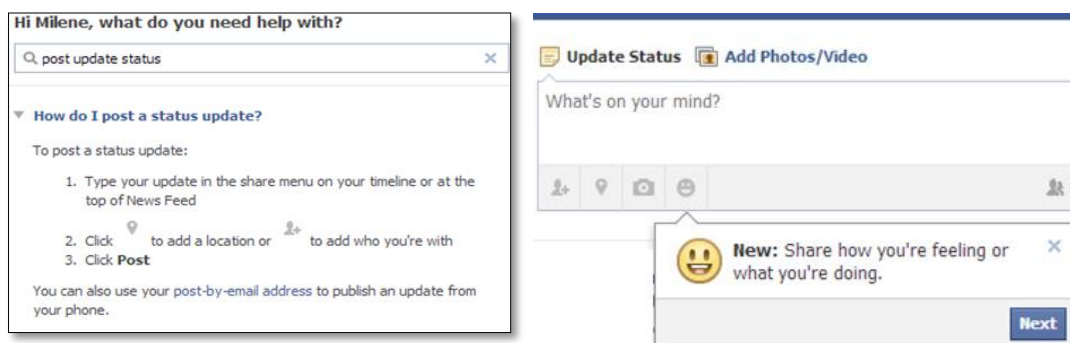


Figura 1.10. Porções do sistema de Ajuda sobre Atualização de *Status* analisadas.

Passo 2 - Inspeção dos signos estáticos. O objetivo deste passo é preencher o esquema de metacomunicação, a partir – exclusivamente – dos signos estáticos analisados (signos estáticos associados à tarefa de Atualização de *Status* podem ser vistos na Figura 1.11).



Figura 1.11. Signos estáticos analisados.

Passo 3 - Inspeção dos signos dinâmicos. O objetivo deste passo é preencher o esquema de metacomunicação, a partir – exclusivamente – dos signos dinâmicos analisados (um exemplo de signo dinâmico associado à tarefa de Atualização de *Status* é aquele referente à inclusão de uma foto (“Add Photos/Video”) e pode ser visto na Figura 1.12 – barra de progresso do carregamento da imagem selecionada).



Figura 1.12. Um dos signos dinâmicos analisados.

Passo 4 – Comparação e contraste entre os esquemas resultantes dos passos 1, 2 e 3. O objetivo deste passo é analisar a consistência e as relações entre os diferentes esquemas. Não é esperado que as mensagens de metacomunicação construídas sejam idênticas, dado se tratarem de signos distintos, expressos através de elementos distintos. Elas podem até ser complementares (algumas podem conter partes que outras não contêm) mas é necessário que sejam consistentes entre si.

Passo 5 – Apreciação da qualidade da metacomunicação. Neste passo o avaliador finaliza a avaliação, fazendo um julgamento técnico (e por vezes também propondo conclusões de valor científico) sobre a comunicabilidade do sistema. Através da reconstrução de uma mensagem de metacomunicação unificada ele julga os custos e benefícios das estratégias de comunicação identificadas nos passos anteriores.

Relembrando o esquema, a reconstrução da mensagem de metacomunicação sobre atualização de *status*, a partir da inspeção semiótica, seria:

“Entendo que você é uma pessoa que gosta de saber o que está acontecendo com seus amigos e também, contar a eles (ou a alguns deles) o que anda fazendo. Como você gosta de atualizá-los frequentemente, precisa de um recurso fácil e ágil de usar. Assim, logo no início da página eu disponibilizei uma opção de atualização de status e, nela, várias opções associadas. Você pode incluir amigos que estejam com você (ou a quem você queira chamar a atenção para este status), sua localização no momento e fotos relacionadas. Além disto, agora, você também pode especificar mais facilmente como está se sentindo e/ou o que está fazendo a partir de uma série de opções que lhe disponibilizo. Por fim, você ainda pode querer definir quem vai poder ver esta postagem, assim lhe permito escolher quem poderá ter acesso a ela (ou quem não poderá fazê-lo).”

1.4.2. Método de Avaliação da Comunicabilidade: avaliando a recepção da mensagem de metacomunicação

Ainda com foco na avaliação da qualidade da mensagem de metacomunicação do designer para o usuário, o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) tem como foco a **recepção** da mensagem pelos usuários. Para ser possível analisar a qualidade desta recepção, usuários são observados durante sessões de execução de tarefas em um ambiente controlado (como, por exemplo, um laboratório de testes) e sua interação é registrada (através de áudio, vídeo, captura de telas, anotações de observadores, etc.) para posterior análise. Como se trata de uma análise muito rica e complexa, é aconselhável que haja dois avaliadores trabalhando em dupla ao menos durante as sessões de teste.

Após as observações de uso, especialistas analisam os registros de interação procurando identificar possíveis rupturas de comunicação que possam ter ocorrido durante a interação. Seu objetivo é não só identificá-las e assim decidir se há falhas de comunicabilidade no design de interação, mas também de orientar os designers sobre as causas de sua ocorrência (e assim dando pistas sobre possibilidades de solução e melhoria da metacomunicação).

A seguir são apresentados os passos seguidos nesta avaliação.

Planejamento da Avaliação. Em primeiro lugar deve ser determinada a porção do software a ser analisada e a(s) tarefa(s) que os usuários serão convidados a realizar, sendo que, para cada tarefa a ser realizada, é criado um cenário de uso que será entregue ao usuário no momento do teste. Deve ser, então, determinado o perfil dos participantes e feitos os convites à participação (para uma análise em profundidade, observam-se habitualmente de 5 a 10 participantes). Após planejada a avaliação e antes de iniciar sua execução, um teste piloto deve ser realizado para evitar vários tipos de problemas, desde os relacionados à concepção do teste como um todo (por exemplo, falhas na descrição da tarefa para os participantes), até os relacionados a questões de infraestrutura (por

exemplo, insuficiência de espaço em disco na máquina de teste para uma gravação da interação ou a necessidade de se desligarem atualizações automáticas de software).

Observação de Uso. Antes de iniciar a observação, o usuário deve ser informado de todas as condições relacionadas ao teste, bem como ser convidado a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido, que explica estas condições. Caso esteja de acordo com elas e tenha assinado este termo, cada usuário é observado e tem sua interação registrada. Quanto mais rico o registro, mais rica a análise. Assim, recomenda-se pelo menos um registro em vídeo da interação, acompanhado de anotações dos observadores. Além da observação em si, são aplicados questionários de pré-teste, para definição do perfil do usuário, e entrevistas de pós-teste. Estas servem não somente para verificar as impressões do usuário em relação às tarefas que realizou, suas eventuais críticas ou sugestões sobre o sistema que usou, mas também e principalmente para tirar dúvidas dos próprios observadores a respeito de trechos de interação em que têm dúvidas sobre se houve ou não rupturas de comunicação. Por exemplo, certos *sintomas* como um *mouse* movendo-se a esmo numa certa tela do sistema podem sugerir que o usuário está perdido e não sabe o que fazer. Contudo, na entrevista (que deve ser feita com cuidado, para colher um dado válido e não induzir o entrevistado a dizer o que o entrevistador quer ouvir), pode-se descobrir que naquele instante o participante se lembrou de que esqueceu de pagar uma conta no banco. Ou seja, é um momento de distração que não tem nada a ver com a comunicabilidade da interface (embora o fluxo de recepção de sinais – corretos – de uma interrupção). A presença de um segundo avaliador na sessão de observação aumenta muito a chance de se detectarem – durante o teste – vários sintomas de ruptura na metacomunicação. A entrevista para confirmá-los é tanto mais útil quanto puder ter, naquele momento, esclarecido dúvidas que poderiam ter um impacto negativo na fase de análise posterior. Voltando ao caso do *mouse* movendo-se a esmo, se pelo menos um dos avaliadores percebeu este momento e entrevistou o participante sobre o que ele estava pensando naquela hora, interpretações erradas do que os registros estão dizendo sobre a comunicabilidade do sistema poderão ser evitadas depois.

Etiquetagem. Após a etapa de observação, cada vídeo é, então, analisado. O avaliador assiste ao vídeo diversas vezes a fim de identificar rupturas de comunicação que possam ter ocorrido durante a interação. Uma ruptura representa um momento da interação no qual o usuário parece não ter entendido a mensagem de metacomunicação, ou não consegue se expressar (para o sistema) por meio dos signos que ela lhe oferece para isto. A cada ruptura encontrada é associada uma expressão de comunicabilidade; por meio destas expressões o avaliador “põe palavras na boca do usuário”, ou seja, tenta expressar com elas o que interpreta que o usuário estaria dizendo em determinado momento. No caso de um *mouse* movendo-se a esmo na tela, salvo evidência em contrário, o avaliador pode achar que o usuário está perdido e “etiquetar” o momento com a expressão “E agora?”. É provavelmente o que o usuário diria (às vezes, registros de áudio ou vídeo capturam a fala espontânea dos usuários, dizendo algo muito próximo das “etiquetas”, estritamente definidas e padronizadas, do MAC).

São 13 as expressões de comunicabilidade utilizadas na etapa de etiquetagem. Cada uma é um *rótulo* para um sistema bem definido de classificação de rupturas de comunicabilidade. Assim, apesar de parecerem bastante descontraídas e informais, não são palavras que o avaliador possa escolher a seu gosto, para expressar *qualquer tipo* de ruptura que lhe venha à mente. Elas são uma espécie de *atalho* que nos permite usar um

conveniente “E agora?” ao invés de uma complicada caracterização da classe de rupturas equivalente, que é: “uma falha temporária de metacomunicação devida à impossibilidade de formular uma intenção de comunicação” (de Souza, 2005). Uma forma prática de apresentar as classes de ruptura definidas para o MAC é associá-las aos seus sintomas mais típicos, como é feito a seguir. Algumas expressões estão exemplificadas por meio de cenários de uso da Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>):

- **Socorro!** O usuário não consegue realizar sua tarefa através da exploração da interface. O sintoma é recorrer à documentação, pedir explicação a outra pessoa ou fazer uma busca de informação na Internet.
- **Cadê?** Ocorre quando o usuário sabe a operação que deseja executar, mas não a encontra de imediato na interface. Um sintoma frequente é abrir e fechar menus e submenus e passar com o cursor do mouse sobre botões, inspecionando diversos elementos de interface sem ativá-los.
- **E agora?** O usuário não sabe o que fazer e procura descobrir qual é o seu próximo passo. Os sintomas incluem vagar com o cursor do mouse sobre a tela e inspecionar os menus de forma aleatória ou sequencial.
- **O que é isto?** Ocorre quando o usuário não sabe o que significa um elemento de interface. Um sintoma muito comum é deixar o cursor do mouse sobre o elemento desconhecido por alguns instantes, esperando que uma dica seja apresentada (outro é “experimentar”: ativar um controle ou abrir um diálogo para descobrir do que se trata).

*Pedro voltou de uma conferência e necessita cadastrar os dados da mesma no Lattes. Ao entrar na opção relacionada, Pedro fica em dúvida entre cadastrar sua forma de participação como Participante ou como Ouvinte – não sabe o que deve comunicar (**E agora?**). Ele explora a interface para tentar descobrir qual seria a opção correta e somente após selecionar cada uma delas (**O que é isto?**) e “experimentar” várias delas é que Pedro consegue entender para que serve (e o que significa) cada uma ...*

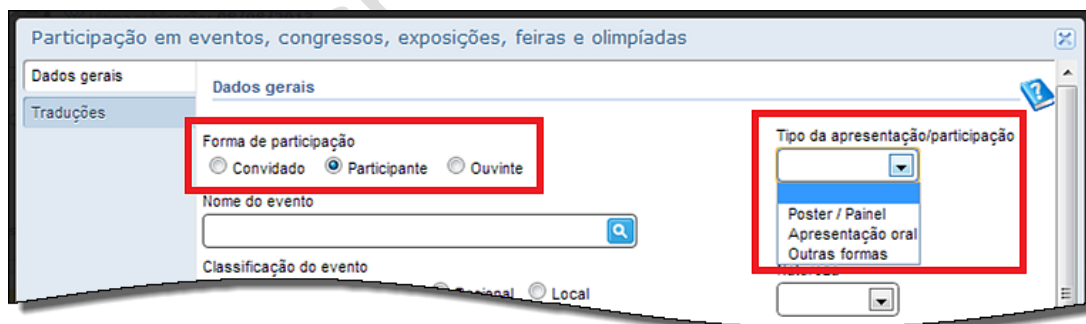


Figura 1.13. Cenário de uso da Plataforma Lattes.

- **Epa!** O usuário realizou uma ação indesejada e, percebendo imediatamente que isto ocorreu, desfaz a ação. Os sintomas incluem o acionamento imediato do *Undo* ou o cancelamento de um quadro de diálogo aberto indevidamente.
- **Onde estou?** O usuário efetua operações que são apropriadas para outros contextos, mas não para o contexto atual. Um sintoma típico é a tentativa de acionar opções inoperantes (ou indisponíveis) no contexto em que está, tal como o acionamento de ‘apagar’ um texto numa tela de visualização de impressão.
- **Assim não dá.** O usuário efetuou uma sequência (longa) de operações antes de perceber que estava seguindo um caminho improdutivo. Os sintomas incluem

ações que levam à recuperação de um estado anterior de interação para adoção de nova estratégia (por exemplo, acionamento de *Undo*, cancelamento de um ou mais quadros de diálogos e até fechar um aplicativo sem salvar as últimas ações).

- **Por que não funciona?** O usuário presume que entendeu a comunicação e não consegue perceber onde está o problema quando a operação efetuada não produz o resultado esperado. Ele passa a tentar ‘confirmar’ o que está acontecendo. O sintoma típico consiste em o usuário repassar por um caminho de interação várias vezes.

Ainda cadastrando os dados da conferência que participou, Pedro fica feliz ao ver que pode selecionar o nome do evento dentre uma lista de eventos previamente cadastrados (que ele havia inserido ao cadastrar a publicação). “Ótimo, assim os dados ficam consistentes e, principalmente, economizo meu tempo”, pensa Pedro. Ao chegar ao título da apresentação, Pedro quer fazer o mesmo e não consegue. Não é oferecido o mesmo botão de inclusão da opção do nome do evento e ao tentar clicar duas vezes no campo de texto disponível aparecem algumas opções, mas nenhuma corresponde à referida conferência (Por que não funciona?).

Participação em eventos, congressos, exposições, feiras e olimpíadas

Dados gerais

Traduções

Nome do evento: HCI International 2013

Ano: 2013

Classificação do evento: Internacional Nacional Regional Local

Cidade: Las Vegas

Home page do trabalho (URL):

Título da apresentação (apenas para convidado e participante):

É uma produção para educação e popularização de CeT? sim não

Figura 1.14. Cenário de uso da Plataforma Lattes.

- **Ué, o que houve?** O usuário percebe que não entende a comunicação do sistema em resposta à sua ação (ou o sistema não dá resposta alguma) e passa a tentar ‘investigar’ o que está acontecendo. Os sintomas típicos são bem parecidos com o do caso anterior (incluem repetir a ação ou buscar uma forma alternativa de alcançar o resultado esperado). A diferença é a atitude do usuário: convencido de que sabe no caso de ‘Por que não funciona?’ e convencido de que não sabe no caso de ‘Ué, o que houve?’.
- **Para mim está bom...** Ocorre quando o usuário acha equivocadamente que concluiu uma tarefa com sucesso. O sintoma típico é encerrar a tarefa e indicar na entrevista ou no questionário pós-teste que a tarefa foi realizada com sucesso. O observador, no entanto, sabe que se trata de um engano, provavelmente causado por uma falha de resposta do sistema ou modo de visualização inadequado para a tarefa atual.

- **Desisto.** O usuário não consegue fazer a tarefa e desiste. O sintoma é a interrupção prematura da tarefa. A causa pode ser falta de conhecimento, tempo, paciência, informação necessária, etc.
- **Vai de outro jeito.** O usuário não consegue realizar a tarefa da forma como o projetista presumiu que ele preferiria fazer, e resolve seguir outro caminho possível (porém inesperado para o contexto), geralmente com perda de eficiência na interação (justamente porque a mensagem do designer privilegia e torna mais eficiente outra forma de interagir).

Com o começo do novo semestre e tendo recebido suas novas atribuições (novas turmas e novos alunos de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)), Joana já tem os dados que precisa para atualizar seu Lattes. Mas, ao tentar cadastrar os alunos ela encontra um problema: em sua Faculdade, o TCC é feito em duplas e Joana não consegue inserir mais de um aluno relacionado ao mesmo trabalho. Ela resolve fazer o cadastramento "à sua moda": cadastra o nome dos dois no mesmo campo de texto (**Vai de outro jeito.**). O previsto no Lattes é que o professor faça um cadastro para cada aluno da dupla.

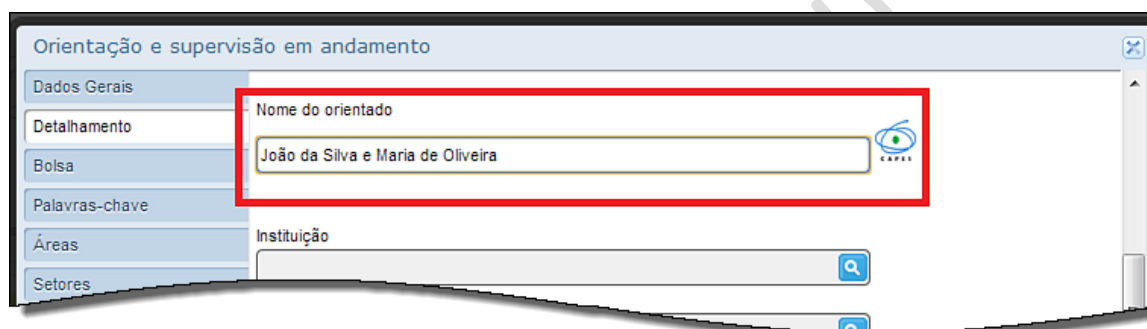


Figura 1.15. Cenário de uso da Plataforma Lattes.

- **Não, obrigado.** O usuário já conhece a solução preferencial do designer, mas opta explicitamente por uma outra forma de interação. O sintoma consiste em uma ocorrência da ação preferencial seguida de uma ou mais formas alternativas para se alcançar o mesmo resultado.

Interpretação da Etiquetagem. Nesta etapa o avaliador analisa o conjunto de etiquetas identificadas nos registros a fim de atribuir-lhes significado quanto à comunicabilidade da mensagem do designer. Para isto, ele deve considerar os seguintes fatores: a classificação das expressões que caracterizam a ruptura quanto ao tipo de falha que representam na comunicação (completa, parcial ou temporária), a frequência e o contexto em que cada expressão ocorre (que auxiliam a identificar problemas recorrentes ou sistemáticos), padrões de sequência de expressões (que podem identificar uma ruptura de maior alcance) e o nível dos problemas relacionados aos objetivos dos usuários (operacional, tático ou estratégico).

Geração do Perfil Semiótico. O passo final na aplicação do método é a geração do perfil semiótico. Nesta etapa é feita a reconstrução parcial (já que é baseada apenas nos sintomas de *falha*, e não também nos de sucesso) da mensagem de metacomunicação do designer. Ressaltam-se os trechos onde há obstáculos para a metacomunicação, tal como evidenciado pelas interações dos usuários (segue-se para isto o esquema de metacomunicação anteriormente apresentado e discutido).



Resumindo: A Engenharia Semiótica oferece dois métodos para avaliação do processo de metacomunicação. O Método de Inspeção Semiótica (MIS) avalia a **emissão** da mensagem de metacomunicação pelo designer, e o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC), a sua **recepção** pelos usuários.

No MIS, a qualidade da **emissão** da mensagem de metacomunicação é avaliada pela análise de como signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos estão sendo usados. No MAC, a qualidade da **recepção** da mensagem é avaliada através da observação de usuários na execução de tarefas pré-determinadas.

Dicas de Leitura: o MIS foi apresentado pela primeira vez no IHC 2006 [de Souza et al. 2006]. Outras publicações que discutem o método em profundidade são: de Souza et al. (2009) e de Souza e Leitão (2009). Em português, podem ser encontradas outras apresentações do método em Prates e Barbosa (2007) e Barbosa e Silva (2010).

O MAC foi apresentado pela primeira vez em 2000 [Prates et al. 2000a]. Outras publicações que discutem o método em profundidade são: Prates et al (2000b), de Souza (2005) e de Souza e Leitão (2009). Em português, podem ser encontradas outras apresentações do método em Prates e Barbosa (2007) e Barbosa e Silva (2010).

Aplicações dos métodos podem ser encontradas em variadas conferências da área de IHC.

1.5. Considerações Finais

Este capítulo apresentou uma visão da Engenharia Semiótica na qual privilegiamos a extensão em detrimento da profundidade. Tal é a natureza de tutoriais em conferências especializadas, que servem como um convite para os interessados procurarem ‘saber mais’ nas fontes disponíveis indicadas. Para encerrá-lo, gostaríamos de oferecer alguns rápidos comentários sobre aspectos de ensino e pesquisa desta matéria, aprendidos ao longo de nossa experiência nestas duas atividades.

O ensino de Engenharia Semiótica tem uma particularidade em relação a outras disciplinas na área de Ciência da Computação: ele exige uma reflexão e posicionamento pessoal de quem está praticando ou aprendendo a praticar design de interação humano-computador. Por quê? Porque justamente o que se preconiza em Engenharia Semiótica é que software não é um artefato impessoal dissociável de quem o produz (e das condições em que o faz), mas uma manifestação de uma multiplicidade de significados, desde os mais técnicos e *objetivos* até os mais *subjetivamente valorados*, os quais correm implícitos nas linhas de código de todos os programas e sistemas. Em outras palavras, a Engenharia Semiótica *engaja* pessoalmente o projetista e desenvolvedor naquilo que está fazendo e assim já não permite que um aluno (ou professor) da matéria se mantenha de fora de uma reflexão sobre valores, crenças e intenções que - conscientemente ou não - projetam e injetam em tecnologias de base computacional. Como não é comum que os alunos (e professores) que atuam na formação para carreiras ligadas à Informática no Brasil tenham familiaridade com este tipo de reflexão e posicionamento, o ensino-aprendizado da Engenharia Semiótica é sempre um fator de mudança, em maior ou menor escala.

É comum que ao usar conceitos, modelos e métodos de EngSem, os alunos se sintam inicialmente perdidos em relação ao nível de abstração pelo qual devem começar a trabalhar. Por exemplo, ao preencherem o esquema geral de metacomunicação do designer para determinado sistema, facilmente oscilam entre omitirem trechos importantes da comunicação das crenças do designer sobre quem é o usuário e perderem-se em minúcias de instruções na comunicação sobre como operar o sistema. O mesmo problema reaparece em modelagens de interação com a MoLIC, promovendo propostas de modelos em que cada troca de mensagens entre usuário e sistema vira uma “cena de interação” e então a conversa é um sem-fim de estados, que dão muito trabalho para fazer e geram pouco entendimento sobre o que está acontecendo. Mais exemplos do mesmo problema surgem nas análises com o MIS ou o MAC. No MIS, por exemplo, não é raro vermos alunos iniciantes concluírem que os rótulos usados para botões de controle são signos metalinguísticos para a imagem a que estão associados pois, como acreditam, ‘explicam o que a imagem é’. Também apegam-se à interpretação fixada de que signo dinâmico é tudo o que está se mexendo na tela e, portanto, perdem a oportunidade de enxergar que uma sequência de telas/signos causados por ações de interação é, também, um signo dinâmico que se concretiza com a participação dos usuários (ao contrário dos que se mexem sozinhos, causados por um processo do sistema). Já no MAC, as dificuldades para encontrar o nível produtivo de abstração se manifestam na profusão de etiquetas ‘Epa!’ e ‘Cadê?’, comumente associadas a um nível operacional de interação, acompanhado pela relativa escassez de etiquetas que marcam rupturas mais interessantes (e complexas), tais como um ‘Vai de outro jeito?’ ou ‘Por que não funciona?’.

Em todos os casos citados, o problema do aluno é não estar alcançando uma visão de conjunto. E este é o grande desafio para o professor. Nossa prática em ensino e pesquisa com EngSem sugere que a melhor forma de ensiná-la é alternar constantemente uma visão *top-down* e uma visão *bottom-up* das questões de interação. Em outras palavras, seja nas atividades de design ou nas atividades de análise, parece ser mais produtivo fazer sempre o mesmo par de perguntas combinadas: (i) “O que está acontecendo?”; e (ii) “Para que serve saber o que está acontecendo?”. À medida que as respostas para (i) forem convergindo em torno de categorias com que a teoria trabalha (por exemplo, crenças manifestas pelos interlocutores, controle de turnos de conversação, estratégias de comunicação, etc.) e as respostas para (ii) forem convergindo para o entendimento do que é metacomunicação através de software e das formas mais eficazes, eficientes e elegantes (por que não?) de realizá-la, os níveis de abstração apropriados para o estágio de reflexão e posicionamento exigidos pelo contexto em que o aluno, professor ou mesmo o profissional se encontram naturalmente se impõem. Em outras palavras, o próprio ensino da disciplina é fruto da autorreflexão do professor e de sua capacidade de conduzir os alunos a fazerem o mesmo.

A pesquisa em Engenharia Semiótica segue um traçado análogo. Um desafio para a pesquisa de qualidade nesta área é, sem surpresas, o nível de abstração em que o pesquisador enuncia a sua questão a ser investigada. Como toda nova proposta interdisciplinar, ao ser apresentado para uma comunidade familiarizada com outras referências de conhecimento (no caso de IHC, por exemplo, a familiaridade com Psicologia Cognitiva é muito mais frequente do que com Semiótica), o trabalho em EngSem corre o risco de ser julgado como não mais do que uma forma diferente de contar uma história que todos já conhecem. Por vezes, inclusive, o julgamento insiste

naquilo que a velha maneira de contar era capaz de dizer e que a nova maneira proposta não é. Uma forma de evitar esta armadilha comum é, justamente, manter a visão de conjunto e responder as mesmas perguntas propostas para a prática pedagógica com EngSem: (i) “O que está acontecendo (no fenômeno pesquisado)?”; e (ii) “Para que serve saber o que está acontecendo?”. Talvez ao contrário do caso dos alunos (embora isto seja discutível), a resposta do pesquisador para (ii) tenha de passar pelo crivo da descoberta, do enunciado claro do conhecimento novo e de suas consequências para o estado da arte em sua disciplina. E assim concluímos por que nossa pesquisa sobre EngSem privilegia tanto a construção teórica, o desenvolvimento de métodos e o de modelos conceituais mais próximos de uma ontologia do que de uma técnica de especificação.

As linhas abertas para a pesquisa em EngSem são aquelas que exploram novas dimensões do fenômeno de metacomunicação. Por exemplo, estamos apenas começando a tratar da dimensão cultural [Salgado et al. 2013], tão importante no cenário globalizado de tecnologia em que vivemos. Outro exemplo é a oportunidade de estudarmos como os usuários finais se engajam eles próprios em atividades de autoexpressão através de software, na medida em que criam e distribuem seus próprios programas, com a ajuda de diversas ferramentas de apoio à programação feita por leigos (*end user development*), hoje abundantes na Web 2.0. A promessa da EngSem ao tratar destes assuntos é a de ser capaz de lidar com aspectos subjetivos, com a expressão de valores, com o uso da comunicação para uma ação social, que nada mais é do que aquilo que buscam os usuários, cada vez mais numerosos, que se põem a programar.

Referências Bibliográficas

- Andersen, P.B. (1997) A theory of computer semiotics (2nd Ed). Cambridge: Cambridge University Press.
- Barbosa, S.D.J. e Silva, B.S. (2010) Interação Humano-Computador. Rio de Janeiro: Editora Campus-Elsevier.
- Barbosa, S.D.J. e Paula, M.G. (2003) Designing and Evaluating Interaction as Conversation: a Modeling Language based on Semiotic Engineering. Proceedings of DSV-IS 2003. Funchal, Madeira Island, Portugal, p.16-33.
- Carroll, J.M. (2004) HCI models, theories and frameworks. Menlo Park: Morgan Kaufmann.
- de Souza, C.S. (1993) The semiotic engineering of user interface languages. International Journal of Man-Machine Studies, 39(5), p. 753-773.
- de Souza, C.S. (2005) The semiotic engineering of human-computer interaction. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- de Souza, C.S. (2013) Semiotics and Human-Computer Interaction. In: Soegaard, M. e Dam, R.F. (eds.). The Encyclopedia of Human-Computer Interaction (2nd Ed). Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation. Available online at http://www.interaction-design.org/encyclopedia/semiotics_and_human-computer_interaction.html.
- de Souza, C.S. e Leitão, C.F. (2009) Semiotic engineering methods for scientific research in HCI. San Francisco, Calif.: Morgan & Claypool.

- de Souza, C.S.; Leitão, C.F.; Prates, R.O. e da Silva, E.J. (2006) The Semiotic Inspection Method. Anais do VII Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre, RS: SBC, 2006. v. 1, p. 148-157.
- de Souza, C.S. ; Leitão, C.F.; Prates, R. O.; Bim, S.A. e da Silva, E.J. (2009) Can inspection methods generate valid new knowledge in HCI? The case of semiotic inspection. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 68, p. 22-40.
- de Souza, C.S.; Leitão, C.F.; Prates, R.O.; Bim, S.A. e da Silva, E.J. (2010) Can inspection methods generate valid new knowledge in HCI? The case of semiotic inspection. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(1-2), p. 22-40.
- Kammersgaard, J. (1988). Four Different Perspectives on Human-Computer Interaction. *International Journal of Man-Machine Studies*, 28(4), p.343-362.
- Hjelmslev, L. (1961) Prolegomena to a theory of language. Madison, Winsc.: University of Winsconsin Press.
- Nadin, M. (1988) Interface design and evaluation - Semiotic implications. In: D. Hix (Ed.). "Advances in Human-Computer Interaction". Norwood, NJ: Intellect. p. 45-100.
- Norman, D.A. (1986). Cognitive engineering. In: D.A. Norman e S.W. Draper (Eds.) *User Centered System Design*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Norman, D. A. (2011). *Living with complexity*. Cambridge: MIT Press.
- Peirce, C. (1992–1998). The essential Peirce (Vols. 1 & 2). In N. Houser e C. Kloesel (eds.) *The Peirce Edition Project*. Bloomington: Indiana University Press.
- Prates, R.O. e Barbosa, S.D.J. (2007) Introdução à Teoria e Prática da Interação Humano Computador fundamentada na Engenharia Semiótica. In T. Kowaltowski e K. Breitman (orgs.) *Jornadas de Atualização em Informática (JAI) - XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. JAI/SBC 2007*. Julho de 2007.
- Prates, R.O.; de Souza, C.S. e Barbosa, S.D.J. (2000a) A Method for Evaluating the Communicability of User Interfaces. In *ACM Interactions*, 7-1, Jan-Feb 2000. p. 31-38.
- Prates, R.O.; Barbosa, S.D.J. e de Souza, C.S. (2000b) A Case Study for Evaluating Interface Design through Communicability. *Proceedings of the ACM Designing Interactive Systems, DIS'2000*. Brooklyn, NY. August, 2000. p. 308-316.
- Salgado, L.C.C.; Leitão, C.F. e de Souza, C. S. (2012) *A Journey through Cultures: Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems (1st Ed)*. Londres: Springer.
- Silva, B. S. e Barbosa, S. D. J. (2007) Designing Human-Computer Interaction with MoLIC Diagrams – A Practical Guide. In C.J.P. de Lucena (ed.) *Monografias em Ciência da Computação. PUC-Rio Inf MCC 12/07*. Rio de Janeiro, RJ. 50 p.