

2 Engenharia Semiótica e seus métodos de avaliação

2.1. Engenharia Semiótica

2.1.1. Visão geral

A Engenharia Semiótica foi proposta originalmente como uma abordagem para o design de linguagens de interface (de Souza, 1993). Gradativamente, tornou-se uma teoria de IHC (de Souza, 2005), pois a partir do processo de design proposto, novas considerações e formulações foram se tornando necessárias. À medida que o objeto de estudo foi sendo claramente definido como os fenômenos da interação humano-computador segundo uma perspectiva comunicativa, a Engenharia Semiótica foi então definindo e articulando conceitos que permitissem a investigação deste objeto de estudo, além de ir construindo métodos que viabilizassem essa investigação.

É importante mencionar que a Engenharia Semiótica é uma teoria em evolução. As pesquisas iniciais tinham como ênfase o desenvolvimento de uma teoria científica cujos conceitos e métodos encontrassem aplicação no contexto técnico. Nos últimos anos, entretanto, vêm sendo realizados trabalhos que, complementarmente, exploram o uso para a investigação científica de IHC (Leitão *et al.*, 2007; de Souza *et al.*, 2008; de Souza & Leitão, 2009). E em 2007 dois materiais com enfoque explicitamente didático foram publicados: Prates & Barbosa (2007) abordam a Engenharia Semiótica e alguns de seus métodos; e em Sharp *et al.*, (2007) as etapas do Método de Avaliação de Comunicabilidade e um detalhado estudo de caso da aplicação deste método são apresentados.

A figura 1 ilustra os principais marcos na linha do tempo da evolução da teoria.

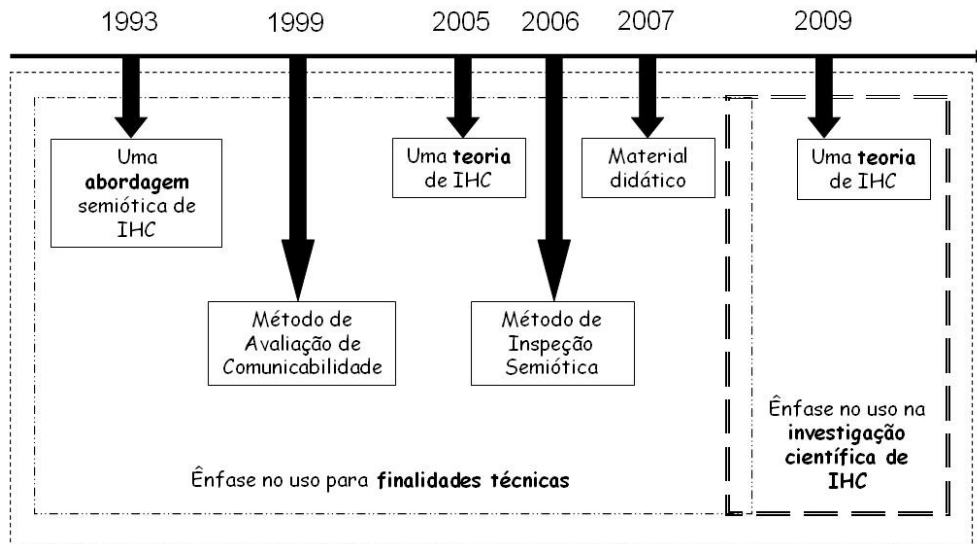


Figura 1 – Linha do tempo: evolução da Engenharia Semiótica

Segundo a Engenharia Semiótica, IHC é “*a specific type of twofold computer-mediated metacommunication in which computer systems designers¹⁹ send systems users a one-shot message. The message tells the users how to communicate with it in order to accomplish a certain range of effects.*” (de Souza, 2005, p. 84)²⁰. Esta nova perspectiva faz dela uma teoria de IHC centrada na comunicação (de Souza & Leitão, 2009) na qual o fenômeno de IHC é considerado um caso particular de metacomunicação onde a comunicação do designer com o usuário, sobre sua intenção de design, é mediada e limitada pela interface do sistema computacional.

Esta comunicação é feita por meio dos diversos elementos de interface e, segundo a Engenharia Semiótica, a interface de um sistema computacional interativo representa o designer em tempo de interação, constituindo-se, desse modo, como o preposto (aquele que é posto no lugar e faz as vezes) do designer.

¹⁹ O termo designer neste texto refere-se à equipe de desenvolvimento do sistema. Outros termos como “desenvolvedores” também denotam a noção de toda a equipe. A Engenharia Semiótica acredita e espera que o sistema passe uma mensagem única e coerente da equipe de desenvolvimento de sistemas interativos da sua compreensão sobre o mesmo, para os usuários.

²⁰ Tradução da autora: “um tipo específico de metacomunicação dupla mediada por computador onde os designers de sistemas computacionais estão enviando de uma só vez uma mensagem para os usuários. A mensagem diz aos usuários como se comunicar com o sistema para atingir um determinado conjunto de objetivos e efeitos.”

O conteúdo da comunicação do designer para o usuário via interface, ou seja, o conteúdo da mensagem de metacomunicação que transmite a intenção de design, pode ser expresso de forma sucinta pelo seguinte esquema, proposto pela teoria:

“Here is my understanding of who you are, what I’ve learned you want or need to do, in which preferred ways, and why. This is the system that I have therefore designed for you, and this is the way you can or should use it in order to fulfill a range of purposes that fall within this vision.” (de Souza, 2005, p. 84)²¹

Do ponto de vista da Engenharia Semiótica, portanto, uma boa interface deve conter elementos que facilitem a comunicação desta mensagem, ou seja, o conteúdo da mensagem elaborada pelo designer deve ser não ambíguo e compreensível para que usuário tenha condições de realizar seus objetivos ao receber a mensagem. Desta forma, *comunicabilidade* é o critério principal da qualidade de um sistema segundo a Engenharia Semiótica. A definição de comunicabilidade vem sendo refinada ao longo da evolução da teoria. Em Prates *et al.*, (2000b) o conceito foi definido como: “*Communicability is the property of software that efficiently and effectively conveys to users its underlying design intent and interactive principles.*” (op. cit., p. 32)²²

De Souza (2005) faz então uma releitura da definição apresentada em (Prates *et al.*, 2000b):

Communicability can (...) be more technically defined as the designer’s deputy capacity to achieve full metacomunication, conveying to users the gist of the original designer’s message. (...) Communicability applies to both interpretive and expressive codes that the designer’s deputy handles for generating and interpreting messages during situated interaction with users. (op. cit., p. 114)²³.

²¹ Tradução da autora: “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 projetei para você, e esta é a forma como você pode ou deve usá-lo para atingir os objetivos incorporados na minha visão.”

²² Tradução da autora: “Comunicabilidade é a propriedade que um software tem de transmitir aos usuários, de maneira eficiente e eficaz, a sua intenção de design e seus princípios interativos subjacentes.”

²³ Tradução da autora: “Comunicabilidade pode (...) ser definida em termos mais técnicos como a capacidade do preposto do designer de atingir uma completa metacomunicação, transmitindo aos usuários a essência da mensagem original do designer. (...) A comunicabilidade aplica-se tanto para os códigos interpretativos quanto para os expressivos que o preposto do designer usa para gerar e interpretar mensagens durante as interações com os usuários.”

E finalmente, em de Souza & Leitão (2009), a definição de comunicabilidade foi complementada com a definição mais clara de comunicação “eficiente” e “eficaz”, onde o primeiro critério se refere a uma comunicação organizada e bem elaborada, enquanto o segundo se refere a uma comunicação que atinge os resultados desejados.

A concepção da interação humano-computador como um processo comunicativo torna a Engenharia Semiótica comprometida também com os processos de interpretação e atribuição de significados inerentes a qualquer tipo de comunicação. Uma intenção de design comunicada pode ser interpretada de várias maneiras diferentes por usuários diferentes. Os processos comunicativos entre usuários e designers são, portanto, sempre únicos, singulares, imprevisíveis. Cada caso de interação humano-computador é um caso particular de metacomunicação. Diferentemente de outras teorias de IHC, a Engenharia Semiótica é, portanto uma teoria não preditiva que privilegia a reflexão sobre os fenômenos de IHC a partir do conceito-chave da comunicabilidade, dentre outros conceitos oriundos da Semiótica (Eco, 1976, 1984; Peirce, 1992, 1998).

Para a Engenharia Semiótica a atividade de construção (ou elaboração) de uma interface para a interação humano-computador é vista como uma engenharia de comunicação. Para sustentar esta visão a Engenharia Semiótica tem um forte compromisso teórico com a Semiótica na perspectiva dos seguintes autores: Umberto Eco (1976, 1984), Roman Jakobson (1960) e Charles Sanders Peirce (1992, 1998). Apresentaremos a seguir os principais conceitos que formam a ontologia, epistemologia e metodologia da teoria.

Por ontologia entendemos: “*the categories of things that exist, from which follows a series of the relations among them.*” (de Souza, 2005, p. 95)²⁴. Em outras palavras, a ontologia de uma teoria são as categorias e os conceitos a partir dos quais podemos estudar um conjunto de coisas que delimitam o escopo de atuação da teoria. A ontologia da Engenharia Semiótica compreende quatro categorias: processos de comunicação, processos de significação, interlocutores envolvidos nestes processos e espaço de design.

²⁴ Tradução da autora: “das coisas que existem e uma série de relações que entre elas emergem.”

A epistemologia, por sua vez, diretamente influenciada pela ontologia da teoria, trata do conjunto de coisas que é possível investigar, que tipo de coisas é possível aprender, em que nível de profundidade e o que não se pode conhecer. Segundo de Souza & Leitão (2009):

“(…) Semiotic Engineering can only be used to investigate the nature, the structure, the processes, and the effects of designer-to-user metacommunication in the context of interaction between people and computer-based technologies.” (p.12-13)²⁵.

E, por fim, a metodologia se refere aos processos de geração e avaliação do conhecimento em uma determinada teoria. No caso da Engenharia Semiótica os métodos são qualitativos e não-preditivos e devem ser usados como ferramentas epistêmicas como explicaremos logo adiante.

ENGENHARIA SEMIÓTICA		
Ontologia	Epistemologia	Metodologia
Conceitos, leis, princípios, analogias	Natureza do conhecimento	Métodos, técnicas, modelos de resolução de problemas
Qual a base de conceitos para estudar fenômenos ou objetos de interesse?	O que é possível estudar? Que tipo de coisa se aprende? Até que ponto? O que não se pode conhecer?	Como se gera e avalia (testa, confere, falsifica) conhecimento nesta teoria?

Tabela 1 – Elementos da Engenharia Semiótica

A seguir, iremos detalhar os principais elementos que formam a ontologia, a epistemologia e a metodologia da Engenharia Semiótica. Ao final da seção apresentamos uma figura que ilustra esta estrutura, instanciando os elementos da teoria, como ilustra a tabela 1.

2.1.2. Ontologia

Como dissemos anteriormente a ontologia da Engenharia Semiótica compreende quatro categorias: processos de comunicação, processos de significação, interlocutores envolvidos nestes processos e espaço de design.

²⁵ Tradução da autora: “A Engenharia Semiótica só pode ser usada para investigar a natureza, a estrutura, o processo e os efeitos da metacomunicação designer-usuário no contexto de interação entre pessoas e tecnologias baseadas em computador.”

O processo de comunicação envolve a intenção, o conteúdo e a expressão da mensagem sendo trocada entre os interlocutores. Este processo de comunicação pode ocorrer em dois níveis diferentes: na comunicação direta do usuário com o sistema e na metacomunicação mediada entre o designer e o usuário.

O processo de significação envolve os conceitos de signo e semiose. Segundo Peirce (1992, 1998) signo é qualquer coisa que significa algo para alguém. O signo tem uma estrutura triádica: referente, representação e significado, onde, o significado é atribuído (por alguém) à representação do referente. Entretanto é impossível prever o significado de um signo. Por exemplo, observe a figura 2. Nela a imagem (representação) de um balão (referente) pode gerar o seguinte pensamento (significado) no receptor 1 da mensagem (quem está vendo a imagem): *“Um passeio de balão poderia ser um interessante presente de aniversário para o meu irmão.”* Ao mesmo tempo em que pode gerar o seguinte pensamento (significado) no receptor 2: *“Preciso comprar minhas passagens aéreas para ir ao casamento de minha irmã.”*

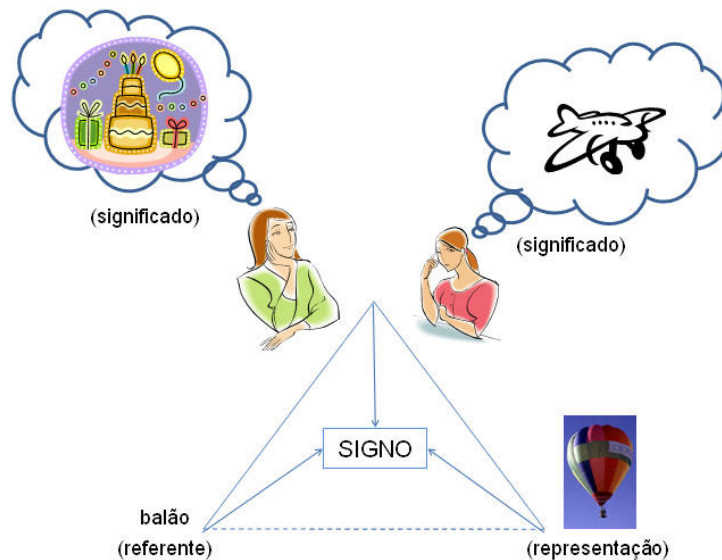


Figura 2 – Estrutura Peirciana do signo com exemplo de diferentes significados

Além de uma representação ser capaz de provocar a geração de significados diferentes, cada significado por sua vez pode gerar novos significados a partir de si próprios, como ilustra a figura 3. Nela a partir do significado sobre a compra de passagens aéreas para o casamento de sua irmã o receptor da mensagem lembra-se que precisa acessar o site de determinada loja para verificar a lista de presentes e

escolher o que vai dar para os noivos. E esta cadeia de ideias continua até que o receptor se dê por satisfeito ou até que uma nova cadeia se inicie. É importante mencionar também que é impossível prever o tamanho, a duração e o conteúdo desta cadeia. Esta cadeia de atribuição de significados é conhecida como semiose ilimitada.

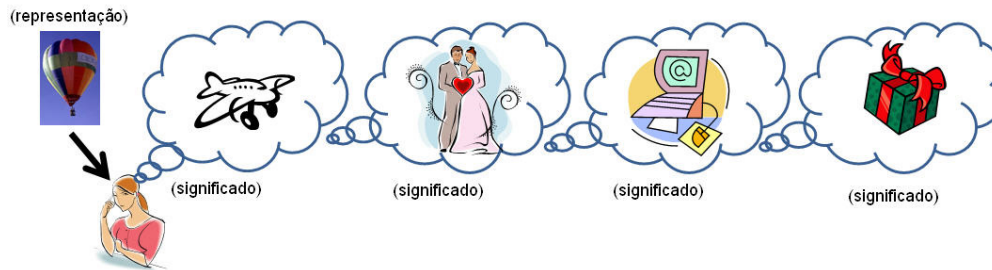


Figura 3 – Semiose ilimitada

A partir desses conceitos semióticos a Engenharia Semiótica entende que o processo de significação entre o designer e o usuário, mediado pelo preposto do designer, é único. No contexto de IHC os signos são codificados computacionalmente, segundo a intenção do designer. Deste modo, os significados quando gerados e interpretados pelo preposto do designer, como um resultado da manipulação simbólica efetuada por um programa computacional, são algoritmicamente especificados e, portanto são estabelecidos e delimitados *a priori*. Ao contrário, os significados gerados e interpretados tanto pelo designer quanto pelo usuário são ilimitados. Esta relação torna cada interação única, pois embora os significados computacionais sejam fixos os significados humanos estão sempre em evolução.

Cabe ao designer a engenharia dos signos, ou seja, é ele quem irá decidir quais signos irão compor a mensagem de metacomunicação. Para a Engenharia Semiótica há três classes de signos envolvidas no processo de significação da interação humano-computador: signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos.

Os signos metalinguísticos são aqueles usados pelo designer para comunicar explicitamente para os usuários os significados que ele atribuiu para os demais signos codificados na interface e como eles devem ser usados. O sistema de ajuda, mensagens de erro, avisos, diálogos explicativos e dicas são exemplos de signos metalinguísticos. Os signos metalinguísticos podem ser tanto estáticos quanto dinâmicos.

Signos estáticos são aqueles cujos significados são interpretados independentemente das relações causais e temporais que permeiam a interação. São os signos cuja interpretação é limitada pelos elementos visíveis na interface em um determinado momento (de Souza & Leitão, 2009). Ou seja, signos estáticos são interpretados na dimensão espacial. As opções de um menu, botões em uma barra de ferramentas são exemplos de signos estáticos.

Os signos dinâmicos são aqueles cuja interpretação está sujeita as relações causais e temporais, ou seja, a interação em si. A sua identificação é mais sutil, pois não há necessariamente um elemento visível que o represente. Por exemplo, a relação causal entre a seleção de um botão na barra de ferramentas e o diálogo que se segue a esta ação é um signo dinâmico, que só pode ser identificado com a interação (de Souza & Leitão, 2009). Os signos dinâmicos devem ser interpretados na dimensão temporal.

A terceira categoria da ontologia da Engenharia Semiótica é a dos interlocutores, ou seja, designers, usuários e preposto do designer, como já definimos anteriormente.

E, finalmente, a categoria do espaço de design é baseada no modelo de comunicação proposto por Jakobson (1960). O modelo é composto por seis elementos: emissor, receptor, mensagem, código, canal e contexto. O *emissor* é aquele que enuncia e transmite uma *mensagem* e o receptor é aquele que recebe e interpreta essa mensagem. A mensagem sempre se refere a um *contexto*, sendo expressa e recebida em um determinado *canal* e por meio de um *código*. Jakobson também propôs uma função de linguagem na comunicação, correspondente a cada um destes elementos. Este modelo é bastante interessante para o contexto da Engenharia Semiótica, principalmente para o design de sistemas interativos, onde o designer deve ter consciência da existência de cada um destes elementos. Saber quem é o receptor de sua mensagem e definir qual é o código e o contexto desta mensagem ajuda o designer a comunicar a sua solução de design para um determinado sistema.

Vejamos um exemplo de instância deste modelo de comunicação. A figura 4 ilustra a página inicial da ICDL – *International Children Digital Library* (2009). Nesta interface o emissor, indicado pelas elipses é a Fundação que idealizou e mantém a ICDL. O receptor, indicado pelos retângulos de linhas contínuas, pode ser uma criança que está acessando o site pela primeira vez ou que já é membro

desta biblioteca. Entretanto, apesar da mensagem nos dizer que a biblioteca é para crianças há outros signos que indicam outros receptores para essa mensagem, como por exemplo “*How to contribute*” (retângulos de linhas pontilhadas). Quem seriam estes receptores? Pais? Professores?



Figura 4 – Página inicial da ICDL

Seguindo o esquema geral de metacomunicação proposto pela Engenharia Semiótica a figura 4 ilustra a seguinte situação: a Fundação da ICDL (emissor) transmite a seguinte mensagem de metacomunicação para usuários (receptor) que estão acessando o site pela primeira vez (contexto) por meio da interface (canal):

“Você é uma criança de qualquer parte do mundo que está acessando a ICDL pela primeira vez. Eu entendi que você quer ler livros, criar uma conta nesta biblioteca ou acessar os livros em destaque acessando os links apropriados. Eu criei este site para você em inglês e em mais duas outras línguas que você pode preferir, com várias opções que você deve escolher clicando nos links. Também dou informações que talvez não interessem muito a você: quais são os objetivos de nossa Fundação, como contribuir para aumentar o número de livros de nossa biblioteca, fazer uma doação. Talvez seja interessante você mostrar esse site para seus pais ou professores, eles também podem utilizá-lo.” (mensagem)

Toda mensagem de metacomunicação é transmitida através de um código, composto no nosso exemplo pela língua inglesa, os links, as imagens e outros elementos da interface.

Resumindo, o objeto de estudo da Engenharia Semiótica consiste, portanto no processo de comunicação cujos interlocutores são designers, usuários e preposto do designer. Usuários e preposto do designer atuam ora como emissores ora como receptores. Os designers atuam como emissores tanto em tempo de design quanto em tempo de interação²⁶. O contexto da comunicação é o da interação humano-computador que se dá através da interface, que atua como canal desta comunicação. Esta comunicação pode ocorrer em dois níveis: comunicação direta usuário-sistema e metacomunicação mediada designer-usuário. As mensagens trocadas entre os interlocutores são compostas de signos (códigos), que podem ser classificados em metalinguísticos, estáticos e dinâmicos. Elas devem revelar através do seu conteúdo e expressão a intenção dos interlocutores. Entretanto, o processo de significação, semiose, só ocorre nos interlocutores humanos: designers e usuários. O preposto do designer, por sua vez, tem uma capacidade limitada de atribuição de significado, ou seja, ele só pode interpretar uma interação do usuário dentro daquele conjunto de significados que foi implementado no sistema.

2.1.3. Epistemologia

A ontologia descrita na seção anterior ajuda a definir um dos aspectos da epistemologia, aquele que trata do conjunto de coisas que é possível investigar.

Sobre que tipo de coisas é possível aprender, de Souza (2005) nos diz que:

“What semiotic engineering enables us to *know* then is (a) the complete grammatical and semantic specification of the system’s interface language (i.e., the system’s signifying competence); (b) the complete specification of how the system functions as the designer’s deputy (i.e., the system’s communicating competence); (c) to what culturally determined signs and meanings the system’s signifying and communicating competences are related; and (d) the role that this relation plays in contingent use situations.” (op. cit., p. 101)²⁷

²⁶ Eles poderão atuar como receptores nos casos em que os resultados das avaliações dos sistemas forem comunicados a eles.

²⁷ Tradução da autora: “O que a Engenharia Semiótica nos permite saber, portanto é (a) as especificações gramatical e semântica completas da linguagem de interface do sistema (i.e., a

As especificações gramaticais e semânticas da linguagem de interface do sistema refletem as estratégias e os recursos que o designer usou para elaborar a mensagem que comunica a sua intenção de design. A competência de comunicação do preposto do designer vai refletir se as estratégias e os recursos que o designer usou para elaborar sua mensagem de metacomunicação são eficientes (constroem uma mensagem organizada e bem elaborada) e eficazes (oferecem condições para que esta mensagem atinja os resultados desejados). Esta competência é limitada pelo aspecto computacional que é extremamente mais limitado do que a comunicação sem esta mediação. A qualidade desta competência de comunicação é fortemente dependente dos signos e significados que o designer escolhe para compor sua mensagem.

Alguns exemplos de conhecimentos que não se pode conhecer através desta teoria são: (i) identificar e descobrir novos princípios de usabilidade; (ii) investigar o desempenho, a produtividade ou a curva de aprendizado dos usuários; (iii) coletar e analisar os dados preliminares para compor a mensagem de metacomunicação; (iv) explorar os fatores que influenciam a adoção da tecnologia (de Souza & Leitão, 2009).

O tipo de conhecimento, ou seja, a natureza do conhecimento que a Engenharia Semiótica gera é resultado de um processo que interpreta e explica os fenômenos observáveis de IHC com base na ontologia da teoria.

Os elementos ontológicos e epistemológicos da Engenharia Semiótica definem IHC como um fenômeno único que compreende a comunicação entre designers e usuários através da interface de sistemas interativos. O processo comunicativo desenvolve cadeias de ideias únicas, imprevisíveis e influenciadas pela experiência prévia dos interlocutores envolvidos no processo comunicativo, conseqüentemente o fenômeno de IHC nunca poderá ser replicado. Esta perspectiva encontra-se em sintonia com a concepção de Schön (1983) acerca do que compreende a atividade de design. Embora esta pesquisa tenha os métodos de avaliação da Engenharia Semiótica como foco, usaremos as ideias de Schön sobre

competência de significação do sistema); (b) a especificação completa sobre como o sistema funciona como o preposto do designer (i.e., a competência de comunicação do sistema); (c) a quais signos e significados culturalmente determinados as capacidades de significação e comunicação do sistema são relacionadas; e (d) o papel que está relação exerce em situações de uso eventuais.”

a atividade de design para ilustrar o caráter não preditivo do tipo de conhecimento que a Engenharia Semiótica gera.

Segundo Schön (1983), a atividade de design consiste em transformar um grande número de variáveis em um modelo finito que represente um artefato que será construído por outros profissionais, que não o designer. Tal processo é complexo porque o designer trabalha em situações particulares, usando materiais específicos e empregando meios e linguagens distintas. Schön argumenta que cada processo de design é único, o que exige do designer uma constante reflexão sobre as possibilidades (de elementos e ferramentas) que pode utilizar e as consequências de cada escolha feita. Isto acontece porque, conforme mostra o autor, cada elemento isolado (cada signo de uma interface, por exemplo) do design tem forte relação com o todo, influenciando o resultado final (a qualidade da mensagem de metacomunicação sendo transmitida, por exemplo). Qualquer modificação em um elemento isolado do design pode transformar completamente o artefato sendo projetado, caracterizando a instabilidade deste processo com a qual o designer deve estar preparado para lidar. Além da instabilidade, o designer deve estar preparado para conviver com a incerteza, a complexidade, a singularidade e os conflitos de valores inerentes a atividade de design.

Para a Engenharia Semiótica o designer atua como emissor da mensagem de metacomunicação. Esta mensagem é resultado de um processo intelectual único pelo qual o designer passa. Por sua vez, dada a natureza dos processos de significação, o usuário pode atribuir significados diversos para a mensagem de metacomunicação com a qual está interagindo. Por consequência, o desafio dos designers de sistemas interativos é comunicar de maneira clara e objetiva a lógica da sua solução para tentar proporcionar ao usuário uma interpretação convergente com a sua intenção de design. De modo análogo, o papel do avaliador de sistemas interativos é o de fornecer sua interpretação acerca da mensagem de metacomunicação emitida pelo designer, sua interpretação da recepção dessa mensagem de metacomunicação por alguns usuários e algumas soluções possíveis para os problemas comunicativos identificados.

2.1.4. Metodologia

Ao longo da evolução da Engenharia Semiótica modelos e ferramentas de design e métodos de avaliação de sistemas vêm sendo propostos. Todos os modelos, ferramentas e métodos visam apoiar a comunicação designer-usuário de diferentes maneiras. Entre os modelos e ferramentas de design temos o MetaCom-G* - Modelo Abstrato de Meta-Comunicação estendido, MArq-G* - Modelo de Arquitetura de Suporte ao Design de Interfaces Multiusuário estendido, fundamentado no MetaCom-G* (Prates, 1998; Barbosa, 2002) e a Manas – ferramenta epistêmica de apoio ao projeto de sistemas multiusuário (Barbosa, 2006) que são modelos de apoio ao design de sistemas colaborativos.

Também fazem parte do grupo de modelos e ferramentas de design o XDIS (Cunha, 2001), um modelo de extensão em sistemas de workflow, a MoLIC - *Modeling Language for Interaction as Conversation* - (Paula, 2003; Barbosa & Paula, 2003; Silva, 2005; Silva & Barbosa, 2007) que é uma linguagem de modelagem da interação dos usuários com o sistema e o modelo para a construção de sistemas de ajuda online (Silveira, 2002; Silveira *et al.*, 2003; de Souza, 2005).

Os métodos que dão suporte à atividade de avaliação do sistema são o Método de Inspeção Semiótica – MIS (de Souza *et al.*, 2006; Leitão *et al.*, 2007; Prates & Barbosa, 2007; de Souza & Leitão, 2009) e o Método de Avaliação de Comunicabilidade - MAC (de Souza *et al.*, 1999a, de Souza *et al.*, 1999b; Prates *et al.*, 2000a, Prates *et al.*, 2000b; de Souza *et al.*, 2000; de Souza, 2005; Salgado, 2007; Prates & Barbosa, 2007; Sharp *et al.*, 2007; de Souza *et al.*, 2008, de Souza & Leitão, 2009).

Uma vez que a Engenharia Semiótica define IHC como um processo de metacomunicação em que o designer ocupa o lugar de interlocutor em tempo de interação, ao elaborar a comunicação com o usuário ele está elaborando algo referenciado a si mesmo. Ou seja, ele deve decidir como expressar-se. Por esta razão os modelos, ferramentas e métodos de design propostos pela teoria são ferramentas que visam apoiar este processo de reflexão. Do mesmo modo, os métodos de avaliação também devem apoiar o processo de reflexão dos avaliadores sobre as duas perspectivas do processo de metacomunicação: a emissão e a recepção. A reflexão que designers e avaliadores fazem sobre o

problema, sobre a sua solução para aquele problema ou sobre os usuários é influenciada por suas próprias experiências prévias dentro deste contexto e o resultado desta reflexão irá influenciar suas experiências futuras.

O fato de Schön (1983) considerar o processo de design como único faz com que toda a atividade de design e avaliação seja uma atividade de análise, reflexão, busca de soluções e tomadas de decisões, sempre únicas. Por isso, é importante a existência de ferramentas que apoiem o designer nessa reflexão sobre a engenharia de signos e o avaliador na avaliação do produto resultante. Desta forma, as ferramentas metodológicas da Engenharia Semiótica foram concebidas de forma a serem epistêmicas. Segundo de Souza (2005) *“An epistemic tool is one that is not used to yield directly the answer to the problem, but to increase the problem-solver’s understanding of the problem itself and the implications it brings about.”* (p.33)²⁸

Através dessas ferramentas propostas pela teoria, os desenvolvedores, por exemplo, poderão refletir sobre suas escolhas na construção da solução do problema: refletir sobre a lógica da interação, sobre o tipo de comunicação privilegiada na solução, sobre os signos que irão compor a interface. Ou seja, os desenvolvedores poderão refletir sobre como querem expressar-se. O mesmo ocorre nas atividades de avaliação, redesign e investigação científica. Avaliadores, designers e pesquisadores fazem uso destas ferramentas para compreender melhor o problema que estão avaliando, reprojetoando ou investigando. Uma compreensão mais aprofundada pode então gerar soluções melhor articuladas cujas implicações também foram melhor analisadas. É nessa direção que os métodos baseados na Engenharia Semiótica são propostos.

Em consistência com a concepção de que IHC é um fenômeno singular e não previsível, os métodos que a teoria propõe são qualitativos. De modo muito sucinto, entende-se métodos qualitativos como métodos exploratórios que buscam conhecer em profundidade um problema por meio da investigação de significações e sentidos atribuídos a ele. Diferentemente dos métodos quantitativos e experimentais, que buscam prever a ocorrência e o comportamento

²⁸ Tradução da autora: “Uma ferramenta epistêmica é aquela que não é usada para gerar uma resposta direta a um problema, mas para aumentar a compreensão de quem está tentando resolvê-lo sobre o próprio problema e as implicações que ele traz.”

dos fenômenos estudados, os métodos qualitativos não são preditivos, enfatizando interpretações possíveis sobre o fenômeno em estudo (Denzin & Lincoln, 2006). Tal como os métodos quantitativos, no entanto, os qualitativos também envolvem o planejamento rigoroso das suas etapas de execução. Primeiramente, tanto em métodos qualitativos de inspeção (o MIS, por exemplo) quanto em métodos que envolvem usuários (como é o caso do MAC), é necessário definir previamente qual é a questão a ser investigada, privilegiando questões de foco nítido e bastante circunscrito. No contexto da Engenharia Semiótica, as questões de investigação são sempre e exclusivamente relacionadas a aspectos da metacomunicação.

Em seguida, nos casos onde é necessária a participação dos envolvidos no problema para a coleta de dados (no MAC, por exemplo), deve-se definir criteriosamente os parâmetros de recrutamento – quais são os sujeitos capazes de contribuir fidedignamente com a investigação – para, com base nesses parâmetros, construir instrumentos de coleta que permitam a exploração de sentidos e interpretações dos participantes envolvidos. Finalmente, após a coleta de dados (por inspeção ou por testes com usuários), é necessário definir as técnicas adequadas para a análise dos dados, para que o designer, avaliador ou pesquisador interprete os dados com o rigor metodológico que a investigação qualitativa exige. A análise dos dados, no contexto da Engenharia Semiótica, deve ser guiada por categorias de análise que fazem parte da ontologia da teoria.

Sendo assim, no caso dos métodos de avaliação deve-se considerar que cada avaliação também é única e não pode ser replicada. Portanto, a interpretação do avaliador sobre os resultados dos experimentos é guiada pela sua experiência prévia e pelo seu conhecimento sobre a teoria. Uma vez que o MAC e o MIS se referem à ontologia da Engenharia Semiótica, o processo de interpretação em ambos os métodos tem os mesmos compromissos com a visão e os valores da teoria.

Associada ao rigor imprescindível a todo tipo de método, a flexibilidade é uma característica dos métodos qualitativos, necessária para lidar com a criatividade e heterogeneidade diante da complexidade e imprevisibilidade do objeto de estudo. Conforme já dito, segundo a visão da teoria, é impossível prever, em sentido estrito (*i.e.* definir a priori) qual será a interpretação (do usuário, designer ou avaliador) sobre a mensagem de metacomunicação do designer.

Na figura 5 nomeamos e classificamos os elementos ontológicos, epistemológicos e metodológicos que compõem a Engenharia Semiótica. Em seguida descrevemos o MIS e o MAC em detalhes. Estes métodos foram escolhidos como foco desta pesquisa por serem os mais difundidos dentre o conjunto de modelos, ferramentas e métodos que a teoria propõe. Esta difusão mais expressiva faz com que estes métodos sejam os mais ensinados e conseqüentemente os que geram, neste momento, maior necessidade de investigação sobre o processo de ensino-aprendizagem.

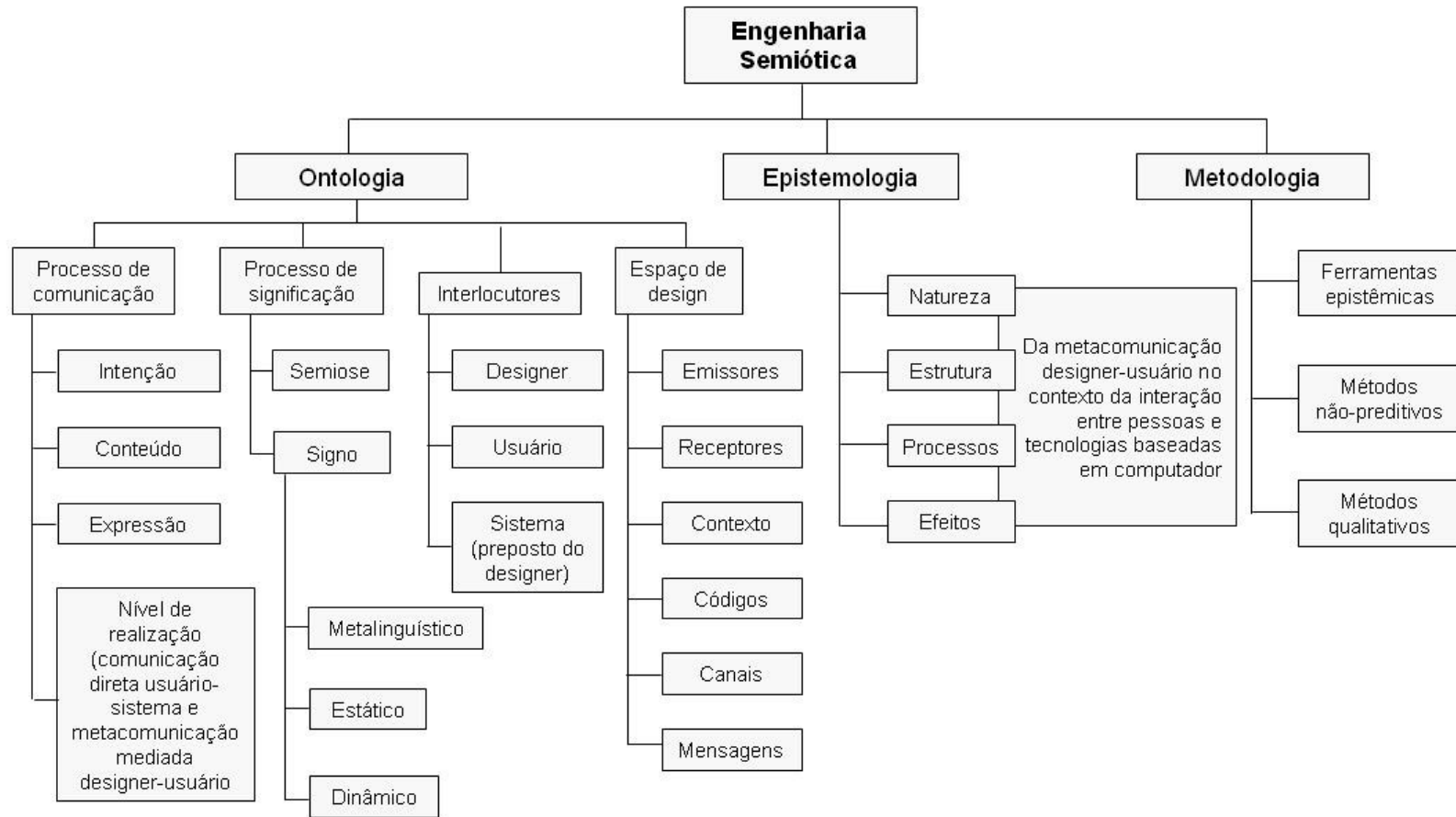


Figura 5 – Elementos ontológicos, epistemológicos e metodológicos da Engenharia Semiótica

2.2. **Métodos de avaliação da Engenharia Semiótica**

O MIS – Método de Inspeção Semiótica e o MAC – Método de Avaliação de Comunicabilidade são os dois métodos de avaliação da Engenharia Semiótica. O MIS enfoca a emissão da mensagem de metacomunicação do designer através da inspeção dos signos da interface. Já o MAC dá ênfase à recepção da mensagem do designer pelos usuários. Através de testes empíricos, a interação do usuário com o sistema é analisada com o foco nas rupturas de comunicabilidade.

2.2.1. **MIS – Método de Inspeção Semiótica**

O MIS é o método de inspeção proposto pela Engenharia Semiótica cujo foco está na emissão da mensagem de metacomunicação do designer e não envolve usuários. O avaliador reconstrói a mensagem de metacomunicação do designer tal e qual ela foi computacionalmente codificada. O MIS foi descrito com procedimentos não-definitivos para inspeção de aplicativos de *groupware* (Silva *et al.*, 2003; de Souza *et al.*, 2004), foi aplicado na definição de um método de avaliação de interfaces baseadas em mapas (Seixas, 2004; Seixas & de Souza, 2004) e empregado em estudos de comunidade online (Barbosa *et al.*, 2005) para reflexão sobre aspectos culturais em aplicações multiusuários. Somente mais recentemente (de Souza *et al.*, 2006), o método foi formalizado pela primeira vez. A partir desta formalização, o método foi empregado para gerar conhecimento científico sobre modelos de sociabilidade de designers (Leitão *et al.*, 2007), foi adaptado para o contexto de ambientes educacionais (Oliveira *et al.*, 2008) e seu uso foi apresentado e discutido sob a perspectiva da pesquisa científica (de Souza & Leitão, 2009). Em 2007 foi publicado o primeiro e único (até o presente momento) material sobre a Engenharia Semiótica e alguns de seus modelos e métodos, incluindo o MIS, com enfoque explicitamente didático (Prates & Barbosa, 2007). A figura 6 ilustra a linha do tempo das principais publicações sobre o MIS.

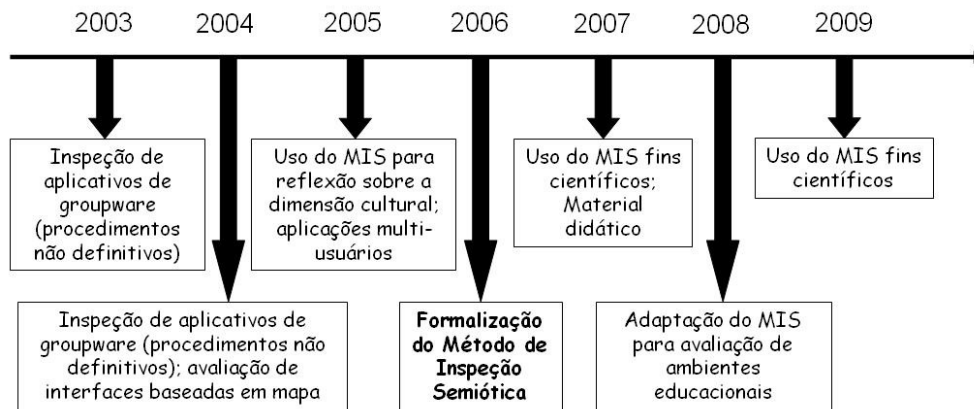


Figura 6 – Linha do tempo das publicações do MIS

O MIS deve ser realizado por um especialista de IHC que deve fazer um juízo de valor sobre a qualidade da interface do artefato, no caso a comunicabilidade, baseado em seus conhecimentos de IHC em geral e em seus conhecimentos de Engenharia Semiótica em particular. Adicionalmente, o avaliador deve atuar como advogado do usuário para assuntos de IHC. Para tanto, ele deve possuir conhecimentos sobre o usuário-alvo, sobre IHC e sobre Engenharia Semiótica.

O MIS tem como objetivo a reconstrução de uma versão integrada da mensagem de metacomunicação, identificando inconsistências e ambiguidades. É um método não-preditivo, logo o avaliador explora o artefato com o objetivo de identificar problemas e suas causas relacionadas, aprofundando seu conhecimento sobre o artefato. A partir dos problemas encontrados o avaliador pode criar várias alternativas de solução, segundo a perspectiva da reflexão em ação de Schön (1983), e então a equipe de desenvolvimento decide qual o caminho a seguir.

Em inspeções de caráter preditivo o avaliador busca a confirmação da caracterização de um problema como um determinado tipo. A questão que guia a avaliação é: “É um problema do tipo X?” ou ainda a afirmação: “É praticamente certo que é um problema do tipo X.”. Por outro lado, em inspeções de caráter não-preditivo a questão que guia a avaliação é algo como “O que ocorre nesta situação? Como? Por quê?”, como ocorre no MIS.

A preparação do MIS é semelhante à de outros métodos de avaliação. É imprescindível definir previamente qual será o foco da inspeção. O foco de uma avaliação é composto pela porção do artefato a ser avaliado, pela tarefa que

deverá ser avaliada nesta porção e pelo perfil do usuário que o avaliador, no caso do MIS, deverá defender.

Em se tratando de método de inspeção²⁹ qualitativo, no MIS o avaliador deve fazer um exame em profundidade do artefato. Para tanto é necessário definir uma pequena porção para ser examinada, uma vez que é praticamente impossível fazer uma avaliação em profundidade de um sistema completo, visto que o tempo necessário para isto é impraticável diante das restrições dos ambientes de ensino e da prática profissional.

A porção do artefato a ser avaliada pode ser: (i) uma porção crítica já identificada pelo desenvolvedor (“foco por encomenda”); (ii) uma porção crítica identificada por outros métodos; ou (iii) uma porção destacada como atrativo do software ou “*up-grade*” de sua nova versão.

Uma vez definida a porção do software deve-se escolher a tarefa que o avaliador irá inspecionar e o perfil do usuário que ele irá defender. Em seguida, de posse de todas estas informações o avaliador deve criar cenários (Carroll, 2000) de interação que irão guiá-lo durante a inspeção.

Os cenários de interação são extremamente importantes no MIS. Dado que a Engenharia Semiótica compreende IHC como um fenômeno de comunicação, em qualquer avaliação realizada sob esta perspectiva, é necessário definir a intenção da comunicação (no caso, da interação) para que seja possível interpretá-la. Os cenários são ferramentas apropriadas para definir a intenção do usuário na interação. Também são eles que auxiliam o avaliador a manter-se “fiel” ao usuário que deve defender.

Para ilustrar os passos do MIS vamos usar como exemplo uma inspeção feita no Bloco de Notas³⁰, um editor de texto simples que vem junto com o sistema operacional Windows. A porção do artefato inspecionada foi formatação (configuração) de página e a tarefa proposta era a de criar um documento com cabeçalho e rodapé. Foi definido como perfil do usuário um adulto com conhecimento intermediário³¹ do Microsoft Word, que faz uso do mesmo para

²⁹ Mesmo para os métodos de inspeção que não sejam qualitativos uma inspeção exaustiva pode ser muito custosa.

³⁰ Versão 6.0, disponível com o Windows XP.

³¹ Um usuário de nível intermediário no Word é aquele que, por exemplo, não faz uso de macros ou nunca criou um índice remissivo.

criação e edição de documentos (para fins acadêmicos) com uma frequência de pelo menos três vezes por semana. Este usuário raramente usa o Bloco de Notas mas já usou este aplicativo para criação e edição de documentos simples – sem formatação.

O cenário que guiou a inspeção foi o seguinte:

“Júlia faz parte da comissão organizadora de um congresso sobre aquecimento global. Ela precisa enviar um fax para a diretora de uma escola municipal com as informações sobre o congresso. Todas as informações já estão digitadas em um arquivo do Bloco de Notas. Entretanto, ainda falta inserir um cabeçalho com número do telefone do destinatário do fax e um rodapé com o número do remetente. Estas informações devem aparecer nas duas páginas do documento. Além destas informações, Júlia também vai tentar inserir a data do envio do fax no cabeçalho do documento.”

Após esta fase de preparação o avaliador pode então iniciar o MIS que consiste em 5 etapas (veja figura 7):

- 1) Analisar os signos metalinguísticos;
- 2) Analisar os signos estáticos;
- 3) Analisar os signos dinâmicos;
- 4) Contrastar e comparar as mensagens de metacomunicação;
- 5) Avaliar a comunicabilidade do sistema.

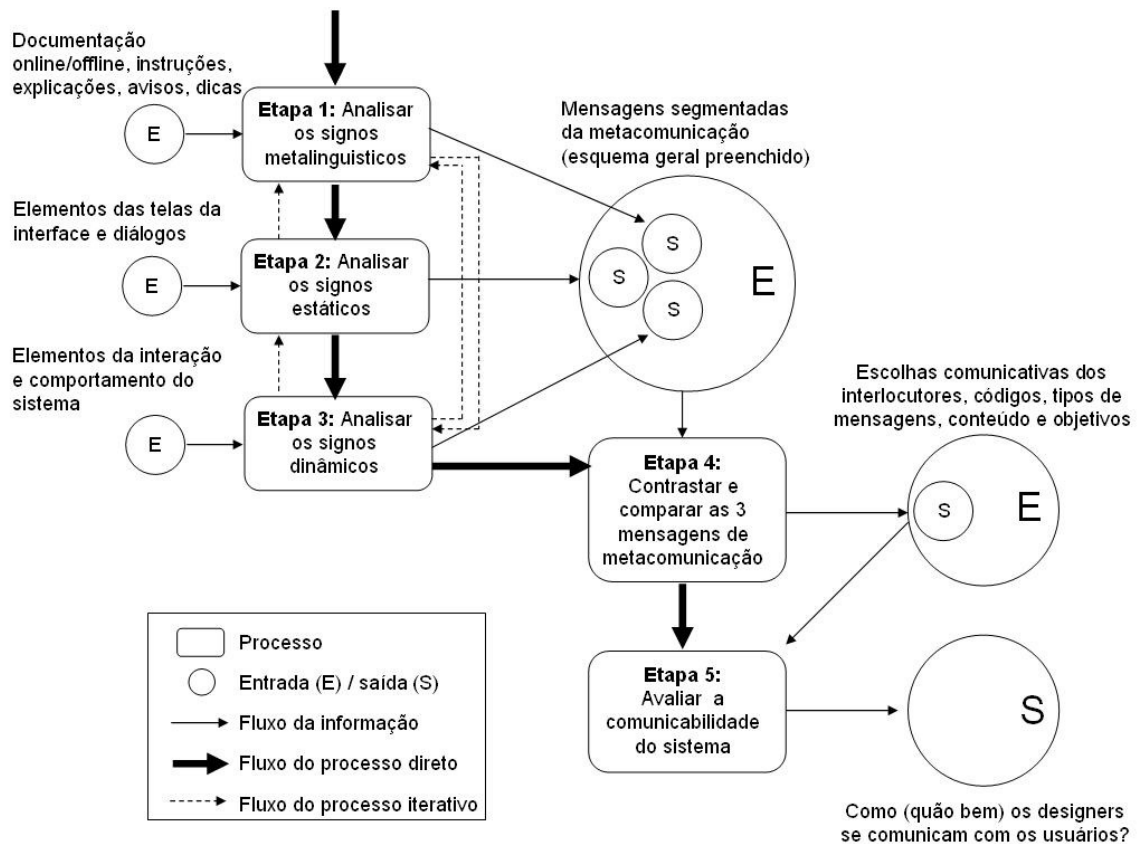


Figura 7 – Etapas do MIS

Nas primeiras aplicações do MIS, os primeiros signos inspecionados eram os signos estáticos e dinâmicos, seguidos da inspeção dos signos metalinguísticos. Esta seria a prática comum de acesso a tais signos por parte dos usuários em geral. Com o amadurecimento dos métodos, os signos metalinguísticos passaram a ser os primeiros a serem inspecionados por serem a representação mais explícita e direta da intenção do designer, na qual ele descreve o sistema e seus princípios de interação. A documentação do sistema, a ajuda, as propagandas e parte da página inicial de aplicações para a Web são exemplos de signos metalinguísticos. Mensagens de erro, avisos, dicas e ajuda online também o são.

O avaliador deve inspecionar estes signos com o objetivo de preencher o esquema geral da mensagem de metacomunicação apresentado no início deste capítulo.

No caso do nosso exemplo ilustrativo inspecionamos os seguintes signos metalinguísticos: a lista de perguntas frequentes (item 1 da figura 8), mensagens explicativas (item 2 da figura 8) e conteúdo das respostas (item 3 da figura 8).

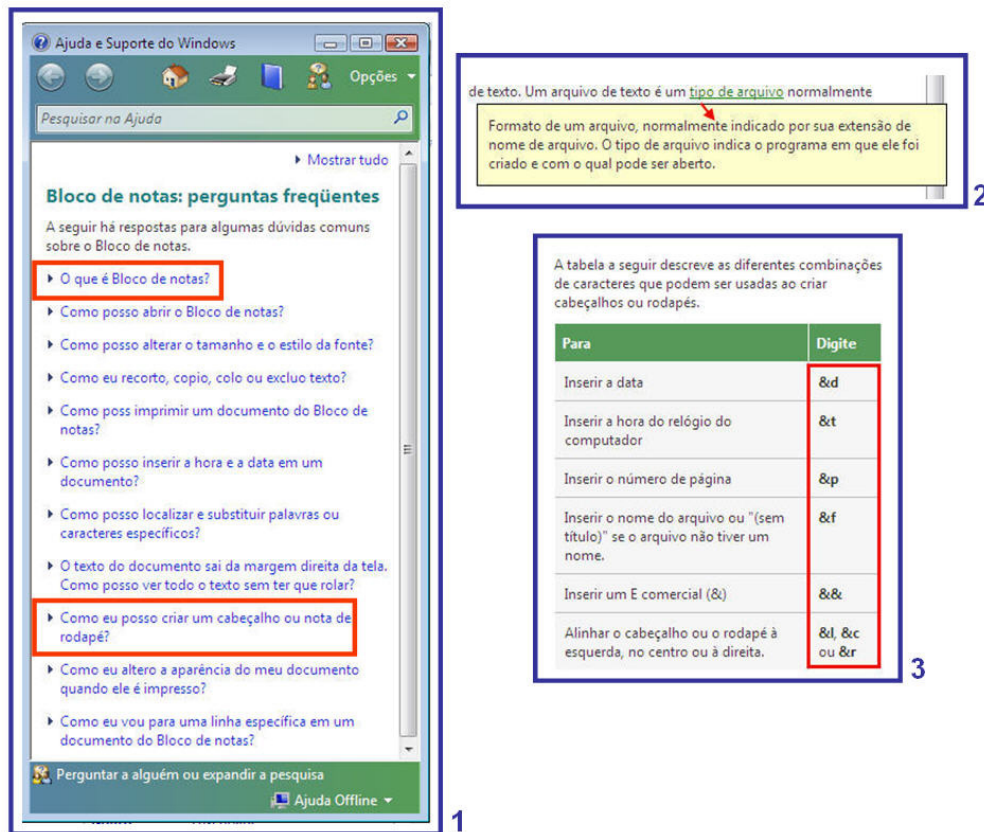


Figura 8– Signos metalinguísticos da inspeção do Bloco de Notas

A inspeção destes signos gerou a seguinte instância da mensagem de metacomunicação:

“Você é um usuário de editores de textos simples que quer criar um documento com cabeçalho e rodapé. Para você inserir o cabeçalho e rodapé no teu texto eu criei a opção Configurar Página dentro do menu Arquivo. Lá você encontrará duas caixas de texto: cabeçalho e rodapé, onde você poderá digitar o texto que quer que apareça na margem superior e inferior do teu documento. Além do teu texto você pode ainda usar uma combinação de caracteres para criar cabeçalhos e rodapés padronizados. Eu lhe apresento as possibilidades de combinação de caracteres e dou algumas dicas de como usá-las. Por exemplo, você pode usar mais de uma combinação, você pode alinhar³² o texto do cabeçalho e rodapé à esquerda, ao centro ou à direita ou ainda combinar o seu

³² Mas não pode alinhar o texto do documento, apenas o texto do cabeçalho ou rodapé.

próprio texto com os padrões expressos por combinações especiais de caracteres.”

A documentação do sistema, o help, as propagandas e parte do *home* de aplicações para a web devem conter informações que permitam que o avaliador preencha o esquema geral da mensagem de metacomunicação. Outros signos metalinguísticos podem ser analisados (encontrados) quando o avaliador já está em outro passo do método. Por exemplo, quando uma mensagem de aviso surge na análise dos signos dinâmicos ela deve ser analisada como signo metalinguístico, voltando iterativamente ao passo 1. Entretanto, muitas vezes o esquema não será totalmente preenchido, pois algumas lacunas comunicativas só são preenchidas por meio dos esquemas de outras classes de signos. Haverá inclusive casos de artefatos sem qualquer tipo de signo metalinguístico. Neste caso da ausência total dos signos metalinguísticos o avaliador deverá interpretar isto como uma indicação de que os signos estáticos e dinâmicos são claros o suficiente para permitir que o usuário compreenda o funcionamento do artefato, e então verificar isto nas etapas subsequentes do MIS.

Após inspecionar os signos metalinguísticos o avaliador deverá inspecionar os signos estáticos e novamente tentar preencher o esquema geral da mensagem de metacomunicação. A cada etapa o avaliador deverá guardar a instância do esquema para então compará-las nas últimas etapas do MIS.

O ideal é que a inspeção dos signos estáticos confirme e, se possível, complemente as informações obtidas na inspeção dos signos metalinguísticos. Contudo, o avaliador poderá encontrar informações contraditórias e ambiguidades indicando uma possibilidade de influência negativa na interpretação do usuário sobre o artefato.

Os signos estáticos são aqueles encontrados nas telas estáticas da interface que estiverem envolvidas nas tarefas previstas no cenário. São aqueles aos quais os usuários estão expostos em seu primeiro contato com o sistema e expressam o “estado do sistema”, tal e qual o designer optou por comunicar.

Voltando ao nosso caso ilustrativo, a figura 9 mostra os signos estáticos que foram inspecionados: a janela principal do aplicativo (item 1 da figura), o menu arquivo (item 2 da figura) e a janela de configuração de página (item 3 da figura).

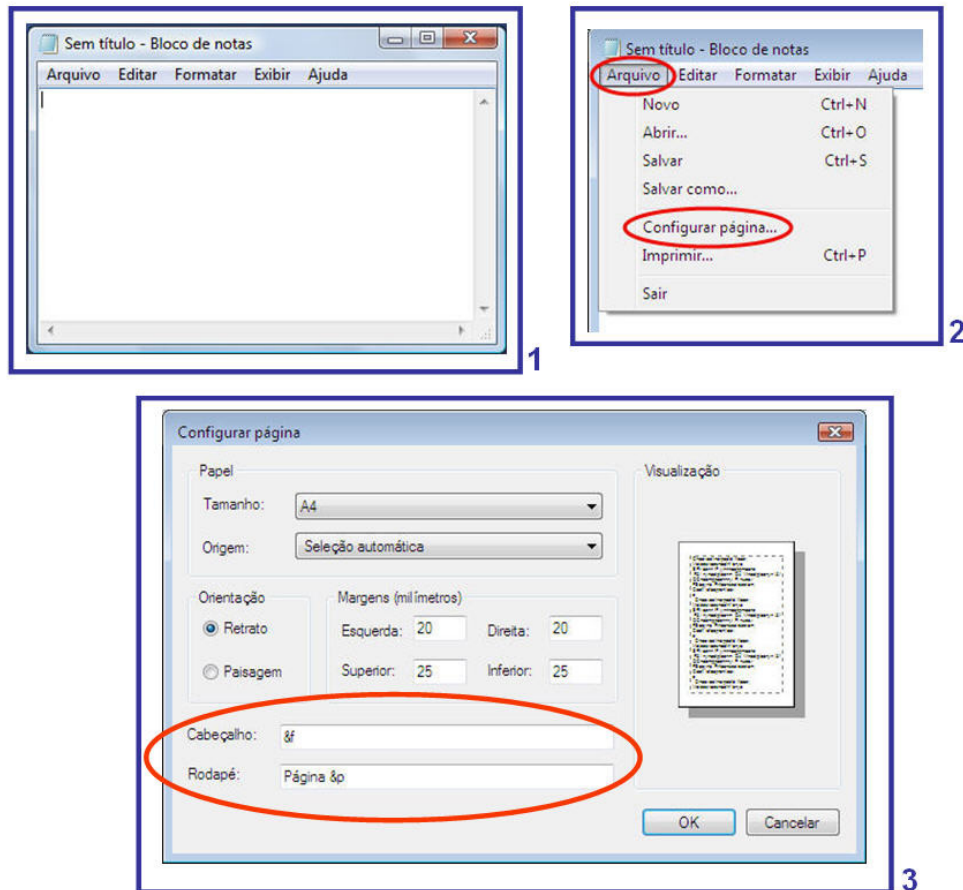


Figura 9 – Signos estáticos da inspeção do Bloco de Notas

A instância do esquema geral da mensagem de metacomunicação gerada nesta etapa foi:

“Você é um usuário de editores de textos simples que quer criar um documento com cabeçalho e rodapé. Os campos para editar cabeçalho e rodapé estão na janela de Configurar Página, que é ativada a partir do item Configurar Página do menu Arquivo. Você verá que eu já sugiro combinações de caracteres para o cabeçalho e o rodapé.”

A terceira etapa do MIS consiste em inspecionar os signos dinâmicos, que são aqueles que expressam o comportamento do sistema e são acessíveis somente quando o usuário interage com o artefato. A interação traz a mais forte indicação de como o sistema pode ou deve ser usado e, portanto, comunica de maneira mais completa.

Pela terceira vez o avaliador deve instanciar o *esquema geral* da mensagem de metacomunicação a partir da inspeção dos signos dinâmicos. No exemplo do Bloco de Notas a instância para os signos dinâmicos é a seguinte:

“Eu acho que você é um usuário que prefere utilizar o mouse para interagir com o Bloco de Notas e por isto eu não destaquei as letras dos menus e itens de menus que devem ser combinadas com a tecla Alt para que estes menus e seus itens sejam ativados. Mas se você apertar a tecla Alt as letras serão então destacadas³³ e você poderá escolher se prefere usar o mouse ou uma combinação de teclas (combinando com a tecla Alt ou a tecla Ctrl, pois eu te ofereço dois tipos de combinação de teclas para a maioria das opções de itens de menus). Eu acho que você pode querer criar um cabeçalho e um rodapé para o seu documento. Por isto eu coloquei a opção de criar cabeçalho e rodapé dentro do item de menu Configurar página no menu Arquivo. Quando você ativar a opção Configurar página uma janela será aberta e no final dela você encontrará dois campos de texto: um para o cabeçalho e outro para o rodapé. Eu já dou uma opção de conteúdo para estes dois campos. Você pode digitar o que quiser nestes campos mas qualquer alteração que você faça não será visível nem na imagem de visualização da janela de Configurar página nem na área de edição do documento da janela principal do Bloco de Notas. Para você confirmar as alterações você deve clicar no botão Ok mas se desistir de alterar o conteúdo de cabeçalho e rodapé você pode clicar no botão Cancelar ou fechar esta janela. Nestas duas últimas opções (desistindo) o conteúdo que estava nos campos quando você abriu a janela serão mantidos.”

Como dissemos anteriormente, é possível que durante a interação do sistema o avaliador se depare com mensagens de erros, avisos e dicas. É importante lembrar que estes signos são signos metalinguísticos, portanto devem ser inspecionados como tal. Ou seja, se durante a interação o avaliador encontrar uma mensagem de erro cujo conteúdo adicione algo à mensagem de metacomunicação, ele deve retornar ao esquema preenchido na etapa da inspeção dos signos metalinguísticos e adicionar a informação encontrada (que pode tanto complementar, reforçar ou contradizer o que já estava registrado).

³³ Você tem que ser um usuário experiente de aplicações Windows para se beneficiar disto.

A quarta etapa do MIS consiste em contrastar e comparar as mensagens da metacomunicação encontradas nas três etapas anteriores. É comum que as etapas de 1 a 3 não produzam sozinhas todas as respostas esperadas para se construir a mensagem do designer para os usuários. Primeiro, porque elas são expressas em sistemas de significação diferentes. E, segundo, por consequência da primeira razão, elas têm diferentes poderes de expressão e servem para diferentes propósitos comunicativos (de Souza *et al.*, 2006). Duas coisas são, porém, fundamentais: (i) que não haja contradição entre elas e que as telas estáticas comuniquem (antecipem) coisas que de fato acontecem na interação dinâmica; e (ii) que a ajuda online descreva e explique tudo o que aparece ou acontece nas telas estáticas e na interação dinâmica.

Tal como na avaliação heurística, em que o avaliador usa o cenário e as heurísticas para “procurar” conformidades e não-conformidades de padrões de usabilidade na interface, o avaliador que usa o MIS deve antecipar situações de inspeção, usando as seguintes perguntas-guia:

- 1) O usuário poderia (plausivelmente) interpretar este signo, esta mensagem, ou esta comunicação de maneira diferente da prevista? Qual? Por quê?
- 2) Esta interpretação diferente seria, ainda assim, consistente com a intenção de design?
- 3) A interpretação que estou (como avaliador) fazendo no contexto corrente me lembra de outras que já fiz em outros contextos? Quais? Por quê?
- 4) É possível formar classes de signos encontrados na inspeção? Quais?
- 5) A classificação feita em 4 sugere que há signos ‘estranhos’ em alguma classe? Isto poderia causar problemas de comunicação com o sistema ou através dele? Quais?

Estas perguntas não são as únicas que o avaliador pode se fazer, mas elas são um guia útil para proporcionar uma inspeção semiótica mais produtiva.

Sobre as classes de signos questionadas na pergunta 4, signos visuais e signos textuais são dois exemplos de classes de signos. Outros exemplos seriam as possíveis classes de signos metalinguísticos: conteúdo do help; mensagens de erro; propaganda, dicas.

No exemplo do Bloco de Notas alguns exemplos de classes de signos são:

Classe de signos interativos³⁴: composta pelas perguntas-link da FAQ. Estes signos convidam o usuário à interatividade e sugerem navegabilidade (item 1 da figura 8).

³⁴ Signos metalinguísticos.

Classe de signos visuais³⁵: composta pelos botões de minimizar, maximizar e fechar da janela principal (item 1 da figura 9) e da janela de ajuda (item 1 da figura 8), pelo botão de fechar da janela de configurar página (item 3 da figura 9), pelos dois botões Ok e Cancelar na janela de configurar página (item 3 da figura 9) e pela imagem *preview* da visualização (item 3 da figura 9).

Classe de signos editáveis sem restrição³⁶: composta pelos campos Cabeçalho e Rodapé da janela configurar página (item 3 da figura 9). Os campos Cabeçalho e Rodapé aceitam a digitação de qualquer caractere. A alteração do conteúdo destes campos não é refletida na imagem mostrada no bloco de Visualização da janela.

No exemplo do Bloco de Notas percebemos que os signos estáticos têm menos a comunicar do que os outros dois tipos de signos, como já era esperado. Os signos metalinguísticos são potencialmente mais comunicativos, pois geralmente fazem uso da língua vernácula e são os signos mais explícitos da comunicação do designer. Os signos dinâmicos por sua vez têm um grande potencial comunicativo dado que “ganham vida” através da interação do usuário com o artefato.

Contrastando os esquemas das mensagens de metacomunicação verificamos que há coerência entre eles, por exemplo, entre os signos metalinguísticos e dinâmicos, nos trechos que tratam do caminho que o usuário deve seguir para criar ou editar o cabeçalho e o rodapé do seu documento. Vejamos:

“Para você inserir o cabeçalho e rodapé no seu texto eu criei a opção Configurar Página dentro do menu Arquivo. Lá você encontrará duas caixas de texto: cabeçalho e rodapé, onde você poderá digitar o texto que quer que apareça na margem superior e inferior do seu documento.” - Signos metalinguísticos

“Por isto eu coloquei a opção de criar cabeçalho e rodapé dentro do item de menu Configurar página no menu Arquivo. Quando você ativar a opção Configurar página uma janela será aberta e no final dela você encontrará dois campos de texto: um para o cabeçalho e outro para o rodapé.” – Signos dinâmicos

³⁵ Signos estáticos.

³⁶ Signos dinâmicos.

Embora o Bloco de Notas seja apresentado como um editor de textos simples, o designer oferece a possibilidade de alinhamento para o cabeçalho e o rodapé. É intrigante notar que o alinhamento é uma funcionalidade oferecida apenas para o cabeçalho e rodapé e não para o texto criado no Bloco de Notas. Veja o trecho do esquema para signos metalinguísticos e a figura 10 que mostra as opções do menu *Formatar* com a ausência de qualquer possibilidade para formatação de parágrafo (onde poderia ser encontrada a função de alinhamento).

“*Por exemplo, você pode usar mais de uma combinação, você pode alinhar o texto do cabeçalho e rodapé à esquerda, ao centro ou à direita...*” - Signos metalinguísticos

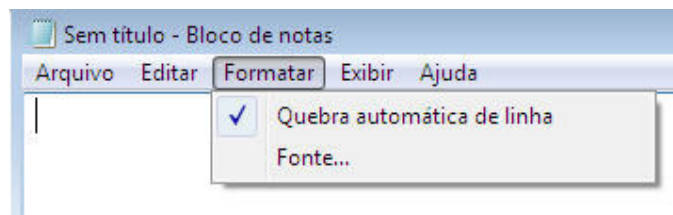


Figura 10 – Menu Formatar do Bloco de notas

Após a realização destas quatro etapas apresentadas o avaliador deve então gerar sua apreciação sobre a qualidade da mensagem de metacomunicação emitida pelo designer do artefato sendo avaliado. Esta apreciação deve conter:

- a) Uma breve descrição do método.
- b) O critério de seleção da porção da interface inspecionada e do perfil de usuário utilizado como referência.
- c) Para cada uma das 3 metamensagens, fornecer:
 - c1) Identificação de signos relevantes (listar e justificar relevância).
 - c2) Identificação do sistema de signos e das classes de signos em uso.
 - c3) Uma versão revisada da metacomunicação designer-usuário.
 - c4) Avaliação dos problemas de comunicação encontrados ou problemas potenciais.
- d) Conclusão se a comunicação designer-usuário tem a qualidade necessária para o sucesso do trabalho do designer e a satisfação do usuário ou se é necessário fazer correções (neste caso indicar quais).

No caso do Bloco de Notas identificamos casos onde potencialmente há chances de problemas de comunicação. O exemplo a seguir é uma pequena fração da apreciação da qualidade da mensagem da metacomunicação, referente ao item c4: sendo o usuário representado na inspeção, alguém que já usa do Microsoft Word, já na tela inicial do Bloco de Notas (item 2 da figura 11) ele poderá encontrar dificuldades em encontrar a opção para inserir cabeçalho e rodapé pois

no Word (item 1 da figura 11) esta função está incluída no menu Exibir, conforme identificamos na figura a seguir.

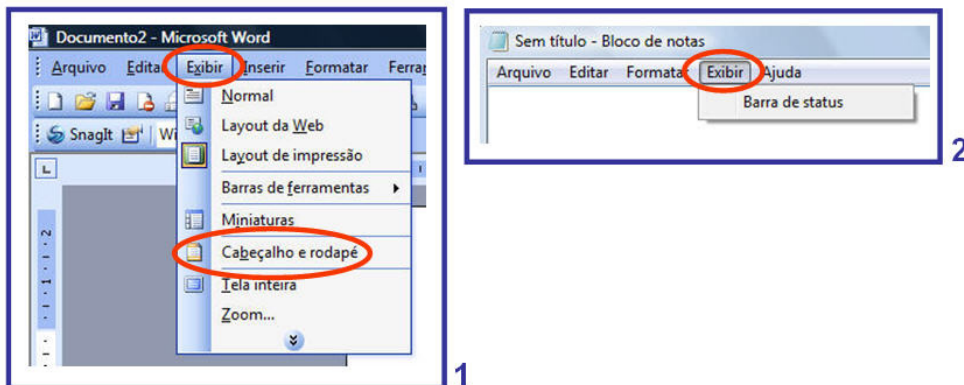


Figura 11 – Comparação dos menus Exibir no Word e no Bloco de Notas

O designer presume que o usuário conhece outros aplicativos Microsoft (por exemplo, oferecendo a ativação dos menus pela tecla “Alt”). Entretanto, se o usuário realmente conhecer outros aplicativos Microsoft ele se confundirá. Outro ponto que pode gerar confusão é o modo como o Word e o Bloco de Notas tratam as opções de cabeçalho e rodapé. No Word o cabeçalho e o rodapé pertencem ao contexto de leitura e edição na tela do aplicativo. No Bloco de Notas, por sua vez, estas opções fazem parte do contexto de impressão do documento.

Para evitar que o usuário se confunda, uma sugestão é disponibilizar o recurso de visualização do cabeçalho e rodapé, tanto na imagem *preview* dentro da janela *Configurar página* quanto na área de edição do documento, da mesma forma como acontece no Word.

Conforme apresentamos no início desta seção, o MIS é um método qualitativo. Após apresentar suas etapas ilustradas pelo caso da inspeção do Bloco de Notas, gostaríamos de relacionar as características do MIS com as características dos métodos qualitativos segundo Nicolaci-da-Costa *et al.* (2004) e Denzin & Lincoln (2006). Vejamos a tabela 2:

Característica de método qualitativo	Onde se encontra no MIS?
Exploratório	O método não busca verificar a conformidade com padrões pré-estabelecidos de IHC. Ao contrário, busca investigar como se dá a emissão da mensagem de metacomunicação designer-usuário através da inspeção de diferentes níveis de signos.
Referido a um contexto	Na fase de preparação quando o avaliador define o foco da inspeção e delimita o escopo da avaliação.
Enfatiza o processo e não o produto	O método valoriza o processo de descoberta de como a comunicação designer-usuário ocorre, por meio da análise segmentada dessa comunicação.
Interpretativo	O avaliador busca interpretar os possíveis significados da mensagem de metacomunicação designer-usuário através da inspeção dos signos do artefato e de sua experiência prévia.
Exploração em profundidade	A análise segmentada dos signos, dentro de um foco preciso definido para a inspeção, e em seguida o confronto e a comparação das instâncias da mensagem de metacomunicação permitem uma exploração em profundidade. As perguntas-guia colaboram para o aprofundamento da reflexão do avaliador.
Pesquisador assume papel ativo no processo	A experiência do avaliador é parte integrante da avaliação pois influencia a sua interpretação sobre o artefato sendo avaliado.

Tabela 2 – Características de método qualitativo presentes no MIS

O MIS pode ser aplicado sozinho ou em conjunto com o MAC, de acordo com os objetivos em curso. Se for aplicado em conjunto com o MAC, deve precedi-lo por focar na emissão da mensagem de metacomunicação, onde é possível reconstruir completamente a fala do designer sobre a porção do aplicativo sendo avaliado. Esta reconstrução pode ser utilizada como insumo inicial para o MAC, no caso de haver disponibilidade de tempo e recursos humanos para tal. Por outro lado, em casos onde não há condições para a execução completa do MIS, como “passo preliminar” do MAC, pelo menos uma inspeção superficial deve ser feita, como descreveremos na próxima seção.

2.2.2.

MAC - Método de Avaliação de Comunicabilidade

O MAC é o método de avaliação da Engenharia Semiótica baseado em testes empíricos com usuários. Seu foco de análise é a recepção da mensagem de metacomunicação do designer, por isto a necessidade do envolvimento de usuários.

O método foi apresentado em várias publicações que ilustravam o seu uso em editores HTML (de Souza *et al.*, 1999a; de Souza *et al.*, 1999b; de Souza *et al.*, 2000; Prates *et al.*, 2000a; Prates *et al.*, 2000b, de Souza, 2002). Nesta primeira fase, o objetivo principal era apresentar um método de avaliação que

fosse coerente com a abordagem de design semiótica proposta em (de Souza, 1993) e a cada publicação o método foi amadurecendo e as etiquetas foram sendo refinadas. Em 2001 o método foi usado para avaliar aplicativos de groupware (de Souza *et al.*, 2001; Prates & de Souza, 2002). Em 2003, pela primeira vez, o método foi apresentado com fins didáticos na Jornada de Atualização em Informática promovida pela Sociedade Brasileira de Computação (Prates & Barbosa, 2003). Nesta primeira etapa de amadurecimento do método, o MAC também foi usado em ambientes educacionais (Prates *et al.*, 2004).

Com a formalização da teoria o método foi reapresentado e suas etapas forem revisadas de modo a estarem alinhadas com a teoria (de Souza, 2005). Nesta segunda etapa de amadurecimento do método ele foi comparado com os métodos de avaliação de base cognitiva (Salgado *et al.*, 2006) e novamente aplicado em sistemas de *groupware* (Prates & Raposo, 2006). No mesmo período foi publicado o primeiro trabalho externo ao SERG (Barbosa *et al.*, 2006), ou seja, um trabalho onde os autores não participaram de cursos sobre Engenharia Semiótica dentro do SERG e, por essa razão, aplicaram o método somente a partir dos efeitos externos de sua difusão. Estes autores, a partir das publicações sobre o método, aplicaram o MAC e compararam os resultados obtidos com os resultados da aplicação de métodos de avaliação de usabilidade. Em 2007 foi desenvolvida uma ferramenta computacional de apoio ao uso do MAC – CommEST – *Communicability Evaluation Support Tool* (Salgado, 2007; Salgado & de Souza, 2007) e, a partir da teorização do método, novos materiais didáticos foram elaborados (Prates & Barbosa, 2007; Sharp *et al.*, 2007). As últimas publicações sobre o MAC relatam o seu uso para fins científicos (de Souza *et al.*, 2008; de Souza & Leitão, 2009). A figura 12 ilustra evolução dos métodos através de suas publicações.

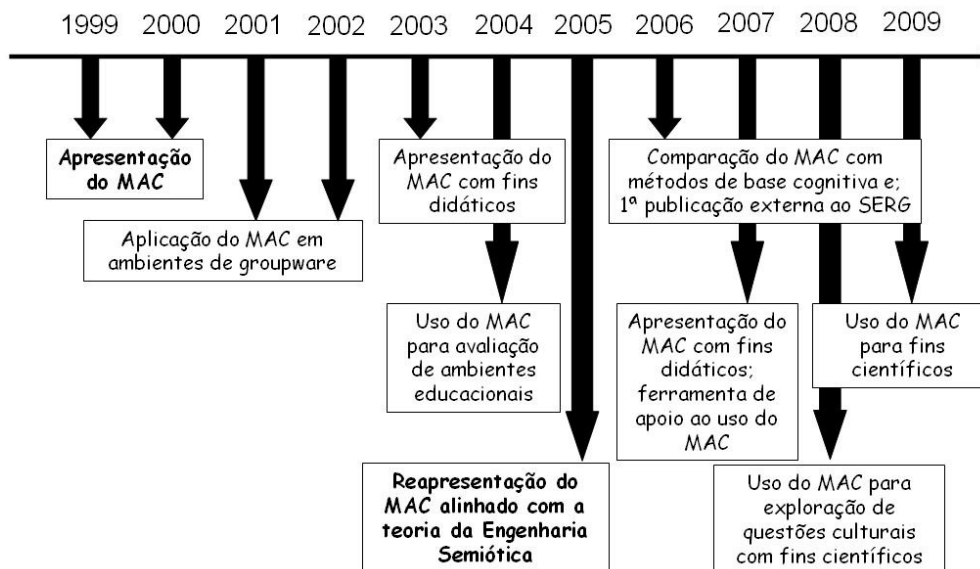


Figura 12 – Linha do tempo das publicações do MAC

O MAC possui três etapas principais: etiquetagem, interpretação e perfil semiótico, que são antecedidas pela preparação e aplicação de testes com usuários. As fases de preparação e aplicação dos testes são semelhantes às de outros métodos que têm a participação de usuários. Entretanto, há algumas peculiaridades específicas do MAC que devem ser respeitadas, conforme descreveremos a seguir.

Durante a preparação do MAC o avaliador deve fazer uma inspeção no artefato a ser avaliado para tentar instanciar o esquema geral da mensagem de metacomunicação. Esta instância do esquema servirá de comparação com a instância reconstruída nas últimas etapas do MAC a partir das evidências observadas sobre como os usuários interpretam a interface e a interação do sistema. Ela pode ser obtida por uma rápida inspeção ou pela realização completa do MIS, conforme os interesses e a disponibilidade do avaliador.

Os passos seguintes da preparação são: a definição do perfil dos participantes, a elaboração de cenários de uso (Carroll, 2000), definição dos avaliadores, análise de questões éticas, elaboração das entrevistas ou questionários pré-teste, elaboração das entrevistas pós-teste, elaboração do roteiro de observação do teste, preparação do termo de consentimento, preparação do material para o teste, configuração do equipamento e da aplicação, realização de

um teste piloto. Todos estes passos são detalhadamente apresentados em Salgado (2007).

A aplicação do teste deve ser feita por dois avaliadores e envolve a realização de uma entrevista pré-teste (ou da aplicação de um questionário), a observação da interação do usuário por pelo menos dois avaliadores, a gravação desta interação e a realização de uma entrevista pós-teste. A gravação da interação será utilizada nas etapas de etiquetagem e interpretação. As entrevistas pós-teste têm a função de esclarecer qualquer ambiguidade e eliminar qualquer dúvida que os avaliadores tenham com relação à interação do usuário. Isto é importante para que as interpretações do avaliador sejam plausíveis e confiáveis.

A figura 13 ilustra as etapas principais do MAC. O material produzido nas etapas de preparação e aplicação serve de insumo para a etapa de etiquetagem e também poderão ser consultados ao longo de todo o método para auxiliar no processo interpretativo dos avaliadores. A cada etapa o avaliador vai gradualmente atingindo níveis mais elevados de abstração em sua análise e interpretação de como a metacomunicação é recebida (de Souza & Leitão, 2009).

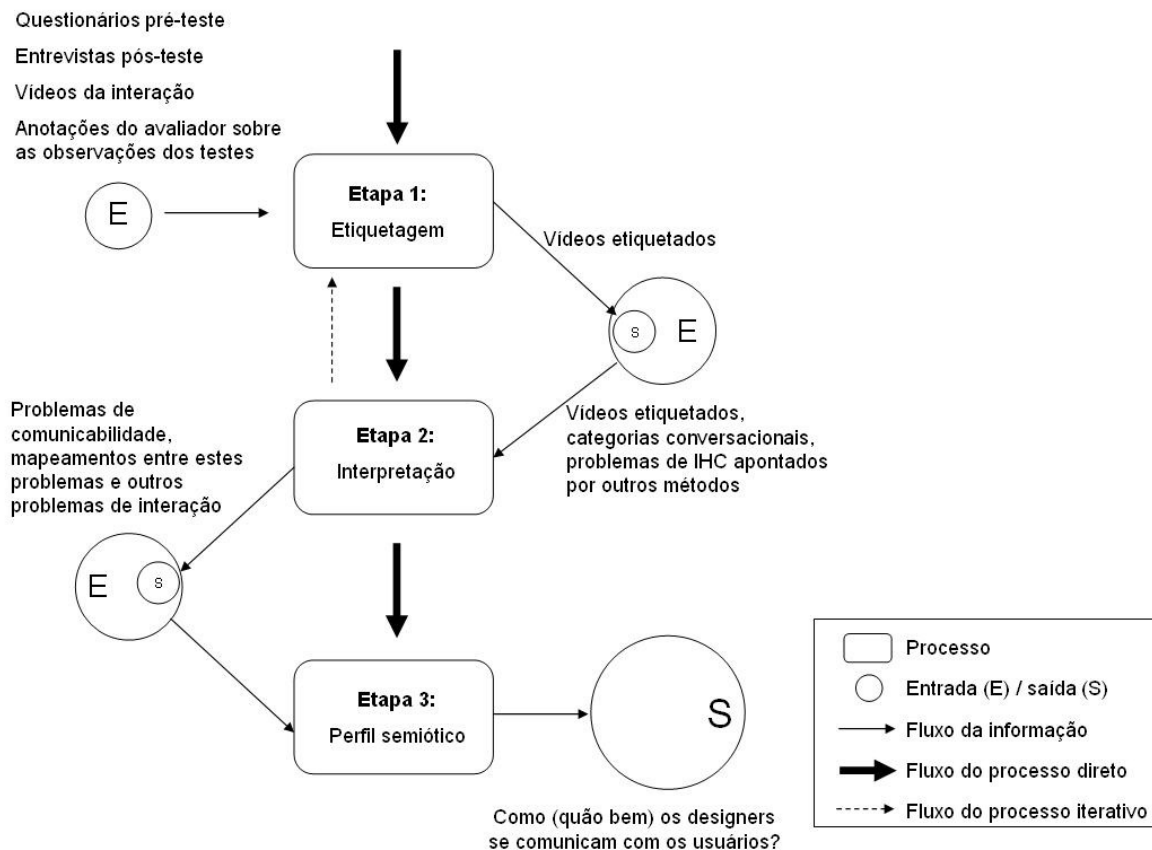


Figura 13 – Etapas do MAC

Para ilustrar as principais etapas do MAC vamos mostrar alguns resultados da aplicação do método em três testes realizados com o Bloco de Notas. O mesmo cenário usado no exemplo do MIS foi utilizado nos testes com o MAC.

A etapa da etiquetagem consiste em analisar o vídeo da interação produzido durante a aplicação do teste em busca de evidências de rupturas de comunicabilidade. Estas rupturas devem ser classificadas de acordo com uma caracterização pré-estabelecida de problemas com expressão, conteúdo e intenção (de Souza, 2005). Há treze expressões que o avaliador pode usar para etiquetar o vídeo da interação quando interpretar que há uma ruptura de comunicação. Além da definição das etiquetas o avaliador faz uso dos produtos das fases anteriores, por exemplo, cenário do teste e entrevistas, para auxiliá-lo na interpretação do registro da interação.

Cada expressão, também chamada de etiqueta, corresponde a uma classe diferente de ruptura de comunicação. A etiquetagem consiste em “colocar palavras na boca do usuário, em um tipo de protocolo verbal inverso” (de Souza, 2005, p.126). O conjunto de etiquetas é composto por: “*Desisto.*”, “*Para mim está bom.*”, “*Não, obrigado.*”, “*Vai de outro jeito.*”, “*Cadê?*”, “*Ué, o que houve?*”, “*E agora?*”, “*Onde estou?*”, “*Epa!*”, “*Assim não dá.*”, “*O que é isto?*”, “*Socorro*” e “*Por que não funciona?*”. As definições de cada uma das etiquetas e a descrição dos fenômenos comunicativos que elas representam foram detalhadamente apresentados em várias publicações (Prates *et al.*, 2000a; Prates *et al.*, 2000b; de Souza *et al.*, 2000; de Souza, 2005; Sharp *et al.*, 2007). A seguir apresentamos a tradução das descrições das etiquetas que foram divulgadas na publicação mais recente sobre o MAC (de Souza & Leitão, 2009, p. 31-33).

“*Desisto.*”: Esta expressão é usada para etiquetar uma interação onde o usuário explicitamente admite sua inabilidade para atingir seu objetivo. O sintoma característico desta ruptura é o usuário interromper sua atividade sem completar todas as tarefas propostas. Isto pode ocorrer a qualquer durante o teste, e está sempre associada a outras rupturas na recepção da metacomunicação.

“*Pra mim está bom.*”: Esta etiqueta é aplicada quando o usuário está convencido de que atingiu seu objetivo, mas na verdade não atingiu. O sintoma desta ruptura é o usuário terminar o teste aquém de atingir todas as tarefas descritas no cenário de teste. Quando questionado se a tarefa foi atingida, o usuário dirá que sim.

“*Não, obrigado!*”: Esta expressão é usada quando o usuário está consciente da metacomunicação do preposto do designer no que concerne aos tipos de conversa que são esperadas para conduzir um determinado efeito, mas escolhe fazer outra coisa diferente da esperada. Para saber o que é “esperado” é necessário examinar cuidadosamente as manifestações explícitas do designer sobre como certas tarefas e operações são realizadas. Isto está normalmente incluído no material de ajuda do sistema. O usuário dá evidências ao avaliador de que sabe o que o designer está dizendo, mas decide seguir um caminho interativo diferente, *declinando* o convite do designer e se engajando num tipo específico de comunicação. Por isso se caracteriza uma ruptura, mesmo que de uma perspectiva cognitiva haja evidências de que o usuário está no controle total da interação.

“*Vai de outro jeito.*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário não tem conhecimento da metacomunicação do preposto do designer com relação aos tipos de conversas que são esperadas para atingir um determinado efeito. Ele então escolhe fazer uma coisa diferente da esperada, mas atinge o mesmo efeito. Esta situação é ligeiramente mas criticamente diferente da anterior onde o avaliador deveria usar a etiqueta “*Não, obrigado!*”. A ruptura etiquetada com “*Vai de outro jeito.*” é de certa forma mais severa do que anterior porque nesta o usuário revela que *não recebeu* a mensagem do designer sobre como o sistema deveria ser usado neste contexto onde ele está.

“*Cadê?*” – Esta etiqueta é usada quando o usuário espera ver certo signo correspondente a um determinado elemento de sua estratégia, mas não consegue encontrá-lo entre os signos expressados pelo preposto do designer. O usuário precisa estar convencido de que o signo que está procurando é o que ele precisa para expressar seu atual objetivo (caso contrário, o problema é associado com outro tipo de ruptura).

“*Ué, o que houve?*”: Esta expressão é usada para etiquetar interações onde o usuário repete uma operação porque não pode ver ou não entende a evidência dos efeitos causados por suas ações. O sintoma típico desta etiqueta é o usuário ativar repetidamente uma função cujo feedback é ausente ou não percebido.

“*E agora?*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário fica temporariamente sem noção do que deve fazer porque nenhum dos signos do preposto do designer tem algum significado para ele. O sintoma típico desta ruptura é quando o usuário está seguindo um caminho aleatório na interação. Nenhuma conexão pode ser

traçada entre um passo interativo e o seu seguinte. A diferença entre as etiquetas “*E agora?*” e “*Cadê?*” reside em o usuário saber o conteúdo que quer expressar (caso do “*Cadê?*”) ou não ter a mínima noção (caso do “*E agora?*”). Este tipo de ruptura pode se tornar um caso severo de falha de comunicação se, durante a interação aleatória, o usuário não puder encontrar signos que irão acionar interpretações que o levarão de volta para uma comunicação com o preposto do designer ou eventualmente retirá-lo da situação de ruptura.

“*Onde estou?*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário está interpretando (e potencialmente usando) signos que pertencem ao vocabulário do preposto do designer, mas em um contexto errado de comunicação. O principal problema nesta ruptura é a significação do contexto, que pode confundir o usuário.

“*Epa!*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário comete um deslize momentâneo e imediatamente o corrige. Ele vê que deu um passo errado, e geralmente aciona a função *undo* imediatamente. Entretanto, se a tentativa de corrigir o engano se tornar uma longa busca para cancelar seus efeitos então isto indica um sério problema de comunicação.

“*Assim não dá.*”: Esta expressão é usada para etiquetar uma interação onde o usuário abandona um caminho de interação (composto de vários passos) porque ele pensa que isto não o levará ao seu objetivo. O sintoma típico desta etiqueta é quando o usuário subitamente interrompe uma atividade na qual estava engajado e toma uma direção totalmente diferente.

“*O que é isto?*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário espera ver uma dica explicativa ou algum outro tipo de informação sobre o que um determinado signo da interface significa.

“*Socorro!*”: Esta etiqueta é usada quando o usuário apela pela metacomunicação metalinguística para restaurar uma interação produtiva. Ele pode deliberadamente chamar uma função de ajuda pressionando F1, ou ler o material de documentação *offline*. Embora menos usada do que se poderia esperar, a ajuda *online* é certamente um recurso comunicativo privilegiado para os designers.

“*Porque não funciona?*”: Esta expressão é usada para etiquetar uma interação onde o usuário está tentando dar sentido à mensagem do preposto do designer repetindo os passos de uma comunicação prévia mal sucedida para tentar descobrir o que deu errado. Ele não sabe como expressar sua intenção, mas

suspeita que o signo que está examinando é aquele que deve ser usado para atingir seu objetivo. Em outras palavras, o usuário está usando experimentação para entender como o sistema funciona.

Como dissemos anteriormente, o método indica que a avaliação seja, idealmente, realizada por dois avaliadores. Entretanto, a etiquetagem deve ser realizada individualmente em uma primeira etapa para que cada avaliador explore sua própria interpretação sobre a interação. Em seguida as etiquetagens individuais devem ser consolidadas. Como cada interpretação é única a etiquetagem consolidada será enriquecida com as diferentes perspectivas dos avaliadores.

Após etiquetar o vídeo da interação o avaliador deve interpretar as rupturas comunicativas encontradas. A interpretação é diretamente dependente da habilidade semiótica do avaliador. Adicionalmente, quanto maior for a familiaridade do avaliador com os conceitos da Engenharia Semiótica, mais produtiva será a sua interpretação. Para auxiliar o avaliador na tarefa de interpretação das rupturas ele pode fazer uso de ontologias e taxonomias de outras teorias e abordagens de IHC.

Na etapa da interpretação o avaliador analisa e interpreta a frequência e o contexto da ocorrência de cada tipo de etiqueta. Esta atividade pode fazer com que o avaliador reconheça padrões de sequência de etiquetas e encontre correspondência com problemas de interação orientados à objetivos ou à tarefas. Nesta etapa, o uso de ontologias e taxonomias externas à Engenharia Semiótica pode permitir que o avaliador tenha *insights* sobre como melhorar a usabilidade e a comunicabilidade do artefato, mesmo que melhorar a usabilidade não seja um dos objetivos do MAC.

Para ajudar na interpretação dos aspectos da comunicabilidade identificados no MAC deve-se fazer uso da categorização teórica das etiquetas. A Engenharia Semiótica, ao relacionar intenção, conteúdo e expressão comunicativos com efeitos comunicativos define três grandes categorias de falhas de metacomunicação: falhas completas, falhas parciais e falhas temporárias, conforme mostra a tabela 3³⁷:

³⁷ Tradução da autora de (de Souza & Leitão, 2009, p.35).

CATEGORIZAÇÃO	CARACTERÍSTICA	ETIQUETA	SINTOMA ILUSTRATIVO
FALHAS COMPLETAS	Usuário tem consciência da falha	“Desisto.”	O usuário acredita que não pode atingir seu objetivo e interrompe sua interação ³⁸ .
	Usuário não tem consciência da falha	“Pra mim está bom.”	O usuário acredita que atingiu seu objetivo, embora não tenha atingido.
FALHAS PARCIAIS	Usuário entende a solução de design.	“Não, obrigado!”	O usuário escolhe deliberadamente por comunicar sua intenção com signos inesperados, embora tenha compreendido quais soluções preferenciais do designer foram promovidas.
	Usuário não entende a solução de design.	“Vai de outro jeito.”	O usuário comunica sua intenção de design com signos inesperados porque não consegue ver ou entender o que o sistema está dizendo sobre as melhores soluções para atingir seu objetivo.
FALHAS TEMPORÁRIAS 1. A interpretação do usuário é temporariamente interrompida	porque o usuário não consegue encontrar a expressão apropriada para a ação que pretende realizar.	“Cadê?”	O usuário sabe o que está tentando fazer mas não consegue encontrar um elemento da interface que irá dizer ao sistema o que fazer. Ele navega pelos menus, abre e fecha caixas de diálogo, etc., procurando por um determinado signo.
	porque o usuário não consegue ver ou compreender a comunicação do preposto do designer.	“Ué, o que houve?”	O usuário não entende a resposta do sistema sobre o que ele disse para fazer. Frequentemente, ele repete a operação cujo efeito é ausente, ou não percebido.
	porque o usuário não consegue encontrar uma estratégia de interação apropriada.	“E agora?”	O usuário não sabe o que fazer a seguir. Ele vagueia pela interface procurando por pistas para recuperar uma comunicação produtiva com o sistema. Ele inspeciona menus, caixas de diálogo, etc., sem saber exatamente o que quer encontrar ou fazer. O avaliador deve confirmar se o usuário sabe o que está procurando (“Cadê?”), ou não (“E agora?”).

³⁸ Esta ruptura pode acontecer em dois níveis: na meta geral ou em sub-metas.

FALHAS TEMPORÁRIAS 2. O usuário percebe que a interação pretendida está errada	porque é dita no contexto errado.	“Onde estou?”	O usuário está dizendo coisas para o sistema que seriam apropriadas em outros contextos de comunicação. Ele pode tentar selecionar objetos que não estão ativos ou interagir com signos que são apenas de saída.
	porque sua expressão está errada.	“Epa!”	O usuário comete um engano rápido mas imediatamente o corrige. A operação de “undo” é um exemplo típico desta etiqueta.
	porque uma conversa de vários passos não causou os efeitos desejados.	“Assim não dá.”	O usuário está envolvido em uma longa sequência de operações, mas de repente percebe que não é o caminho correto. Então, ele abandona aquela sequência e tenta outra. Esta etiqueta envolve uma longa sequência de ações enquanto “Epa!” caracteriza uma única ação.
FALHAS TEMPORÁRIAS 3. O usuário procura esclarecer a significação desejada pelo preposto do designer	através da metacomunicação implícita	“O que é isto?”	O usuário não entende um signo da interface e procura por esclarecimentos lendo um <i>tool tip</i> ou examinando o comportamento de um signo.
	através da metacomunicação explícita	“Socorro!”	O usuário pede ajuda explicitamente acessando a ajuda <i>online</i> , procurando pela documentação do sistema, ou mesmo chamando o avaliador como um “ajudante pessoal”.
	através de interpretação autônoma	“Por que não funciona?”	O usuário insiste na repetição de uma operação que não produz os efeitos esperados. Ele percebe que os efeitos não são produzidos, mas acredita fortemente que o que está fazendo é a coisa certa a se fazer. De fato, ele não entende porque a interação não está correta.

Tabela 3 – Caracterização das etiquetas de comunicabilidade

No caso dos testes do Bloco de Notas, os vídeos das três interações foram etiquetados individualmente por dois avaliadores. Em seguida, os dois avaliadores, juntos, fizeram a consolidação das etiquetagens. A tabela 4 mostra as etiquetas identificadas nos testes.

	P1	P2	P3
“Desisto.”	----	----	1
“Pra mim está bom.”	1	1	1
“Não, obrigado!”	----	----	----
“Vai de outro jeito.”	1	1	1
“Cadê?”	2	1	1
“Ué, o que houve?”	----	1	1
“E agora?”	----	1	1
“Onde estou?”	----	----	----
“Epa!”	3	9	3
“Assim não dá.”	----	2	----
“O que é isto?”	----	1	1
“Socorro!”	4	3	3
“Porque não funciona?”	6	1	1

Tabela 4 – Frequência de etiquetas nos testes com o Bloco de Notas

O início dos três testes ilustra a mesma ruptura: “Cadê?”. Os três usuários não conseguiam encontrar a opção para inserir cabeçalho e rodapé no documento. Todos os usuários recorreram ao sistema de ajuda do Bloco de Notas e em seguida executaram os passos indicados. Entretanto, a ausência de *feedback* deixou os usuários confusos que, por isso, retornavam para o sistema de ajuda e repetiam os passos em tentativas frustradas.

Todos os participantes decidiram digitar o conteúdo do cabeçalho e do rodapé no próprio texto caracterizando a ruptura “Vai de outro jeito!”. Entretanto, nestes dois casos os avaliadores também caracterizaram o final da interação com a etiqueta “Pra mim está bom!”, pois os usuários acreditaram que tinham atingido a meta. Todavia, a estratégia dos usuários “duplicou” o cabeçalho e o rodapé, efeito que só seria identificado com a impressão do documento.

A última etapa do MAC é a geração do perfil semiótico, que consiste em atingir uma caracterização em profundidade da metacomunicação designer-usuário. O foco do MAC é investigar como os usuários recebem (interpretam) a mensagem de metacomunicação do designer. O avaliador então contrasta a instância da mensagem de metacomunicação produzida na preparação da

avaliação com os resultados obtidos na etiquetagem e interpretação, os quais são completamente baseados em evidências observadas do comportamento do usuário.

O perfil semiótico pode ser elaborado a partir da resposta para as seguintes perguntas, formuladas a partir do ponto de vista do designer:

- a) No meu entendimento, quem são (ou serão) os usuários do produto do meu design?
- b) O que eu aprendi sobre as necessidades e desejos destes usuários?
- c) No meu entendimento, quais são as preferências destes usuários com respeito a seus desejos e necessidades, e por quê?
- d) Portanto, qual sistema eu desenhei para estes usuários, e como eles podem ou devem usá-lo?
- e) Qual é a minha visão de design?

As respostas podem indicar as inconsistências entre a visão do designer (e o contexto interpretativo) e a dos usuários.

Frequentemente em cada avaliação há situações que ilustram uma possível falha do usuário, ou seja, instâncias de comunicação onde os usuários quase entraram em um problema comunicativo. Em uma situação tradicional de teste com usuários estas situações não são analisadas pois em geral o avaliador está em busca de erros reais e de dados estatísticos sobre quantos erros foram cometidos, quanto tempo durou o teste e assim por diante. No caso do MAC, entretanto, estas situações proporcionam *inputs* legítimos para a interpretação do avaliador sobre potenciais rupturas, para as quais os designers devem prover soluções. Esta característica, que é evidentemente interpretativa e não-preditiva, é uma antecipação dos desafios que os designers devem enfrentar em suas visões de design.

O perfil semiótico do Bloco de Notas mostra várias inconsistências entre a visão de design do designer e do usuário. Primeiramente, a escolha do designer em colocar a opção “Cabeçalho e Rodapé” no menu Arquivo não é clara para os usuários, que só conseguiram encontrá-la após consultar o sistema de ajuda. Apesar de todos os usuários terem familiaridade com o Word, onde a opção de cabeçalho e rodapé está no menu Exibir, todos insistiram em procurar a opção no menu Editar do Bloco de Notas, embora o menu Exibir também exista neste aplicativo.

Este resultado é interessante pois diz ao designer tanto do Word quanto do Bloco de Notas que, dentre os menus disponíveis nos dois aplicativos, o menu

Editar é o mais intuitivo para os usuários que procuram pela opção cabeçalho e rodapé.

Outro resultado interessante é a ausência de *feedback* (visualização) do cabeçalho e rodapé. Esta ausência tirou a funcionalidade do sistema de ajuda que confundiu os usuários. Dois deles entenderam que era necessário inserir um dos códigos sugeridos pelo sistema (item 3 da figura 8) para que o cabeçalho e o rodapé fossem visualizados.

Os resultados do MAC mostram que a ausência de *feedback*, além de prejudicar a realização da tarefa de inserir cabeçalho e rodapé, também prejudica a compreensão sobre as instruções do designer. Há pelo menos duas possíveis soluções: dar o *feedback* de visualização para o cabeçalho e rodapé ou inserir no texto do sistema de ajuda que a visualização só se dará com a impressão do documento.

Após apresentar as etapas do MAC gostaríamos de relacionar as características deste método com as características dos métodos qualitativos segundo Nicolaci-da-Costa *et al.* (2004) e Denzin & Lincoln (2006). Veja a tabela 5:

Característica de método qualitativo	Onde se encontra no MAC?
Exploratório	A partir do contexto do teste e das suas características o avaliador irá investigar o fenômeno da interação buscando identificar aspectos desconhecidos e inesperados, que se dão pela experiência interativa única de cada usuário.
Referido a um contexto	A fase de preparação do MAC gera produtos como o cenário de teste e o perfil do usuário que definem o contexto onde o teste será realizado, delimitando a abrangência da interpretação do avaliador.
Enfatiza o processo e não o produto	Ao explorar as potenciais situações de rupturas de comunicabilidade o MAC está valorizando o processo de descoberta e não o produto (a confirmação ou refutação de hipóteses, por exemplo).
Interpretativo	O MAC pressupõe que cada avaliação pode contemplar diversas interpretações possíveis. Sendo assim, cada avaliação é única. Cada usuário envolvido na avaliação terá uma interpretação da interação, bem como cada avaliador terá sua própria e única interpretação para cada teste avaliado.
Exploração em profundidade	O MAC trabalha com pequenas amostras, uma das indicações para a exploração em profundidade. A indicação é que se realizem testes com 3 a 10 usuários (de Souza, 2005). Além disto, a interpretação das etiquetas busca compreender o contexto no qual elas ocorrem e as razões pelas quais ocorrem. Não basta simplesmente indicar “neste trecho da interação houve a ocorrência de etiqueta “X””.
Pesquisador assume papel ativo no processo	A experiência do avaliador é parte integrante da avaliação pois influencia a sua interpretação sobre o artefato sendo avaliado.

Tabela 5 – Características de método qualitativo presentes no MAC

2.2.3. Finalidade de uso dos métodos

Os métodos de avaliação da Engenharia Semiótica podem ser utilizados tanto para fins técnicos quanto para fins científicos. O uso para fins técnicos tem como objetivo investigar problemas pontuais de determinadas soluções de design. Quando usado para fins científicos, além das contribuições técnicas, os métodos também permitem que os avaliadores expandam seus conhecimentos sobre IHC em geral e sobre a Engenharia Semiótica em particular. Os resultados desta aplicação podem ajudar a reformular conceitos, identificar lacunas e propor novas questões de pesquisa. Haverá, portanto, situações onde o professor deverá ensiná-los para um ou outro fim, ou ambos.

Este capítulo apresentou as etapas e exemplos da aplicação dos métodos para fins técnicos. Além disto, os exemplos estão voltados para o contexto didático onde o objetivo da avaliação é sugerido pelo professor e não por um cliente (designer do sistema, por exemplo). Em geral, o professor escolhe um domínio que seja familiar aos alunos para que o aluno possa se concentrar mais no aprendizado do método do que no aprendizado do aplicativo a ser avaliado. Além disto, um domínio familiar pode despertar um maior interesse do aluno. O objetivo da avaliação também é escolhido pelo professor conforme o conteúdo que está sendo trabalhando na disciplina. Geralmente, o objetivo é avaliar uma porção do aplicativo onde o professor já identificou (durante o processo de escolha do aplicativo) potenciais problemas de interação.

Para fins científicos os métodos sofrem algumas modificações. Por exemplo, na fase de preparação primeiro deve-se definir qual é a questão de pesquisa a ser investigada. Em seguida, faz-se a escolha de um artefato que tenha características que permitam que a questão de pesquisa seja explorada. A outra diferença na aplicação dos métodos para fins científicos é a inclusão de uma etapa final: a triangulação.

A triangulação é um dos procedimentos mais usados para validar os resultados de uma pesquisa ou avaliação qualitativa (Creswell & Miller, 2000; Creswell, 2009; Denzin & Lincoln, 2006). Denzin (1978) descreve quatro tipos de triangulação: (i) triangulação de dados; (ii) triangulação do investigador; (iii) triangulação teórica; (iv) triangulação metodológica.

A *triangulação de dados*, no caso do MAC, pode ser a aplicação do método com usuários diferentes, ou com o mesmo grupo de usuários em momentos diferentes do tempo. Além disso, tanto no MIS quanto no MAC a triangulação de dados pode ser feita comparando-se os resultados de uma avaliação que, utilizando o mesmo método, tem como objeto um outro aplicativo. Visando a comparabilidade entre resultados, este segundo aplicativo deve ter como objeto o mesmo domínio que o primeiro ou, apesar de não compartilhar o mesmo modelo de domínio, apresentar certas características de design que permita a análise comparativa. Ou seja, os aplicativos cujas interpretações serão trianguladas podem fazer coisas completamente diferentes, mas eles devem ter alguma coisa em comum que seja diretamente relacionada com a interpretação que o avaliador está buscando validar. Este tipo de triangulação é exemplificado no artigo de (de Souza *et al.*, 2010), onde o resultado da aplicação do MIS no aplicativo Simple CSS, um editor de *Cascading Style Sheet*³⁹, foi triangulado com o resultado da aplicação do MIS em uma porção do *Google Groups*⁴⁰.

A *triangulação do investigador* é aquela que envolve mais de um avaliador. Ou seja, consiste em triangular a interpretação de um avaliador com o que outros avaliadores e interpretadores, em diferentes tipos de contexto, têm a dizer sobre o mesmo aplicativo que está sendo avaliado, ou sobre aplicativos do mesmo gênero. É o caso, por exemplo, da aplicação do MIS por mais de um avaliador ou, no contexto do MAC, da realização de dois estudos levados a cabo por diferentes avaliadores. Todas as etapas são realizadas individualmente e o resultado final é triangulado.

A *triangulação teórica* consiste em triangular resultados com uma teoria ou outras teorias e abordagens, ou seja, diz respeito a interpretar os resultados à luz de diferentes teorias ou a cotejar os resultados com o conhecimento gerado por outras pesquisas de bases teóricas distintas. Trata-se, por exemplo, de analisar os resultados obtidos no MAC ou no MIS em relação a resultados obtidos em outros estudos científicos, com objeto de estudo similar, mas conduzidos e interpretados com base em outras teorias (p. ex. Engenharia Cognitiva).

³⁹ <http://www.hostm.com/css/>

⁴⁰ <http://groups.google.com.br>

A *triangulação metodológica*, por sua vez, é a mais discutida e se refere ao uso de múltiplos métodos para a exploração de um dado problema. Em (de Souza & Leitão, 2009) os resultados do MIS e do MAC são triangulados após a aplicação dos métodos no Audacity®⁴¹, um editor de arquivos digitais de áudio. Outros exemplos são encontrados em (Salgado *et al.*, 2006) onde os resultados da aplicação dos métodos de Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo e Avaliação de Comunicabilidade são triangulados após serem aplicados no *Real Player*⁴² e no artigo de Tanaka e Bim (2005) que traz um exemplo de triangulação metodológica ao comparar os resultados da aplicação da avaliação de acessibilidade e da avaliação de usabilidade no editor de histórias em quadrinhos HagáQuê⁴³.

A triangulação pode ainda ser classificada em endógena e exógena. No caso da avaliação de IHC, a triangulação endógena busca construir relações entre os resultados da avaliação de um artefato específico com o que definimos como recursos endógenos. Entende-se por recursos endógenos o uso de outros métodos para avaliar o mesmo artefato ou o uso do mesmo método para avaliar um outro artefato com o mesmo modelo de domínio. Nos trabalhos citados acima, o caso do HagáQuê (Tanaka & Bim, 2005), do Real Player™ (Salgado *et al.*, 2006) e do Audacity® (de Souza & Leitão, 2009) são exemplos também de triangulação endógena por avaliarem o mesmo aplicativo.

A triangulação exógena por sua vez é aquela onde os resultados da avaliação de um determinado artefato são analisados *vis-a-vis* os resultados de avaliações de artefatos que não compartilham o mesmo modelo de domínio, mas possuem algumas características em comum, ou com os resultados de outros estudos científicos ou com a triangulação teórica.

O trabalho de (de Souza *et al.*, 2010) explora tanto a triangulação endógena quanto a triangulação exógena. No primeiro caso, os resultados da inspeção semiótica do *Simple CSS* foram triangulados com os seguintes recursos endógenos: o material disponível na Web sobre o próprio *Simple CSS* e outros editores de CSS distribuídos gratuitamente (opinião dos usuários, FAQ's, material de publicidade e semelhantes). No segundo caso, a triangulação foi feita entre os

⁴¹ <http://audacity.sourceforge.net>.

⁴² Real Player V 10.5, RealNetworks, Inc. © 1995-2004

⁴³ <http://www.nied.unicamp.br/~hagaque>

resultados do MIS no aplicativo *Simple CSS* e os resultados da aplicação do MIS em uma porção do *Google Groups*, conforme mencionamos anteriormente ao exemplificarmos a triangulação de dados.

O objetivo da triangulação é promover a diversidade na condição da descoberta do conhecimento e expor os resultados a contradições. A triangulação pode gerar três tipos de resultados: (i) convergentes; (ii) inconsistentes e; (iii) contraditórios (Mathison, 1988). A convergência se caracteriza quando os resultados da aplicação dos métodos com variação de dados ou de avaliadores convergem, quando os resultados coletados por diferentes métodos convergem ou quando a triangulação teórica aponta para a convergência analítica. Outro resultado possível é quando os dados obtidos através da triangulação são inconsistentes, ou seja, não convergem nem se contradizem. E o terceiro caso é quando os resultados não são simplesmente inconsistentes, mas de fato contraditórios.

Em todos os casos, a triangulação visa gerar diferentes perspectivas sobre a questão de estudo, e não sua homogeneidade e replicabilidade. O produto da triangulação, quando consistente, é um conjunto de significados e categorias interpretativas capazes de gerar uma compreensão profunda do contexto pesquisado e, além disso, um *conjunto de categorias interpretativas* que pode ser (re)aplicado em outros contextos de investigação.

Quando o resultado da triangulação são interpretações inconsistentes ou contraditórias, o processo de interpretação recomeça. Em outras palavras, o avaliador entra num processo de auto-correção do seu caminho interpretativo. Novas hipóteses são formuladas e o avaliador se engaja em uma nova série de inferências abduativas.

Embora os exemplos da aplicação do MIS e do MAC apresentados nesta tese tenham o enfoque técnico, podemos utilizá-los para ilustrar o caso de triangulação endógena (mesmo aplicativo) e metodológica (dois métodos), ou seja, a triangulação dos resultados da inspeção do Bloco de Notas com os resultados da aplicação do MAC no Bloco de Notas. Os resultados obtidos em ambos os métodos foram consistentes, embora diversificados. A comparação entre o Bloco de Notas e o Word sugere um potencial caso de triangulação exógena se o desenho da metodologia de uma pesquisa científica seguisse esses mesmos procedimentos e utilizasse esses mesmos aplicativos.