

O conteúdo do presente relatório é de única responsabilidade do(s) autor(es).
The contents of this report are the sole responsibility of the author(s).

A Semiótica e o Design de Software

*Oswaldo Luiz de Oliveira e
M. Cecília Calani Baranauskas*

Relatório Técnico IC-98-09

Abril de 1998

A Semiótica e o *Design* de *Software*

Oswaldo Luiz de Oliveira e M. Cecília Calani Baranauskas

Abstract

Software interface can be understood as a sign system manifested in computational processes, which people consciously or unconsciously create as they use or interpret systems. In this approach the computer has the role of a *medium* - a physical substance in which signs are manifested and used for communication. The aim of this work is to situate the reader in the context of the Semiotic Theory, presenting its foundations and roots, and to discuss the understanding of software design using the perspective of semiotic systems.

Keywords: semiotics, interface, design

Resumo

A interface de *software* pode ser entendida como um sistema de signos manifestados em processos computacionais, que as pessoas consciente ou inconscientemente criam quando usam ou interpretam sistemas computacionais. Segundo esta visão o papel do computador é o de um *medium* - uma substância física na qual signos são manifestados e usados para comunicação. O objetivo deste trabalho é situar o leitor no contexto da Teoria Semiótica, apresentando suas origens e fundamentos e discutir o entendimento de *design* de software segundo a perspectiva de sistemas semióticos.

Palavras-chave: semiótica, interface, *design*

1 - INTRODUÇÃO

O *design*¹ de muitos objetos que encontramos no nosso dia a dia - o volante de um automóvel, a maçaneta de uma porta, uma torneira, um copo, um semáforo de trânsito-

¹ Optamos por não traduzir o termo *design*. Ele aqui não é empregado no sentido de uma metodologia de projeto de *software* mas em um sentido diferente e tal que as traduções como projeto, plano, esquema e desenho não captam o seu significado.

não é aleatório. Para que o ser humano possa usar efetivamente seu ambiente, suas ferramentas e suas máquinas, o *design* delas precisa ser apropriado às situações de uso. A maçaneta de uma porta precisa ajustar-se à mão que vai manipulá-la ao mesmo tempo que deve ser suficientemente resistente para permitir que se puxe a porta (Laurel e Mountfort, 1990, p.xii). Na mesma medida, para que computadores sejam usados efetivamente, o *design* de seus software precisa ser apropriado. *Design* de software é um campo relativamente novo que estuda a interseção entre humanos e computador e as várias interfaces (físicas, sensoriais, psicológicas) que os conectam (Winograd, 1996, p.xv). *Design* de software é uma área pluralista que envolve diversas disciplinas, entre elas: Engenharia de Software, Engenharia de Hardware, Psicologia, Inteligência Artificial, Linguística, Antropologia, Sociologia, Filosofia, Ergonomia e Fatores Humanos (Draper e Norman, 1986, p1; Preece et al., 1994, p. 38).

A abordagem tradicional que tem caracterizado a pesquisa de interação Humano-Computador e, em particular, o *design* de software, tem sido a cognitiva. Cognição refere-se ao processo pelo qual nos tornamos conscientes das coisas ou, de outro modo, como adquirimos conhecimento. Isto inclui entendimento, capacidade de memória, raciocínio, atenção, aquisição de habilidades e criação de novas idéias. A principal meta da pesquisa nessa área tem sido entender como os seres humanos interagem com os computadores em termos da forma como o conhecimento é transmitido entre os dois. Para praticar *design* é preciso pensar e criar estruturas que dêem suporte à inter-relação Humano-Computador. Diferente de um projetista de software, um designer de software deve ultrapassar as barreiras das estações de trabalho e criar estruturas que se adaptem ao pensamento das pessoas que irão utilizar o software (Winograd, 1995, p.68).

A abordagem cognitiva pode ser aplicada com sucesso a um grande número de problemas de interação Humano-Computador. Contudo, essa abordagem tem suas limitações. O software deve existir dentro de um contexto de valores e necessidades das pessoas que irão utilizá-lo. Por exemplo, a abordagem puramente cognitiva não provê uma base apropriada para a consideração de fenômenos de natureza linguística e de interação entre grupos de pessoas. Em consequência, estudos sobre a interação Humano-Computador que levem em conta não somente os aspectos imediatos da interação, mas também, aspectos subjacentes ao contexto cultural e social em que a interação se dá, necessitam de uma outra abordagem. Acreditamos, como Souza(1993) e Andersen (1997) que a Semiótica aplicada ao design de software possa preencher essa lacuna.

Semiótica é a ciência dos signos e suas vidas na sociedade. Um signo é qualquer coisa que “está para alguma coisa” para alguém. Semiótica computacional é a disciplina semiótica que estuda a natureza e o uso de signos baseados no computador. A motivação para o uso de semiótica no design de interfaces repousa no fato de que, embora possam ser concebidos como “ferramentas” em analogia às reais, os elementos de interfaces de software diferem destas por não existirem como objetos “físicos”, mas como signos. O “pincel” num software de desenho, por exemplo, “está para” o pincel real e é representado por uma coleção de pixels na tela. Interação Humano-Computador,

portanto, deve ser entendida através de processos sógnicos complexos. Tais processos, projetados segundo a perspectiva de engenharia, apenas, tem sido interpretados como fenômenos puramente sintáticos. A análise semiótica resgata a função primária de sistemas de computador como veículos de signos e fornece um vocabulário preciso que possibilita-nos entender sistemas de computador em função de outros tipos de sistemas de signos.

O objetivo deste trabalho é situar o leitor no contexto da teoria semiótica, apresentando suas origens e fundamentos e discutir o entendimento de *design* de software segundo a perspectiva de sistemas semióticos. Este relatório está estruturado da seguinte forma: A seção 2 apresenta e discute as principais abordagens à teoria semiótica: a corrente estruturalista, defendida por Saussure e Hjelmslev, a semiótica de Peirce e as propostas do contemporâneo Umberto Eco. A seção 3 apresenta e discute as principais abordagens da semiótica em *design* de software: os trabalhos de Andersen em semiótica computacional e a engenharia semiótica de Souza. A seção 4 apresenta, a título de conclusão, uma síntese do assunto tratado e sinaliza para tópicos de pesquisa na área de semiótica computacional.

2 – SEMIÓTICA

Há aproximadamente dois mil anos que se conhece a disciplina **Semiótica** (Eco, 1976, trad. port, p. xi). Contudo, o seu desenvolvimento da forma como a entendemos hoje em dia só se deu a partir dos trabalhos do filósofo norte americano Charles Sanders Peirce (1839-1914) e do lingüista suíço Ferdinand de Saussure (1857-1915). A Semiótica objetiva estudar os signos e sistemas de signos. Um **signo** é qualquer coisa que está no lugar de outra coisa para alguém sob determinados aspectos ou capacidades (Peirce, CP 2.228)². Isto é, qualquer marca, movimento físico, símbolo, sinal etc., usado para indicar e veicular pensamentos, informações e comandos constituem signos (Sebeok, 1994, p. xi). Uma foto é um signo na medida em que ela está para os elementos nela representados para alguém que a interpreta. E, se na interpretação de alguém, a palavra “amarelo” está para a cor amarelo, manchas vermelhas no rosto estão para o sarampo, a pronúncia de “cavalo” está para o animal cavalo, fumaça está para o fogo, o desenho de uma impressora na tela de um computador está para imprimir, balançar a mão de um certo modo está para o adeus, um certo perfume está para a rosa, então, amarelo, manchas vermelhas no rosto, a pronúncia de cavalo, fumaça, o desenho da impressora, balançar a mão e o perfume da rosa são todos exemplos de signos. Observe que, sem o signo, a nossa comunicação seria muito pobre, uma vez que seríamos obrigados a nos comunicar fazendo uso, apenas, dos próprios objetos a que queremos referir.

² Parte dos trabalhos de Peirce foram publicados, após sua morte, em uma coleção de oito volumes sob o título “Collected Papers of Charles Sanders Peirce” cujos parágrafos foram numerados. Neste trabalho, pensamos em facilitar a eventual consulta a estas obras grafando, de forma diferente ao que normalmente fazemos, a referência às mesmas. Assim, nesta referência, CP é abreviatura de “Collected Papers” e “2.228” significa o parágrafo de número 228 do volume 2.

Santaella (1996, p. 7) observa que a Semiótica se propõe a ver o mundo como linguagem. Ela não se refere somente à língua verbal falada ou escrita mas a todos os tipos de linguagens: a linguagem dos surdos-mudos, da dança, da culinária, da moda, dos rituais de tribos primitivas, da música, das esculturas, da cenografia, dos hieróglifos, dos sonhos, do vento etc.. A Semiótica tem por objetivo a investigação de todas as linguagens possíveis, ou seja, a investigação de qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e sentido. Seu campo de atuação é vasto indo desde o estudo da comunicação em comunidades não humanas até o estudo social das ideologias, passando pelo estudo dos códigos morais, políticos, econômicos, religiosos, militares e das doenças enquanto os sintomas que produzem. Hoje sabemos que, mesmo a noção que temos de vida, como algo com certas características e que é capaz de se reproduzir, pressupõe a existência de informação codificada dentro do sistema biológico: o DNA. Isto é linguagem e não seria absurdo dizer que sem linguagem não há vida. É matéria semiótica qualquer signo produzido ou interpretado por nós, seres humanos, ou por outros animais, plantas, protozoários, fungos e bactérias ou por um artefato desenvolvido por alguma entidade viva como um robô, um autômato, ou por uma entidade supernatural como o que ocorre quando um menino ajoelha-se e suplica à sua divindade “Eu peço que o Senhor tenha a minha alma” (Sebeok, 1994, p. 6). A própria noção de cultura (e de sociedade) parece dever ser reformulada quando se procura estudar os fenômenos do universo, desde a sua criação até os animais e plantas de hoje, como manifestação de linguagens, ou seja, sob uma esfera semiótica, a semioesfera (Hoffmeyer, J., 1993, trad. Ing., p. viii).

As duas matrizes da semiótica contemporânea³, Peirce e Saussure, concordam no objetivo comum mas diferem até mesmo na maneira como compreendem o conceito mais elementar: o de signo. Os trabalhos de Saussure têm origem lingüística enquanto que a semiótica de Peirce é desenvolvida dentro de um corpo filosófico e é concebida como uma lógica. Peirce (CP, 5.488) dizia: “Até onde conheço, pelo que sei, eu sou um pioneiro, ou antes um explorador, no trabalho de esclarecer aquilo que chamo de semiótica ...”. Assim é que, para alguns pesquisadores (Coelho Netto, 1996, p. 55; Liszka, 1996, p. 15), as duas matrizes nada têm em comum, diversos são os seus métodos e perspectivas, e, portanto, não cabe a elas uma denominação comum. Sob este aspecto, entendem estes estudiosos, o termo “semiótica” deveria ser guardado para indicar, apenas, a teoria de Peirce, usando-se para a linha Saussureana a denominação “semiologia”. Outros pesquisadores, como Umberto Eco, reconhecem os pressupostos ideológicos nomeados por aqueles que desejam terminologias diferentes, mas preferem não fazer tal distinção e adotam o termo semiótica como sinônimo de semiologia. Neste texto adotaremos uma posição intermediária. Chamaremos de semiótica às duas linhas, a exemplo do que fazemos no título desta seção, mas não deixaremos de usar o termo

³ Santaella (1996, p. 72) indica, ainda, uma terceira fonte de origem russa, menos difundida, nos trabalhos dos filósofos A. N. Viesselovski e A.A.Potiebniá.

semiologia quando nos referirmos especificamente a escola de origem em Saussure, a exemplo do que fazemos nas subseções desta seção.

A seguir nós examinamos os principais conceitos da Escola Semiológica explicitando a sua origem em Saussure. Os conceitos lingüísticos por ele encerrados foram retomados, discutidos e ampliados por uma série de outros semiólogos, especialmente o dinamarquês Louis Hjelmslev (1899-1965) cujo trabalho, para muitos estudiosos (Coelho Netto, 1996, p. 10; Santaella, 1996, p. 73), constitui, ao lado de Saussure, a linha central da vertente semiológica. Discutiremos, assim, um pouco do trabalho de Hjelmslev até mesmo porque este trabalho é a base de uma teoria de *design* de interfaces de autoria do, também dinamarquês, Peter Bøgh Andersen. Em seguida, discutiremos as bases da semiótica de Peirce e finalizaremos com uma discussão da semiótica no trabalho do Italiano, contemporâneo, Umberto Eco. Os trabalhos de Eco são importantes, para este texto, não só pela sua atualidade mas, também, porque formam a base para uma outra teoria de *design* de interfaces apresentada pela brasileira Clarisse Sieckenius de Souza. Obviamente, a descrição a seguir é absolutamente sintética, capta alguns centímetros quadrados, do que se conhece sobre semiótica mas nos permitirá entender algumas diferenças nas propostas de teorias de *design* de interfaces que discutiremos.

A matriz da semiologia: Saussure

Saussure não tem, em vida, nenhuma publicação propriamente dita (Coelho Netto, 1996, p. 51). O que nos chega se faz através de notas de aula de seus alunos sobre seu curso de linguística geral e da publicação póstuma destas notas de aula. Saussure concebe a **Semiologia** como a ciência que estuda os signos no quadro da vida social, uma ciência que é parte da Psicologia Social. A Semiologia não se restringe à linguagem verbal, falada ou escrita, mas engloba todos os sistemas usados para estabelecer a comunicação humana⁴, como por exemplo, a linguagem dos sinais de trânsito, dos surdos-mudos, do teatro, do cinema etc.. Neste sentido, a Linguística é, apenas, um caso especial para a Semiologia. Na verdade trata-se de um caso muito especial visto que, para Saussure, a Linguística oferece um modelo para o estudo de todos os outros sistemas de signos.

Para a Semiologia um signo é composto de duas partes: um **significante** e um **significado**. O significante refere-se à parte material do signo como, por exemplo, aos traços sobre um papel formando a palavra “elefante” ou os sons emitidos por alguma pessoa pronunciando a palavra “elefante”. O significado refere-se ao conceito veiculado pela parte material, ou seja, no exemplo, a “imagem mental” a que remete o significante “elefante”. Não há signo sem significante e significado. Para Saussure, um signo deve ser entendido, apenas, como signo lingüístico, dado que este é arbitrário, ou seja, não existe qualquer relação entre seu significante e seu significado. Reserva-se a palavra **símbolo**

⁴ Como veremos, a Semiótica de Peirce é mais abrangente, não se restringindo, apenas, aos signos usados para a comunicação humana.

aos tipos de signos não totalmente arbitrários como, por exemplo, o desenho de uma pirâmide veiculando como significado uma pirâmide⁵.

Coelho Netto (1996, p. 18) observa que, na teoria de Saussure, surge a oportunidade e a necessidade de se distinguir entre o social e o individual e entre o essencial e o acessório ou acidental. O social e o essencial recaem no domínio da **língua**⁶ enquanto que a **fala** refere-se ao que é individual e acidental. Ou seja, a língua é institucionalizada socialmente e força-se sobre o indivíduo, o qual não tem, enquanto indivíduo, nenhuma ascendência sobre ela. Já a fala é um ato individual, uma forma peculiar de combinar os elementos da língua. Língua e fala mantêm uma relação dialética entre si: não há língua sem fala e não há fala sem língua. Louis Hjelmslev propõe os termos **esquema/uso**, respectivamente, para os termos língua/fala de Saussure. Estes termos, hoje em dia empregados mais frequentemente pela Escola Semiológica, são mais adequados para a Semiologia dos sistemas não lingüísticos.

Toda língua natural oferece uma dupla **articulação**. Isto é, as sentenças nestas línguas podem ser decompostas em unidades elementares mínimas (os signos) dando origem a unidades de **primeira articulação**. Diz-se unidade elementar mínima porque o signo não pode ser decomposto em unidades menores portadoras de significado. Por exemplo, a sentença “um elefante incomoda muita gente” pode ser decomposta na seqüência de signos “um”, “elefante”, “incomoda”, “muita” e “gente”, cada qual com um significado bem definido. Toda unidade de primeira articulação admite ser decomposta em unidades menores que não possuem significado próprio mas que apenas se opõem umas às outras: as unidades de **segunda articulação**. Por exemplo, a unidade de primeira articulação “gente” pode ser decomposta nas unidades de segunda articulação “g”, “e”, “n”, “t” e “e” que não possuem significado próprio exceto pelo fato de se oporem, posicionalmente e graficamente (ou sonoramente), umas às outras.

Mas, mais importante do que as articulações para a teoria de Saussure é a relação que as estruturas de uma linguagem estabelecem entre si. Aliás, para Saussure, todos os elementos de uma linguagem podem ser vistos a partir das relações que eles contraem entre si. Assim, um signo compreende uma relação entre um significante e um significado, o esquema mantém uma relação com o uso e as unidades de segunda articulação possuem uma relação, posicional e gráfica, entre si para formarem um signo. São especialmente importantes para a Semiologia a relação contraída pelos signos de uma sentença em uma linguagem. Estas relações podem ser vistas sobre dois eixos: o eixo dos **sintagmas** e o eixo dos **paradigmas**. Na impossibilidade de se emitir vários

⁵ Em uma subseção seguinte veremos que Peirce propõe uma classificação diferente desta e que explicita melhor estas diferenças.

⁶ O termo “língua” usado aqui, neste contexto, opõem-se ao termo “fala”. É preciso que esteja claro, contudo, que o termo “língua” também designa o idioma falado e/ou escrito por um certo povo ou nação. Neste último sentido “língua” opõem-se a “linguagem” que designa todo e qualquer sistema de signos. Talvez seja por isto que, na tentativa de evitar tal confusão, Hjelmslev propõe no lugar dos termos “língua” e “fala”, respectivamente, os termos “esquema” e “uso” (veja abaixo, neste mesmo parágrafo).

signos ao mesmo tempo, as sentenças em uma linguagem são construídas por uma seqüência de signos, formando o que se denomina sintagma. Este sintagma é construído segundo as regras e convenções de uma linguagem. Na maior parte das línguas, um sintagma é constituído de uma seqüência de palavras. Por exemplo, na língua portuguesa a sentença falada “Clinton vem ao Brasil em outubro” é um sintagma. Ao dizer “Clinton” não posso falar simultaneamente “Brasil” ou, ao dizer “vem” não posso pronunciar “outubro”. Os sintagmas são criados a partir da escolha de cada signo dentro de um repertório de outros signos a ele associados. Este repertório, ou categoria de signos, é o que se denomina paradigma. Coelho Netto (1996, p. 27) oferece-nos o seguinte exemplo bastante esclarecedor (fig. 2):

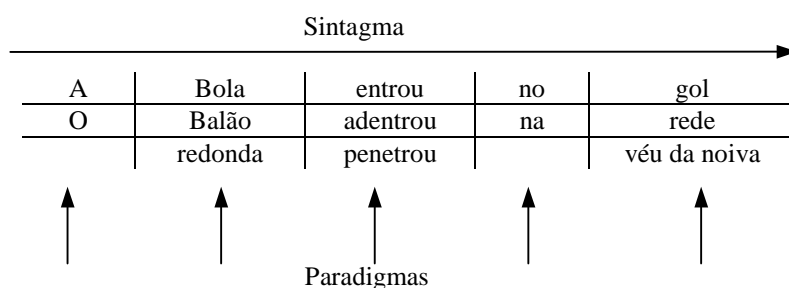


Fig. 2: Sintagmas e paradigmas

As colunas verticais indicam, cada uma, o repertório (paradigmas) de alguns possíveis signos que estão à disposição daquele que quer construir o sintagma “A bola entrou no gol”. Em *design* de interfaces a “seleção de um objeto” seguida da “escolha uma ação” é um exemplo de sintagma formado de dois paradigmas: um paradigma de objetos e um paradigma de ações.

A Semiologia nos trabalhos de Louis Hjelmslev

Muitos foram os lingüistas que, considerando as idéias de Saussure, desenvolveram a Semiologia. Hjelmslev, talvez o mais divulgado de todos eles, propôs uma nova teoria denominada glossemática. Esta teoria não só propõe algumas terminologias diferentes das de Saussure mas apresenta um procedimento de análise da linguagem mais detalhado e formalizado (Coelho Netto, 1996, p. 29).

Hjelmslev vê **linguagem** como um sistema de signos constituídos de não signos (em linguagem escrita, as letras). Porém, entende que a definição de signo, embora realista e útil informalmente, é imprecisa (Hjelmslev, 1943, trad. francês, p. 60). Por exemplo, o “s” que aparece no final de “casas” é um signo na medida em que este transmite a idéia de plural. Por outro lado, o “s” intermediário de “casas” não é um signo. Vejamos um outro exemplo. O significante “planta” pode ter, associado a si, uma série de

significados: “vegetal”, “projeto arquitetônico”, “parte externa do pé” etc.. Isto ocorre porque o significante “planta” está autorizado a contrair relação ora com um significado, ora com outro, dependendo da circunstância. Hjelmslev propõe, então, o conceito de **função sígnica** (ou função semiótica) e afirma: “deixaremos de falar em signos, pelo momento, pois não sabendo o que são, ... falaremos daquilo cuja existência constatamos, isto é, a função sígnica” (Hjelmslev, 1943, trad. francês, p. 66). Há função sígnica quando uma **expressão** se distingue no todo do qual ela é parte (**o plano da expressão**) e se correlaciona⁷ a um **conteúdo** distinguido no todo do qual ele é parte (**o plano do conteúdo**). Esta expressão e este conteúdo são denominados funtivos⁸ da função sígnica (fig. 3).

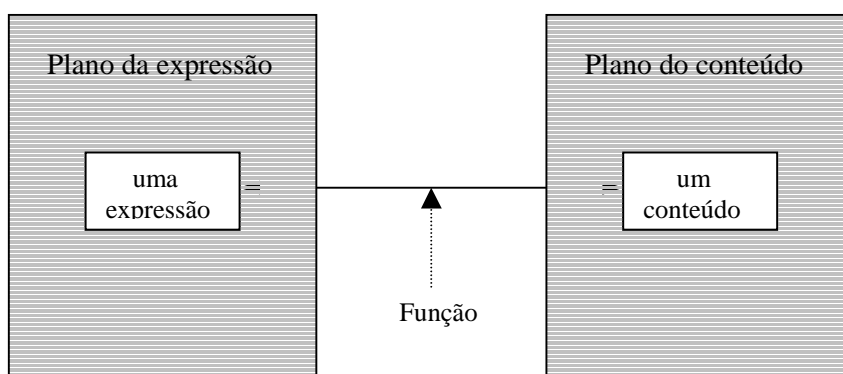


Fig. 3: A função sígnica

Mais tarde Eco (1976, trad. port., p. 40) diria, comentando a função sígnica de Hjelmslev e fazendo referências a exemplos como os que criamos: “em todos os casos o que entra em crise é a noção ingênua de signo, que se dissolve numa rede de relações múltiplas e mutáveis”. Não se trata de deixar de usar o conceito de signo, significante e significado de Saussure mas o seu uso só está autorizado a partir destas considerações.

Hjelmslev atribui a cada plano, de expressão e de conteúdo, dois componentes: a **forma** e a **substância**⁹. Expressões no plano de expressão e conteúdos no plano de conteúdo são

⁷ A correlação de que se fala precisa ser entendida como uma pressuposição da expressão em relação ao conteúdo e vice-versa (em lógica diria-se “sse”). Por exemplo, na linguagem portuguesa existe uma função sígnica que une a expressão falada “planta” ao conteúdo “vegetal” na medida em que, a expressão “planta” (e não a expressão “anta” ou qualquer outra) pressupõe o conteúdo “vegetal” e, inversamente, o conteúdo “vegetal” (e não o conteúdo “letal” ou qualquer outro) está para a expressão “planta”. De outra forma, nas palavras de Hjelmslev, “uma expressão só é expressão porque é expressão de um conteúdo, e um conteúdo só é conteúdo porque é conteúdo de uma expressão” (Hjelmslev, 1943, trad. francês, p. 67).

⁸ Funtivo refere-se aos terminais da função sígnica.

⁹ A dupla distinção expressão (significante)/conteúdo(significado) e forma/conteúdo foram introduzidos por Saussure mas é Hjelmslev (1954) quem leva esta dupla distinção às suas últimas consequências.

formadas sobre alguma substância. Diversas podem ser as substâncias para uma forma: um certo gesto, um som, um arranjo particular de pixels sobre uma tela, alguns pontos sobre um papel, certos movimentos etc.. Em um dado momento, por convenção social estabelecida de maneira pragmática ou artificial, as substâncias, do plano de expressão e do plano de conteúdo, adquirem cada qual uma forma. Ou seja, a substância do plano de expressão se materializa e se coloca de um modo particular em relação a um conteúdo, e a substância de conteúdo se materializa e se põe de um modo particular em relação à expressão. Chama-se de **matéria** (ou *purport* ou *continuum*) ao meio (som, imagem na tela etc.) perante o qual uma forma se consubstancia, ou seja, se distingue das demais. Por exemplo, consideremos um “a” expresso em tinta preta sobre um papel branco. É matéria a tinta preta e o papel. O “a”, materializado da maneira como está, é substância. Observe que existem outras maneiras de consubstanciar o “a” usando, ainda, a mesma tinta preta e papel como matéria: “A”, “a”, “ã”, “ã”, “**a**”. A forma refere-se ao “a” independentemente de uma maneira particular de materializá-lo. Em computadores a dicotomia entre forma e substância, no plano de expressão, é útil, por exemplo, para se estudar as várias manifestações (substâncias) do mesmo elemento de expressão (forma) (representações verbais e gráficas, vídeo e som, gráficos animados e estáticos etc.). Já a possibilidade de apresentar diferentes características de um mesmo objeto em diferentes *views* (janelas) pode ser entendido como diferentes formas de conteúdo articuladas na mesma substância (Andersen, 1997, p. 83).

Como vimos anteriormente, a Semiologia se interessa pelas relações entre as unidades que compõem a linguagem. Em outras palavras, aceita-se a hipótese segundo a qual é cientificamente legítimo descrever a linguagem como uma entidade autônoma, imanente, composta de relações internas, ou seja, a linguagem possui uma estrutura (Hjelmslev, 1948, trad. port., p. 29). Uma **função** descreve a relação entre dois funtivos. Diz-se que um funtivo é **constante** se sua presença é condição necessária para a presença do outro funtivo com o qual ele assume uma função. Caso contrário, o funtivo é **variável**. Se a função associa um elemento do plano do conteúdo a um elemento do plano da expressão então estamos diante de um caso especial de função que já discutimos: a função sígnica. Mas o conceito de função é geral e pode ser empregado para descrever qualquer relação na teoria da linguagem; por exemplo, descrever a relação que as partes de um sintagma contraem entre si. Hjelmslev (1943, trad. francês, p. 51) afirma que são três os diferentes tipos de funções que necessitamos em teoria da linguagem: **interdependência**, **pressuposição**¹⁰ e **constelação**. Interdependência é um tipo de função contraída entre duas constantes, pressuposição é um tipo de função contraída entre uma constante e uma variável e constelação é um tipo de função contraída entre duas variáveis. Podemos representar através de um grafo as funções acima (fig. 4).

¹⁰ Na verdade, Hjelmslev chama a esta classe de função de **determinação**. Entendemos, como também faz Andersen (1997), que o nome pressuposição é mais apropriado àquilo que esta classe de função representa.

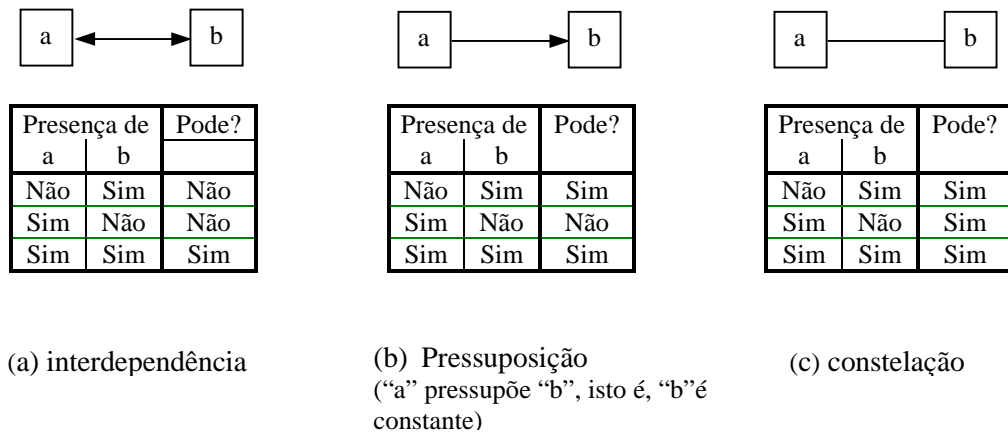


Fig. 4: Tipos de funções¹¹

Do exposto, podemos concluir que a função sígnica é uma função do tipo interdependência. Em *design* de interfaces podemos usar estes conceitos para fazer a descrição estrutural dos sintagmas usados na interação Humano-Computador. Por exemplo, em um editor de textos típico, a operação de cortar (*cut*) pressupõe a seleção de um texto (fig. 5).

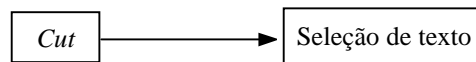


Fig. 5: A operação *Cut* pressupõe a seleção de um texto em um editor de textos típico

Algumas definições nos serão úteis no entendimento do processo de análise semiológica proposto por Hjelmslev. Vejamos. Diz-se que existe uma **coesão** entre dois fúntivos quando estes contraem função do tipo interdependência ou pressuposição. Duas unidades de expressão A e B **comutam** em uma linguagem se e somente se trocando A e B ocorre de trocar-se, também, o conteúdo de A e B e vice versa. Por exemplo, no português “p” e “c” comutam uma vez que trocando “p” e o “c”, respectivamente, de “pai” e “cai” ocorre de troca-se o conteúdo. Já o “c” que ocorre antes de vogais (como em “cotia”) não comuta com o “c” que ocorre após vogais (como em “lactente”). Unidades que comutam são chamadas de **invariantes** enquanto que unidades que não comutam são denominadas **variantes**.

¹¹ Hjelmslev não indica isto mas podemos ver a interdependência como um “não-ou exclusivo” lógico (“a” sse “b”), a pressuposição como um “implica” lógico (neste caso “a” implica “b” – se “a” então “b”) e a constelação como uma tautologia.

A análise semiológica estruturalista de Saussure procura dividir um sintagma nos signos que o constituem. Hjelmslev, talvez por considerar o conceito de signo impreciso, propõe outra divisão. Novamente a idéia é ir dividindo o todo em partes menores. A partição inicial do texto é entre os planos de expressão e conteúdo, os quais devem ser analisados separadamente, apesar da existência de funções sígnicas ligando os dois planos. A divisão prossegue em *lexia*, *lexema*, *silabema* e *taxema*. *Lexias* são os últimos elementos que podem funcionar, sozinhos, como todo do qual eles são partes sem qualquer elipse¹². Isto é, um *lexia* pode combinar-se livremente. Está associado à noção que temos de um período. Os *Lexemas* são partes de um *lexia*, isto é, eles são os primeiros elementos que não podem funcionar como todo do qual eles são partes sem elipse. Está associado à noção que temos de sentença. Silabemas são os últimos elementos que, sozinhos, podem funcionar como *lexia*. No entanto, distinguem-se dos *lexia* por pressuporem, sempre uma elipse. Por exemplo, “fogo!” funciona como um silabema na medida em que pode significar, no texto que está sendo analisado, “Está pegando fogo”. *Taxemas* são os elementos produzidos na última divisão do texto, isto é, não podem ser decompostos em partes menores em relação ao texto em análise. Correspondem à noção de fonemas na linguagem falada ou letras na linguagem escrita. Contudo é possível que os *taxemas* admitam uma decomposição independente do texto. Por exemplo, pode-se decompor os fonemas com o objetivo de fazer uma análise fonológica, mas aí a análise do texto, enquanto texto, já não está mais valendo.

Semiótica: Peirce

Hjelmslev, em sua Semiologia, procura formular instrumentos de análise lingüística isentos de qualquer coisa não lingüística, evitando o que ele denomina de “contaminações transcendentais”. Neste sentido, a Semiótica de Peirce é exatamente oposta na medida em que entende que uma teoria do sentido só pode existir no meio de um corpo filosófico maior. A Semiótica de Peirce alimenta-se de uma filosofia transcendental que busca nos efeitos práticos, presentes ou futuros, o significado de uma proposição ao invés de ir procurá-lo num jogo de relações internas do discurso (Coelho Netto, 1996, p. 55). A Semiótica de Peirce não é uma ciência aplicada. Pelo contrário, busca configurar conceitos gerais que podem servir de base para qualquer ciência aplicada.

Para Peirce, o caminho para a filosofia tinha de se dar através da lógica, mais particularmente, através da lógica da ciência. Peirce adota uma concepção ampla de lógica que engloba a lógica que conhecemos, e que se confunde com a própria Semiótica. Pode-se dizer que lógica é um outro termo para a Semiótica de Peirce. A filosofia de

¹² Estamos usando o termo “elipse” para aquilo que na edição francesa de Hjelmslev (1943) recebe a denominação de “catalyse”. Para Hjelmslev, existe elipse quando se verifica a existência de coesão entre uma entidade (“fogo!”) e outra entidade que engloba a primeira (“Está pegando fogo!”). De outra forma, podemos compreender a elipse dizendo que a primeira e a segunda entidade são variantes, isto é, não comutam.

Pierce situa-se em um ponto intermediário entre o materialismo e o idealismo. Para Peirce as leis da natureza não são absolutas, mas evolutivas. Qualquer princípio ou lei científica é sempre provisória no sentido de estarem sujeitas sempre a mudanças. O universo está em expansão e a mente humana está em expansão na medida que entende cada vez mais este universo. Este crescimento repousa sobre bases dialéticas: o pensamento humano gera artefatos concretos capazes de afetar e transformar materialmente o universo, ao mesmo tempo que é por ele afetado (Santaella, 1996, p. 26).

É, portanto, dentro do quadro filosófico que Peirce concebe a sua Semiótica (ou Lógica). Para ele a Lógica é a teoria do pensamento deliberado (isto é, autocontrolado) e, sendo o pensamento desenvolvido através de signos, a Lógica deveria ser encarada como a ciência das leis gerais dos signos. A Lógica pode ser dividida em três ramos¹³ (Peirce, CP 1.191). (1) A **Gramática Especulativa**, que estuda a natureza geral e significado dos signos, cuja preocupação relaciona-se com as condições gerais pelas quais os signos produzem assertivas. (2) A **Lógica Crítica** que preocupa-se com a classificação dos argumentos, determinando a validade e o grau de força de cada um de seus tipos. (3) A **Retórica** (ou Metodêutica) que dedica-se ao estudo dos métodos a serem observados na investigação, exposição e aplicação da verdade”. A Lógica Crítica depende da Gramática Especulativa e a Retórica depende dos outros dois ramos.

Peirce dedicou boa parte de seu trabalho à busca de elementos comuns a todo e qualquer fenômeno. Denominou a estes elementos comuns de **categorias universais** presentes a todo pensamento e toda natureza, pois que são elementos que ocorrem em toda experiência humana (CP, 1.417-1.421). Estas categorias formam a base para qualquer ciência. São três estas categorias: (1) primeiridade (qualidade), (2) secundidade (reação) e (3) terceiridade (mediação). **Primeiridade** refere-se à qualidade, consciência imediata, indivisível, não analisável. São exemplos: o sabor de uma bebida, o perfume de uma flor enquanto sabor e perfume, pura e simplesmente, sem qualquer reação ou pensamento que lhe podemos associar. **Secundidade** refere-se a reação aos fenômenos externos, e de forma contrária, sentir o fenômeno reagindo à nossa vontade. A qualidade é um sentimento, é puro sentir. Secundidade refere-se à sensação, à ação de um sentimento sobre nós e nossa reação específica. **Terceiridade** refere-se à mediação, a aproximação do primeiro e do segundo, um signo produzido como mediação entre nós e o fenômeno. Peirce (CP, 1.350-1.351; 1.374-1.416) exemplifica a presença destas três categorias em diversos fenômenos: na psicologia, na fisiologia, nas teorias da evolução biológica, na física, na teoria do protoplasma e no sistema nervoso.

Ao longo de seu trabalho, Peirce oferece várias definições de signo na tentativa de torná-lo claro e, ao mesmo tempo, genérico bastante para não se limitar a signos no

¹³ Liszka (1996, p. 8) e Coelho Netto (1996, p. 78) comentam que muitos estudiosos têm uma outra concepção desta divisão peirceana, considerando como: (a) Gramática Especulativa o estudo dos signos entre si (sintaxe); (b) Lógica pura o estudo dos argumentos e das relações dos signos com os objetos a que se referem (semântica); (c) Retórica o estudo das relações dos signos com o intérprete (pragmática).

pensamento humano. No início desta seção definimos signo segundo Peirce. Não repetiremos aqui aquela definição mas traremos uma outra na qual o signo é apresentado como a relação triádica entre três elementos: o representante, o objeto e o interpretante: o signo¹⁴ (ou representante) se coloca numa relação triádica genuína com um segundo, seu objeto, de modo a ser capaz de determinar que um terceiro, seu interpretante, assumira a mesma relação triádica com seu objeto na qual ele próprio está em relação com o mesmo objeto. A relação triádica é genuína, isto é, seus três membros estão por ela ligados de um modo tal que não consiste em nenhum complexo de relações diádicas” (CP, 2.274). De forma gráfica isto pode ser ilustrado como na figura 6.

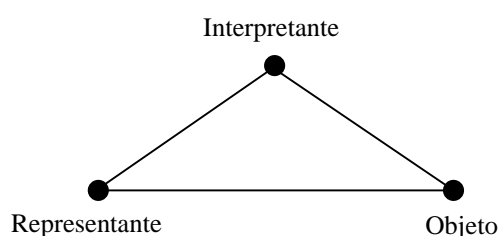


Fig. 6: O signo como a relação triádica entre três elementos

O representante não é o objeto, dado que ele o representa sob certos aspectos e capacidades (veja a primeira definição). O signo só funciona como signo porque o representante carrega consigo a virtude de representar uma outra coisa: o objeto. O representante não é o objeto. O interpretante não é o intérprete do signo, mas um processo relacional criado na mente¹⁵ do intérprete. E o signo corresponde à relação triádica entre os três elementos. Esta segunda definição recobre a primeira, mostra o signo como algo que independe de uma mente interpretadora humana¹⁶, e apresenta o representante como um primeiro, o objeto como um segundo e o interpretante como um terceiro.

Mas um interpretante (em uma mente) também é um signo. Desta observação e da segunda definição que demos para o signo, decorre um conceito bastante difundido com respeito ao trabalho de Peirce: o de semiose (mente) ilimitada. A mente é um processo de geração infinita de significações: aquilo que é um terceiro em uma relação triádica torna-se primeiro em outra relação triádica. O interpretante de um signo, determinado por um

¹⁴ Muitas vezes Peirce refere-se ao signo como o representante envolvido na relação, confundindo-o com o mesmo. No entanto, preferimos a clareza desta definição na qual o signo refere-se a toda relação triádica, sendo o representante um elemento dela.

¹⁵ Peirce não se refere a “mente” na acepção psicológica do termo mas como um conceito formal, como um matemático faria.

¹⁶ Vendo signo desta forma, Peirce não limita a sua Semiótica apenas a humanos mas a entende englobando comportamento comunicativo, por exemplo, entre animais ou entre seres de outros planetas.

objeto, transforma-se em um representante de um outro signo que remete a outro objeto, num processo que determina um novo interpretante e assim sucessivamente.

Tomando por base os elementos que perfazem a relação triádica de todo signo, Peirce propõe uma **tipologia dos signos**. Não se trata de mera classificação mas de um instrumento capaz de captar a nossa relação com o signo enquanto produtores e interpretadores que somos deles. São ao todo dez tricotomias, isto é, divisão dos tipos de signos três a três, e sessenta e seis classes de signos. Discutiremos, a propósito é o que também faz Peirce (CP 2.243-2.263), as três primeiras tricotomias e as dez classes delas derivadas (fig. 7 e 8). Estas três tricotomias são obtidas considerando a relação entre o signo e cada um dos três elementos da relação triádica.

Categoria	O signo em relação a si mesmo	O signo em relação ao seu objeto	O signo em relação ao seu interpretante
primeiridade	qualissigno	ícone	rema
secundidade	sinsigno	índice	dicissigno (ou dicente)
terceiridade	legissigno	símbolo	argumento

Fig. 7: As três primeiras tricotomias dos signos

A primeira tricotomia diz respeito à relação do signo consigo mesmo e três são os tipos de signos obtidos: qualissigno, sinsigno e legissigno. É primeiro tudo que aparece como pura qualidade. Um **qualissigno** é uma qualidade atuando como signo. Uma qualidade não pode atuar como signo até que se corporifique. “Mas esta corporificação nada tem a ver com seu caráter de signo” dizia Peirce. Santaella (1996, p. 63) oferece o seguinte exemplo: “uma tela inteira de cinema que, durante alguns instantes, não é senão uma cor vermelha forte e luminosa. Quem assistiu a Gritos e Sussuros, de Bergman, deve se lembrar disso. Era a pura cor, positiva e simples, tão proeminente e absorvente que, no caso, nem sequer se podia lembrar ou perceber que aquela cor estava numa tela” . Trata-se, apenas, de qualidade funcionando como signo. Esta qualidade produzirá em uma mente interpretadora alguma coisa como um sentimento vago e indivisível. É este sentimento que funcionará como objeto do signo, uma vez que uma qualidade não representa nenhum objeto mas está aberta à criação, na mente interpretadora, de algum objeto. Um **sinsigno** (isto é singular, simples) é uma coisa ou evento real, que é um signo. Todo segundo pressupõe um primeiro. Assim, um sinsigno envolve um ou mais qualisignos. Por exemplo, uma mesa, um diagrama de alguma coisa em particular. Um legissigno é uma lei tomada como signo. Todo signo convencional é um **legissigno**. Por exemplo a palavra “café” é um legissigno na medida da convencionalidade de seu significado. Todo legissigno significa através de uma ocorrência sua: uma réplica. Assim, a palavra “café” pode aparecer várias vezes em um texto. Cada vez que aparecer, trata-se de uma nova réplica. Cada réplica é um sinsigno. Isto é, um legissigno requer sinsignos (em outras palavras, o terceiro pressupõe o segundo e o primeiro).

A Segunda tricotomia é estabelecida conforme a relação do signo com seu objeto dando origem aos tipos ícone, índice e símbolo que são amplamente divulgadas. Um **ícone** é um signo que tem semelhança com o objeto representado. São exemplos de signos icônicos: uma fotografia de uma pessoa, a escultura de uma mulher etc.. Um **índice** é um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de ser diretamente afetado por este objeto. Por exemplo: fumaça é signo indicial de fogo, uma pegada é signo indicial para o animal que a produziu etc. Dado que um índice é afetado pelo seu objeto, então ele tem alguma qualidade em comum com o seu objeto. Portanto, todo índice envolve algum ícone (o segundo pressupõe o primeiro). Um **símbolo** é um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de uma lei, normalmente uma associação de idéias gerais que opera no sentido de fazer com que o símbolo seja interpretado como se referindo àquele objeto. Um símbolo é marcado pela arbitrariedade. Exemplos: a palavra “gato”, a cor verde como símbolo de esperança etc..

A terceira tricotomia refere-se à relação do signo com o seu interpretante o que nos conduz aos tipos rema, dicissigno e argumento. Um **rema** é um signo que, para seu interpretante, funciona como signo de uma possibilidade qualitativa, isto é, é entendido como representando esta ou aquela espécie de objeto possível. São exemplos: a cor azul no céu, a palavra “azul” escrita aqui supondo que seja interpretada como uma qualidade. Um **dicissigno** é, para seu interpretante, um signo de existência real, concreta. Exemplos: João (uma pessoa). Um **argumento** é, para seu interpretante, um signo de lei, correspondendo a um juízo. Um silogismo “A é B, B é C, portanto A é C” é exemplo de um argumento.

As três tricotomias dos signos, em conjunto, proporcionam uma divisão dos signos nas dez classes de signos que apresentamos na figura 8.

Classe	Comentário	Exemplos
Qualissigno (qualissigno icônico remático)	Trata-se da qualidade tomada como signo. Em relação ao objeto a qualidade, por ser qualidade, só pode representá-lo por similaridade, isto é, ícone. Como uma qualidade é uma mera possibilidade lógica, só pode ser interpretada como rema.	Sensação do vermelho
Sinsigno icônico (sinsigno icônico remático)	Refere-se a uma coisa ou evento real cujas qualidades fazem com que signifique um objeto. Tendo semelhança com um objeto é um ícone e envolve, portanto, qualidades. Como uma qualidade é uma mera possibilidade lógica, só pode ser interpretada como rema.	Um certo diagrama
Sinsigno indicial remático	Refere-se a uma coisa ou evento real mas tal que dirige a atenção para um objeto pelo qual sua presença é determinada.	Um grito de dor
Sinsigno dicente (sinsigno indicial dicente)	Coisa ou evento real que funciona como signo de algo que o afeta diretamente. Combina dois tipos de signos: um sinsigno icônico para corporificar a informação e um sinsigno indicial remático para indicar o objeto ao qual a informação se refere.	Cata-vento

Legissigno icônico (legissigno icônico remático)	Refere-se a todo tipo de lei geral, na medida em exige que cada uma de suas ocorrências se corporifique numa qualidade que o torna adequado para trazer à mente a idéia de um objeto semelhante. Sendo um ícone deve ser uma rema. Sendo um legissigno deverá se fazer através de réplicas.	Um diagrama genérico
Legissigno indicial remático	É uma lei que requer que cada uma de suas ocorrências seja afetada por seu objeto de tal modo que simplesmente atraia a atenção para este objeto. Cada uma de suas réplicas será um sinsigno indicial remático. O interpretante de um legissigno indicial remático interpreta-o como um legissigno icônico.	Um pronome demonstrativo
Legissigno indicial dicente	É uma lei cujas instâncias são afetadas por seu objeto de modo a dar uma informação sobre este objeto.	A placa de trânsito com um E inscrito num círculo vermelho no local onde está colocada
Legissigno simbólico remático	É um signo ligado a seu objeto através de uma convenção de tal modo que sua réplica traz à mente um conceito geral e a réplica é interpretada como um signo de um objeto que é uma instância deste conceito.	Um substantivo comum
Símbolo dicente (legissigno simbólico discente)	Signo que representa seu objeto através de uma convenção e é interpretado sob a forma de um enunciado.	Toda proposição do tipo “A é B”
argumento	É um signo cujo interpretante está para seu objeto como sendo uma lei segundo a qual a passagem das premissas para a conclusão tende a ser verdadeira.	Toda proposição do tipo “A é B, B é C, portanto, A é C”

Fig. 8: Dez classes de signos

A Semiótica nos trabalhos de Umberto Eco

Antes de apresentarmos o quadro de Semiótica Geral proposto por Eco será útil discutir alguns conceitos. Entende-se por **processo comunicativo** a passagem de um sinal (que não significa necessariamente um signo) de uma fonte, por intermédio de um transmissor, ao longo de um canal, até um destinatário (ou ponto de destinação) (Eco, 1976, trad. port., p. 5). Pode existir processo comunicativo sem que haja significação, isto é, o destinatário pode perceber o sinal e não associar nenhum significado a ele. Há um **processo de significação** quando, com base em regras culturalmente estabelecidas, algo materialmente presente à percepção do destinatário está para alguma outra coisa. Estas regras culturalmente estabelecidas formam um **código**, isto é, um sistema de significação que une entidades presentes a entidades ausentes (Eco, 1976, trad. port., p. 6). O código é o artefato que permite a um destinatário entender que se trata de um “cão” quando ele percebe a palavra “cão”. Mas é preciso que uma coisa fique clara em relação à definição de processo de significação: a única condição necessária à existência de um processo de significação é a existência de um código culturalmente estabelecido. Ou seja, a percepção do destinatário e sua correspondente interpretação do sinal não são condições necessárias para a relação de significação: “... basta que o código estabeleça

uma correspondência entre o que está para e seu correlato, correspondência válida para todo destinatário possível, ainda que não exista ou nunca possa existir um destinatário” (Eco, 1976, trad. port., p. 6).

Uma **Semiótica da Significação** tem por objeto processos de significação enquanto que uma **Semiótica da Comunicação** leva em consideração processos de comunicação. Eco entende que quem pretende, hoje, traçar um quadro de Semiótica Geral, o qual ele toma por empreitada na obra Tratado Geral de Semiótica (Eco, 1976), deve considerar, em conjunto, pesquisas dos dois pontos de vista. Assim, ele estrutura seu quadro de Semiótica Geral a partir de uma **teoria dos códigos** e uma de **teoria da produção sógnica**. A primeira desenvolve uma Semiótica da Significação enquanto que a segunda refere-se a uma Semiótica da Comunicação. É possível estabelecer uma Semiótica da Significação totalmente independente de uma Semiótica da Comunicação (não é o que Eco faz com a sua teoria dos códigos). Contudo, é impossível estabelecer uma Semiótica da Comunicação que seja independente de uma Semiótica da Significação, uma vez que a primeira pressupõe a segunda.

O conceito central à teoria dos códigos é o de código. Um código (ou sistema semiótico) é o artefato que estabelece a correlação entre um plano de expressão e um plano de conteúdo. Não deve ser confundido com uma **função sógnica**¹⁷ que estabelece a correlação entre a forma¹⁸ de um funtivo no plano da expressão e a forma de um funtivo no plano do conteúdo. Assim, compreende-se que o código refere-se a um conjunto de relações. São exemplos de código: linguagens naturais, linguagens de programação, o código morse etc.. O código estabelece estas relações à base da definição de **tipos** gerais produzindo, assim uma regra que possibilita a geração de **ocorrências** (*tokens*) destes tipos, o que comumente se denomina signo. Por exemplo, pode-se dizer que cada instância da palavra “semiótica”, neste texto, é uma ocorrência de um tipo geral que define a expressão desta palavra dentro do sistema semiótico que eu estou usando para escrever.

Códigos não são fixos mas podem mudar ao longo do tempo. O intérprete de um texto, muitas vezes, é obrigado a desafiar o código existente e fazer hipóteses interpretativas ao se deparar com códigos ou porções de código ainda não existentes. Fenômenos como este nutrem e enriquecem o universo dos códigos fazendo-os mudar. Um destes fenômenos é a hipocodificação, outro é a hipercodificação. A **hipocodificação** é a operação em que, na ausência de regras precisas, porções de textos são provisoriamente admitidas como unidades pertencentes a um código em formação (Eco, 1976, trad. port., p. 123). Pode-se chamar ao código em formação de **hipocódigo**. Por exemplo, imagens produzidas por civilizações longínquas são compreendidas por meio de hipocodificação. Pode-se dizer que a hipocodificação parte de códigos inexistentes (ou não conhecidos) para chegar em códigos potenciais e genéricos. A **hipercodificação** faz o caminho inverso: ela parte de

¹⁷ Veja a definição de função sógnica na seção que trata da Semiologia de Hjelmslev.

¹⁸ Veja a discussão sobre forma, substância e matéria na seção que trata da Semiologia de Hjelmslev.

códigos existentes e bem definidos, poder-se-ia dizer um **hipercódigo**, para chegar em códigos mais analíticos. Por exemplo, é hipercodificação o que fez um certo ministro do trabalho há algum tempo atrás, ao inventar a palavra “imexível”; nós podemos interpretá-lo graças a uma regra retórica que, no hipercódigo em questão, admite tal combinação sintagmática. Eco nos traz outro exemplo: admitindo que existe um código icônico que permite reconhecer que uma mulher carregando um par de olhos em um prato, a hipercodificação permite-nos inferir que esta mulher representa Santa Luzia.

A exemplo de Hjelmslev, Eco entende ser a noção de signo imprecisa e ingênua e prefere falar da existência de funções sígnicas, também. Não descarta, contudo, o conforto do uso do termo signo nas discussões coloquiais, assim o definindo: “tudo quanto, à base de uma convenção social previamente aceita, possa ser entendido como algo que está no lugar de outra coisa” (Eco, 1976, trad. port., p. 11). Pode-se dizer que a teoria dos códigos trata da estrutura geral da função sígnica, os funtivos em seus planos de expressão e conteúdo e as possibilidades gerais de codificação e decodificação previstas em um código.

Já a teoria da produção sígnica refere-se ao trabalho realizado ao se produzir signos, mensagens, textos, pinturas etc.. Tal trabalho envolve o esforço físico e psíquico requerido na produção do sinal, o trabalho requerido na escolha de sinais entre os sinais disponíveis e, por fim, o trabalho para identificar unidades expressivas a combinar em seqüências expressivas, mensagens, textos etc.. Este trabalho pode ser dividido em três atividades intimamente relacionadas: (1) trabalho para manipulação do *continuum* expressivo, isto é, trabalho para produzir a parte física do signo, ou seja, uma unidade no plano de expressão; (2) trabalho de correlação da expressão formada a um conteúdo; (3) trabalho de conexão entre signos a eventos reais, coisas ou estados do mundo (Eco, 1976, trad. port., p. 136).

Eco critica o iconismo e considerada insustentável a tipologia peirceana de símbolo, ícone e índice entendendo que estas categorias ocultam uma série de funções sígnicas passíveis de segmentação quando se considera os modos de produção de signos. Assim, afirma: “uma tipologia dos signos deverá ceder lugar a uma tipologia dos modos de produção de signos” (Eco, 1976, trad. port., p. 137). Eco propõe, portanto, uma classificação dos modos de produção e interpretação sígnica que leva em conta quatro parâmetros (Eco, 1976, trad. port., p. 190):

1. Trabalho físico necessário à produção da expressão. Este trabalho varia desde um extremo em que basta ao emissor reconhecer e selecionar um signo já existente para o conteúdo que ele quer veicular até outro extremo onde ele deve inventar expressões inéditas e não codificadas. Por exemplo, para veicular o conteúdo “cão” pode-se: em um extremo usar a palavra “cão” pelo simples reconhecimento da sua existência e de sua adequação ao conteúdo a veicular e, em outro extremo, desenhar um cão.

2. A relação entre tipo e ocorrência (*ratio facilis* ou *ratio difficilis*). Diz-se que uma ocorrência expressiva de um signo é um caso de *ratio facilis* quando existe um tipo de expressão previamente codificado para um certo conteúdo. Em contrapartida, a ocorrência é um caso de *ratio difficilis* quando isto não acontece ou quando o tipo expressivo é idêntico ao tipo de conteúdo (Eco, 1976, trad. port., p. 162). Por exemplo, a palavra “livro” em um texto é um caso de *ratio facilis* na medida em que ela é uma ocorrência previamente codificada para o conteúdo “livro” sob o sistema semiótico que estamos usando neste texto. Já o uso de um livro para veicular o conteúdo “livro” constitui um caso de *ratio difficilis*.
3. O *continuum* a formar (homomatérico ou heteromatérico). Um *continuum* é homomatérico quando a expressão é formada na mesma matéria¹⁹ do referente e heteromatérico caso contrário. Por exemplo, todas as ostensões²⁰ são homomatéricas (usar “xerox” para veicular “fotocópia”). Em contrapartida, a palavra “João da Silva”, escrita aqui à tinta neste papel, e que possui como referente uma pessoa de carne e osso, se materializa de maneira heteromatérica.
4. O modo e a complexidade da articulação, que pode variar desde os sistemas semióticos com unidades combinatórias até sistemas semióticos não analisáveis. Por exemplo, linguagens naturais possuem regras de combinação entre suas unidades (gramática) ao passo que códigos gráficos ou visuais (um ícone ou um discurso icônico) não possuem tais regras.

3 – ABORDAGENS SEMIÓTICAS EM *DESIGN*

Nesta seção nós comentamos os pontos relevantes das principais abordagens semióticas ao *design* de *software* relatadas na literatura. Estas abordagens não devem ser vistas como alternativas às abordagens cognitivas tradicionais mas como um complemento das mesmas (Andersen, 1997, p. 271; Souza, 1993, p. 754). As abordagens cognitivas tradicionais focalizam o ser humano interagindo com a interface, o seu sistema motor, a sua percepção, aprendizagem e outros processos mentais. As abordagens semióticas possibilitam uma perspectiva interpessoal, social, cultural, focada na expressão e interpretação dos elementos da interface do *software*.

¹⁹ Veja discussão sobre forma, substância e matéria na seção que trata da Semiologia de Hjelmslev.

²⁰ Uma ostensão se dá quando um dado objeto é selecionado por alguém e é mostrado como expressão da classe de objetos da qual é membro. Este é o recurso de comunicação usado, inicialmente, por duas pessoas que não conhecem a mesma língua. Em princípio ostensões parecem, sempre, ser um caso de *ratio difficilis*. No entanto, elas se tornam um caso de *ratio facilis* à medida em que são, naturalmente, convencionadas.

De certo modo podemos dizer que, no início, o computador era visto como uma ferramenta que possibilitava ao ser humano desenvolver tarefas com confiabilidade e rapidez. O desenvolvimento de teorias cognitivas sobre a interação Humano-Computador trouxe-nos uma visão do computador como uma ferramenta cognitiva que possibilita ao humano ampliar sua capacidade de entendimento, memorização e tomada de decisão. Do ponto de vista semiótico o computador é visto como uma mídia como livro, cinema, teatro e televisão (Andersen et al., 1993). Nós entendemos que estes pontos de vista não são antagônicos mas representam diferentes fotografias da mesma peça sob diferentes ângulos.

Quando associamos ao computador o papel de uma mídia não nos referimos, apenas, às aplicações do tipo correio eletrônico, vídeo-conferência, ou em geral, a aplicações classificadas como *Groupware* e CSCW (Computer Supported Cooperative Work), para as quais o papel de mídia torna-se evidente. Referimo-nos a todo e qualquer *software* na mesma medida em que, por exemplo, um pincel de um *software* de desenho, representado por uma coleção de pixels na tela, é signo para um pincel. Isto é, está sob certas capacidades para um pincel, veicula o significado de um “pincel” tal e qual a palavra “pincel” escrita em um livro.

A Semiótica é uma ciência antiga, pelo menos quando comparada à Ciência da Computação, e muito tem sido escrito sobre sua aplicação a diversos campos do conhecimento humano. Quando nós associamos ao computador o papel de uma mídia, nós ganhamos a possibilidade de “transferir” para a Ciência da Computação a forte base teórica conhecida sobre a aplicação de métodos semióticos na análise e criação de outras mídia: teatro (Guisburg e Coelho Netto, 1988), cinema (Metz, trad. ing., 1991), análise de pinturas (Schapiro, 1996), revistas, jornais e televisão (Bignell, 1997). Afinal, computadores são mídia nas quais pode-se produzir e veicular signos, máquinas para gerar interpretação. Isto motiva o desenvolvimento de uma Semiótica Computacional.

A **Semiótica Computacional** é uma disciplina semiótica que estuda a natureza e uso dos signos baseados no computador (Andersen, 1997, p. 1). O objeto de estudo da Semiótica Computacional não se resume somente ao *design* de *software* (que é o nosso interesse neste trabalho). Por exemplo, programação e modelagem de sistemas também podem ser entendidos do ponto de vista da semiótica. Programação e modelagem não são, apenas, engenharia mas atividades de criação de signos, comparáveis a atividades de um escritor, diretor (de teatro, cinema, televisão) ou pintor cujo objetivo é o de criar significados.

Nadin (1988) apresenta uma das primeiras tentativas de se aplicar semiótica ao *design* de interfaces, baseado na Teoria Semiótica de Peirce. Andersen (1997) encontrou na Escola semiológica européia, fundada por Saussure e desenvolvida por Hjelmslev, o substrato teórico que o permitiu propor uma nova disciplina semiótica: a Semiótica Computacional. Tendo por base a teoria da produção sígnica de Eco, Souza (1993) propõe uma Engenharia Semiótica ao *design* de linguagens de interface do usuário. A seguir descrevemos os trabalhos de Andersen e de Souza.

A Semiótica Computacional de Andersen

Andersen (1997) é uma edição renovada de um trabalho amplo, cuja primeira publicação é de 1990, que aplica a semiologia não só ao *design* de interfaces mas também à programação, análise e projeto de *software*. Neste texto estamos descrevendo, apenas, os aspectos da teoria criada por Andersen relacionados ao *design* de interfaces.

Tendo encontrado dificuldade de aplicar diretamente os métodos estruturalistas propostos pela Semiologia de Hjelmslev, Andersen os adapta, estende e redefine algumas terminologias com o objetivo de melhor acomodá-los ao *design* de interfaces. Vejamos.

Hjelmslev considera a linguagem como uma unidade autônoma, própria de si mesma, isto é, **imane**nte. Andersen (1997, p. 71) observa que, desde que o usuário trabalha com sistemas de computadores por meio de signos e desde que a introdução de computadores é freqüentemente acompanhada por mudanças na organização, nós devemos reconhecer que existe uma interação entre trabalho, organização e linguagem. Esta interação promove mudanças, se não na linguagem natural usada pelo usuário, no mínimo na linguagem que ele usa no trabalho. Assim a linguagem que necessitamos analisar não deve ser considerada imane

Um outro desvio em relação à Semiologia tradicional, consiste em se adotar o **dia**leto²¹ e não a linguagem nacional como material básico para análise semiológica. A linguagem nacional é a linguagem característica de um determinado país enquanto que um dialeto refere-se à linguagem usada em algum tipo de situação como vender, jogar futebol etc. A razão disto reside no fato de que desenvolve-se *design* de interface para alguma situação particular de trabalho como escrever, desenhar etc.. Mais especificamente ainda, a linguagem que deve ser usada para análise semiológica é o **dia**leto baseado no **computador**: um **corpo de signos** que inclui signos residentes na interface e o dialeto usado no trabalho do usuário (Andersen, 1997, p. 152).

A interface é vista, por Andersen (1997, p. 143), como uma coleção de signos baseados no computador, isto é, todas as partes do *software* que podem ser vistas ou ouvidas, usadas e interpretadas por uma comunidade de usuários. Para Andersen (1997, p. 246), o *design* da interface deve emergir dos padrões de uso²², isto é, da maneira como o usuário faz uso do dialeto baseado no computador. O *design* é visto como um processo iterativo onde propostas são continuamente desenvolvidas, usadas e avaliadas (Andersen, 1997, p. 171). Pressupõe-se que, em cada ciclo da iteração do *design*, existe um corpo de signos

²¹ Na falta de um termo melhor, estamos usando o termo dialeto para traduzir o que Andersen denomina *register*.

²² Veja definição de “uso” na seção sobre a Semiologia de Saussure.

para ser analisado²³ (Andersen, 1997, p. 247). A Semiologia de Hjelmslev suporta bem este método de *design* porque é descritiva e analítica. Assim, pode-se analisar as relações entre as unidades que compõem a linguagem e propor, com base nesta análise, possíveis modificações com o objetivo de adequar o *design* dos signos da interface aos padrões recorrentes de uso do dialeto baseado no computador.

O processo de análise semiológica estruturalista de Hjelmslev se faz, distintamente, sobre o plano da expressão e sobre o plano do conteúdo. Andersen entende que isto não se aplica imediatamente à análise de signos baseados em computador. Diferente dos signos usados nas linguagens verbais, que ocupam, sempre, a mesma posição ao longo do tempo, os signos baseados em computador são transientes no sentido que podem alterar suas características tais como cor ou posição que eles ocupam na tela. Assim, Andersen propõe que a análise de cadeias de signos baseadas em computador leve em conta cadeias **concorrentes**, isto é, aquelas compostas de signos e partes de signos que ocorrem juntos no mesmo ponto do tempo e cadeias **seqüenciais**, ou seja, cadeias de signos ou partes de signos que ocorrem um após o outro em diferentes pontos no tempo. A estratégia de análise consiste em analisar, em cada plano (expressão e conteúdo), as cadeias seqüenciais e concorrentes separadamente. Isto encontra-se ilustrado na figura 9.

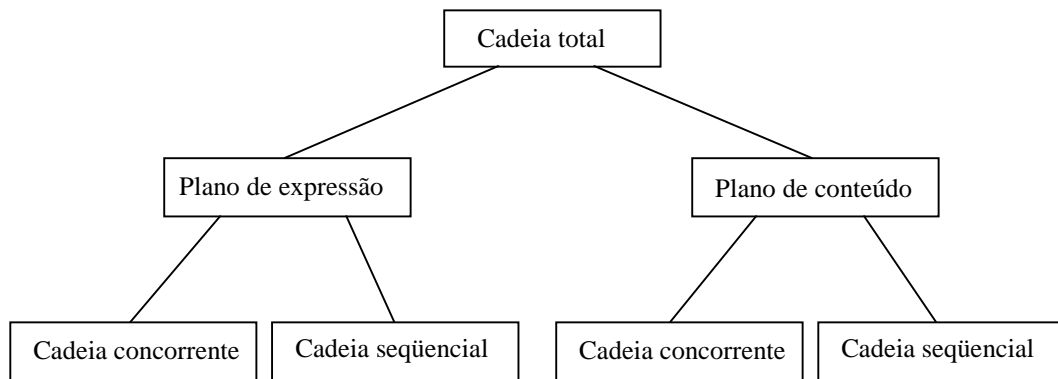


Fig. 9: As quatro cadeias formadas por signos baseados em computador

A análise é feita sob as perspectivas concorrente e seqüencial para cada plano e, como sugere Hjelmslev, dividindo o todo em unidades menores. Contudo Andersen prefere usar uma terminologia diferente da usada por Hjelmslev. Assim, Andersen usa os termos **tarefa**, **ação**, **indicador** e **taxema** para o que Hjelmslev chama, respectivamente, de *lexia*, *lexema*, *silabema* e *taxema* (veja a seção sobre a Semiologia de Hjelmslev para as

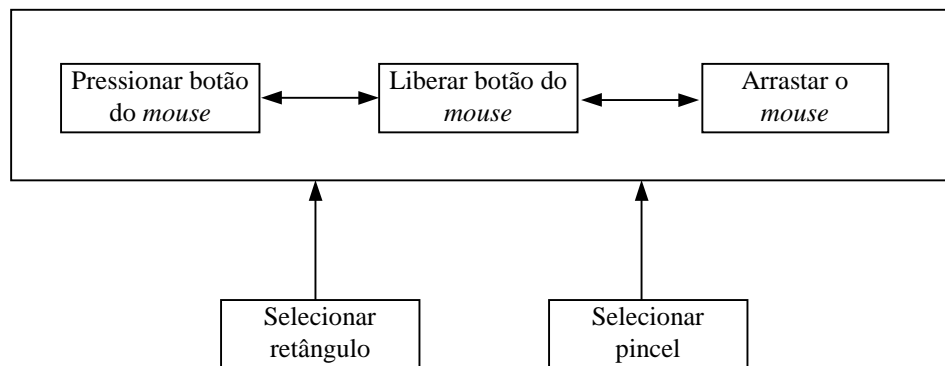
²³ O dialeto baseado no computador é composto do dialeto de trabalho do usuário mais um corpo de signos residentes na interface. Caso ainda não exista interface, situação que ocorrerá quando nenhum protótipo tiver sido desenvolvido, o dialeto baseado no computador reduz-se à linguagem de trabalho do usuário e o corpo de signos a ser analisado deve ser buscado, portanto, tão somente na linguagem de trabalho.

definições destes termos). Como exemplo, consideremos a seguinte cadeia sequencial, no plano de expressão²⁴, que normalmente ocorre em *software* de desenhos típicos: “selecionar ferramenta retângulo + desenhar retângulo + selecionar ferramenta pincel + desenhar à mão livre”. Isto não é uma tarefa porque esta cadeia pode ser dividida em duas partes, “selecionar ferramenta retângulo + desenhar retângulo” e “selecionar ferramenta pincel + desenhar à mão livre”, que podem funcionar, sozinhas, como um todo. Cada uma destas partes constitui, entretanto, uma tarefa já que, no processo de divisão, estas são as últimas partes que podem funcionar como um todo do qual elas são partes sem qualquer elipse. São ações: “selecionar ferramenta retângulo”, “desenhar retângulo”, “selecionar ferramenta pincel” e “desenhar a mão livre”, uma vez que, em nosso processo de divisão, estes são os primeiros elementos que estamos encontrando que não podem funcionar como um todo dentro do todo de que são partes. Podemos encontrar os *taxemas* se nos permitirmos ver, em detalhes, estas ações. Tomemos, por exemplo, a ação “desenhar retângulo” que, detalhadamente, constitui-se de “pressionar botão do *mouse* + arrastar o *mouse* + liberar botão do *mouse*”. Assim, “pressionar botão do *mouse*”, “arraste do *mouse*” e “liberar botão do *mouse*” são *taxemas* pois são os últimos elementos da divisão. Se considerarmos apenas a cadeia analisada, teremos a relação entre as unidades que a compõe mostrada na figura 10-a e, de forma gráfica, usando as funções glossemáticas de Hjelmslev o que se apresenta na figura 10-b.

²⁴ Neste caso específico, existe, no plano do conteúdo, uma cadeia isomórfica à que estamos considerando. Isto é, a cada unidade de expressão, nesta cadeia, corresponde uma e somente uma unidade de conteúdo. A decorrência imediata disto é que a análise que estamos fazendo no plano de expressão é a mesma que faríamos se estivéssemos considerando a correspondente cadeia no plano de conteúdo.

Tarefas	Unidades				
	Selecionar retângulo	Selecionar pincel	Pressionar botão do mouse	Liberar botão do mouse	Arrastar o mouse
“Selecionar retângulo” + “desenhar retângulo”	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
“Selecionar pincel” + “desenhar à mão livre”	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

(a)



(b)

Fig. 10: (a) tabela mostrando as relações entre as unidades da cadeia analisada e (b) análise semiológica estruturalista da cadeia tomada como exemplo

A Engenharia Semiótica de Souza

Souza (1993) propõe uma Engenharia Semiótica para o *design* de linguagens de interface do usuário. A Engenharia Semiótica vê a interface como um artefato de meta-comunicação. Isto é, a interface é composta de mensagens enviadas do *designer* para o usuário de tal modo que cada mensagem, por sua vez, pode enviar e receber mensagens do usuário. Neste sentido, a interface cumpre dois papéis: (1) comunicar a funcionalidade da aplicação (o que a interface representa, que tipos de problemas ela está preparada para resolver) e o modelo de interação (como pode-se resolver um problema); (2) possibilitar a troca de mensagens entre usuário e aplicação.

Souza (1993, p. 764), apoia-se na teoria da produção sógnica de Eco (1976) e, em especial, nos seus quatro parâmetros dos modos de produção de signos para definir quatro diretrizes básicas para se desenvolver os signos da interface do usuário (os comentários em itálico são meus, baseado no próprio texto referenciado):

- *Designers* de linguagem de interface do usuário devem produzir signos que sejam reconhecidos como códigos de expressão existentes para o conteúdo pretendido. *Isto é, o designer deve preferir expressões existentes do que inventá-las.*
- *Designers* de linguagem de interface do usuário devem tentar selecionar expressões que sejam reconhecidas como uma ocorrência de um tipo estabelecido do sistema de expressão que descreve o conteúdo pretendido. Isto é, o *designer* deve preferir expressões freqüentemente usadas pela comunidade de usuários que se pretende privilegiar no *design* do que as não comuns.
- Signos na interface do usuário que se referem ao domínio da aplicação devem ser heteromatérico enquanto que os elementos de entrada e saída devem ser homomatéricos. *Isto é, objetos do domínio da aplicação devem ser heteromatérico porque o significado que os usuários associam a eles é tomado do mundo real. Dispositivos de entrada e saída, pelo contrário, só tem significado dentro do computador e, portanto, devem ser homomatérico. Janelas, a despeito de seu nome também se referir a objetos usados na construção, são entidades computacionais de um tipo especial. Os usuários podem movimentá-las, redimensioná-las, escondê-las etc.. A natureza homomatérica deste signo é que constitui a base para tal rica manipulação.*
- *Designers* de linguagem de interface do usuário devem sempre recorrer a expressões derivadas de um sistema que possua regras de combinação entre seus componentes. *Por exemplo, o fato da linguagem da interface do usuário possuir a regra de que a seleção de objetos deve preceder o acionamento de um comando, possibilita aos usuários, uma vez que tenham inferido a regra, a aplicação sistemática da mesma em todas as situações que se fizer necessário.*

Souza entende que o processo de *design* envolve: (1) a análise do usuário (perfil, conhecimento a respeito do domínio e de sistemas computacionais); (2) análise das tarefas e do domínio da aplicação; (3) desenvolvimento do *design* das mensagens da interface em concordância com estas diretrizes básicas derivadas da teoria da produção sógnica (Souza e Leite, 1997, p. 22). Pode-se dizer que, enquanto a abordagem de Andersen é descritiva e analítica, a abordagem de Souza é prescritiva, focada nos modos de produção de signos.

Em um outro trabalho com substrato teórico na Engenharia Semiótica, Leite e Souza (1997) propõem um método de *design* de linguagem de interface do usuário baseado na definição de signo de Peirce e na Teoria da Produção Sógnica de Eco (1976). O principal ponto deste método de *design* está no entendimento de que o modelo de usabilidade da interface é aprendido por usuários quando estes interpretam mensagens codificadas em uma Linguagem de *Design* de Interface do Usuário (UIDL) bem definida (Leite e Souza, 1997, p. 2). Uma linguagem de *design* refere-se à linguagem que o *designer* usa para descrever mensagens na interface do usuário. Casas, uma linha de produtos como as copiadoras Xerox, interfaces de aplicações Windows ou Macintosh Apple baseadas no padrão WIMP (janelas, ícones, menus e dispositivo de apontamento) contém, ainda que de forma rudimentar, uma linguagem de *design* subjacente a si (Rheinfrank e Evenson, 1996).

Uma interface requer, do *designer*, um processo de produção de mensagens e, dos usuários, a interpretação destas mensagens. Nesta medida, a UIDL é um sistema semiótico, isto é, um código que permite ao *designer* compor as mensagens da interface

do usuário para uma certa aplicação. Para o usuário, o fato das mensagens da interface estarem codificadas em uma UIDL conhecida, traz-lhe a possibilidade de conhecer o que a aplicação faz e como ele deve interagir com ela.

O método proposto afirma que devemos definir a UIDL como um hipercódigo²⁵ computável, isto é, um código que seja computável e que contemple a função de meta-comunicação da interface.

O que é proposto é uma forma mais estruturada para representar todas as mensagens da interface. A UIDL deve evoluir de um hipocódigo para um código mais bem definido. Os estilos de interface gráfica do usuário como Macintosh da Apple e Windows não são exemplos de UIDL. Eles não são definidos a partir de um vocabulário e de uma gramática. A UIDL deve ter um sistema sintático e um sistema semântico. O primeiro define todas as mensagens na interface do usuário e o segundo, o modelo semântico da aplicação, define os significados – a funcionalidade e o modelo de interação (Leite e Souza, 1997, p. 7).

O trabalho de Leite e Souza (1997) não oferece um exemplo concreto de uma UIDL mas sinaliza a intenção de desenvolvê-lo em um trabalho futuro. O trabalho fornece, ainda, um modelo de interface de usuário cuja idéia básica tem por raiz o trabalho de Draper (1986) sobre *displays* como base para a comunicação usuário-máquina²⁶. Adicionalmente no modelo de Leite e Souza, *display* é, também, a base para a comunicação unidirecional entre *designer* e usuário. Entende-se que toda informação sobre a usabilidade de uma aplicação (incluindo as tarefas que podem ser realizadas e a gramática de interação) devem ser comunicadas através das atividades inter-referenciais baseadas em *display*. Quatro elementos básicos definem o processo de interação que expressam as mensagens na interface do usuário: os signos da interface (IS- *Interface Signs*), a mídia *display* (DM - *Display Medium*), um mecanismo executor e um mecanismo de *performance*.

Os **signos da interface** (IS) compreendem *widgets*, ícones, palavras, teclas, LED's, menus, caixas de diálogo, assistentes e todos os dispositivos de interface (concretos ou abstratos) que podem veicular mensagens. Eles são, também, um ambiente para a produção de interações. Os ISs são produzidos pelos outros elementos concretos do modelo: a mídia *display* e os mecanismos executor e de performance. O *designer* possui, na linguagem de *design*, um repertório de tipos-de-signos de interface (IS-*types*). Tudo que o *designer* deve fazer, no processo de *design*, é criar instâncias destes tipos-de-

²⁵ Veja a seção sobre a Semiótica de Eco para uma discussão do conceito de “hipercódigo”.

²⁶ Draper (1986, p. 347) afirma que é mais apropriado entender a comunicação entre usuário e máquina através de um *display* compartilhado do que tratar as entradas e as saídas de forma isolada. Por exemplo, se o usuário modifica um item do *display*, o programa deve fazer com que as correspondentes modificações internas sejam refletidas de volta no *display*. Assim, teclados e outros dispositivos podem ser vistos como parte do *display* ou podem ser reproduzidos virtualmente neles. Ou seja, quando se aperta a tecla **a** em um teclado, um **a** é reproduzido no *display*. Tudo se passa como se o *display* fosse o único meio compartilhado onde a interação usuário-máquina se dá.

signos. A **mídia display** (DM) refere-se à mídia física (tela, teclado etc.) onde todas as mensagens são veiculadas. Qualquer mecanismo que pode ser usado para fazer ações com ISs em uma mídia *display* constitui um **mecanismo executor**. São exemplos de mecanismos executores: dedo e braço do usuário, ponteiro do *mouse*, *light-pens* etc.. O ponteiro do *mouse* não é considerado um IS. Ele é como uma extensão do dedo e braço do usuário. O **mecanismo de performance** refere-se ao *software* que faz com que as mensagens de interação sejam veiculadas por ISs e onde as linguagens (a UIDL e a subjacente linguagem de interação) são implementadas. São exemplos de mecanismo de performance: algoritmos para mostrar e capturar sinais na mídia *display*, para fazer análise sintática de gramáticas etc.

4. CONCLUSÃO

As duas linhas principais da teoria semiótica, desenvolvidas por Saussure e Peirce têm raízes e influências distintas. Os trabalhos de Saussure têm origem na Linguística enquanto que a semiótica de Peirce é desenvolvida dentro de um corpo filosófico e concebida, por seu autor, como Lógica. Em semiótica computacional, das teorias mais bem desenvolvidas a Semiótica Computacional (Andersen, 1990) fundamenta-se na linha estruturalista, enquanto que a Engenharia Semiótica (Souza, 1993) fundamenta-se na teoria de produção sógnica de Umberto Eco.

Todas as abordagens à semiótica computacional citadas (Nadin, Andersen, Souza, Leite e Souza) consideram a interface como um intermediário. O *designer* desenvolve signos para compor a interface e o usuário interpreta estes signos. Sob esta ótica, além da interação usuário-sistema, tudo se passa como se o papel do usuário devesse ser o de um receptor de mensagens indiretas do *designer*. A abordagem de Andersen é iterativa e, em cada ciclo da iteração, promove uma análise e descrição da relação entre os elementos da interface. Contudo, muito pouco se pode inferir sobre que signo usar para materializar um elemento da interface.

Pode-se propor uma visão alternativa para interface no contexto da teoria semiótica entendendo-a não como um conjunto de mensagens enviadas do *designer* para o usuário e entre usuário e sistema, mas como um conjunto de entidades que participam do "jogo semiótico" comunicando-se pela sua aparência e pela sua capacidade de produzir e interpretar signos. Nessa direção, a semiótica seria aplicada ao *design* das entidades propriamente ditas, sua consubstanciação na interface e ao design da comunicação entre elas. É nessa abordagem que estamos dirigindo novos trabalhos de pesquisa.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andersen, P. B. (1997). *A Theory of Computer Semiotics*. Updated ed. of 1990. New York: Cambridge University Press.

Andersen, P. B., Holmqvist, B., Jensen, J. F. (1993). *Computer as media*. New York: Cambridge University Press.

Bignell, J. (1997). *Media Semiotics – An Introduction*. Manchester: Manchester University Press.

Coelho Netto, J. T. (1996). *Semiótica, Informação e Comunicação*. 4.ed.. São Paulo: Editora Perspectiva.

Draper, S. W. (1986). Display Managers as the Basis for User-Machine Communication. In Norman, D. A., Draper, S. W. (eds), *User Centered System Design – New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, p. 339-352.

Eco, U. (1976). *Tratado Geral de Semiótica*. Trad. Antônio de Pádua Danesi e Gilson César Cardoso de Souza (A Theory of Semiotics. Bloomington: Indiana University Press). São Paulo: Editora Perspectiva, 1980.

Guinsburg, J. e Coelho Netto (1988). *Semiologia do Teatro*. São Paulo: Editora Perspectiva.

Hjelmslev, L. (1943). *Prolégomènes a Une Théorie du Langage*. Trad. Una Canger (Omkring Sprogteoriens Grundlæggelse. Copenhagen: Université Copenhagen, 1943. Imprimé en France pour Akademisk Forlag, 1968). Paris: Les Éditions de Minuit.

Hjelmslev, L. (1948). Lingüística Estrutural. In Hjelmslev, L. (Coleção de artigos, 1991). *Ensaio Lingüísticos*. Trad. Antônio de Pádua Danesi (Essais Linguistiques. Paris: Les Éditions de Minuit, 1971). São Paulo: Editora Perspectiva.

Hjelmslev, L. (1954). A Estratificação da Linguagem. In Hjelmslev, L. (Coleção de artigos, 1991). *Ensaio Lingüísticos*. Trad. Antônio de Pádua Danesi (Essais Linguistiques. Paris: Les Éditions de Minuit, 1971). São Paulo: Editora Perspectiva.

Hoffmeyer, J. (1996). *Sings of Meaning in Universe*. Trad. Barbara J. Haveland (En Snegl På Vejen: Betydningens Naturhistorie, 1993). Bloomington: Indiana University Press.

Leite, J. C., Souza, C. S. (1997). A framework for the Semiotic Engineering of User Interface Languages. In Lucena, C. J. P. (ed.), *Monografias em Ciência da Computação*. Rio de Janeiro: PUC Rio, p. - .

Liszka, J. J. (1996). *A General Introduction to the Semiotic of Charles Sanders Peirce*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.

Metz, C. (1991). *Film Language – A Semiotics of the Cinema*. Trad. Michael Taylor (Essais Sur la Signification au Cinéma. Paris: Editions Klincksieck, 1968). Chicago: The University of Chicago Press.

Nadin, M. (1988). Interface Design. *Semiotica*. Amsterdam, v. 69, n. 3/4, p. 269-302.

Peirce, C. S. (1931-1935). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vols. 1-6: Charles Hartshorne e Paul Weiss (ed.). Vol I: Principles of Philosophy; Vol. II: Elements of Logic; Vol. III: Exact Logic; Vol. IV: The Simplest Mathematics; Vol. V: Pragmatism and Pragmaticism; Vol VI: Scientific Metaphysics. Thirrd Printing. Cambridge: Harvard University Press, 1974.

Santaella, L. (1996). *O que é Semiótica*. 12.ed.. São Paulo: Editora Brasiliense.

Schapiro, M. (1996). *Words, Script and Pictures: Semiotics of Visual Language*. New York: George Braziller, inc..

Sebeok, T. A. (1994). *Signs – An Introduction to Semiotics*. Toronto: University of Toronto Press Incorporated.

Souza, C. S. (1993). The Semiotic Engineering of User Interface Languages. *International Journal of Man-Machine Studies*, v. 39, p. 753-773.

Souza, C. S., Leite, J. C. (1997). Projeto de Interfaces de Usuário. In Lucena, C. J. P. (ed.), *Monografias em Ciência da Computação*. Rio de Janeiro: PUC Rio.