

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

HANNAH SABAINI DE SÁ

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA PARA
INTERFACES COMPUTACIONAIS**

Bandeirantes

2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ

CAMPUS LUIZ MENEGHEL

HANNAH SABAINI DE SÁ

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA PARA
INTERFACES COMPUTACIONAIS**

Bandeirantes

2010

HANNAH SABAINI DE SÁ

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA PARA
INTERFACES COMPUTACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná - *campus* Luiz Meneghel, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, orientado pelo Prof. Msc. Glauco Carlos Silva.

Bandeirantes

2010

HANNAH SABAINI DE SÁ

**PROPOSTA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA PARA
INTERFACES COMPUTACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná - *campus* Luiz Meneghel, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, orientado pelo Prof. Msc. Glauco Carlos Silva.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Msc. Glauco Carlos Silva.
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
Campus Luiz Meneghel

Prof. Msc. Christian James de Castro
Bussmann.
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
Campus Luiz Meneghel

Prof. Carlos Eduardo Ribeiro.
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
Campus Luiz Meneghel.

Bandeirantes, 10 de dezembro de 2010.

A Deus, por ter me concedido a graça do recomeço.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** pelas infinitas bênçãos e a oportunidade de enfrentar novos desafios nesta jornada.

À minha querida mãe, **Regina Sabaini**, pelo amor incondicional, por todos os esforços sem medida e pelo companheirismo. Sem a sua presença, minha mãezinha querida, seria impossível ser feliz. Por isso afirmo que todas as conquistas da minha vida, dedico a você. Todos os meus sorrisos mais gostosos, minhas lágrimas mais amargas e os passos mais importantes, você esteve presente. Obrigada pela amizade e força, sempre. Eu te amo.

Ao meu pai, **Paulo de Sá**, pelo carinho sempre latente, independente da distância. Obrigada por me ensinar os caminhos do mundo e a grandeza de pensamentos. A você, meu pai tão amado, obrigada por acreditar em mim.

Aos meus tão queridos irmãos, **Idianara, Danny e Gabriel**. Obrigada pelos conselhos e bons momentos.

À minha amiga **Ana Carolina de Sá**, que, não obstante os laços de sangue que nos unem, tornou-se a minha maior fortaleza durante toda a vida. A você, minha querida e preciosa irmã, agradeço o apoio e atenção despendidos durante todos os nossos anos de convivência.

Aos meus queridos tios, **Zoraide Sabaini dos S. Amaro e José Amaro**, pelo amparo e o sorriso sempre sincero. Obrigada por me ensinar a compreender o valor de uma verdadeira família.

À minha amiga **Edneia Camargo de Sá**, por me receber como mais uma filha e me abrigar em seu coração. Seus conselhos e sua maneira de encarar a vida sempre me

deram forças para seguir adiante. Obrigada por todas as coisas boas que me proporcionou.

À minha **família**, obrigada por me acolher e sempre me amar. Vocês são maravilhosos.

Ao **Francisco Camolês**, por me confortar e incentivar nos momentos mais difíceis. Agradeço a serenidade e o amor com que acolheu todos os embates que pude compartilhar. Sem você, certamente o caminho seria e será mais penoso. Obrigada por sempre me desarmar com este seu sorriso tão doce.

Aos meus amigos **Danilo Gomes, Dayane Paes, Fernando Sussel, Leticia Kido Alves, Nathany Marino, Caroline Oliveira, David Levisio, Kethure de Oliveira, Aline Mendes Vasco e Marieli Marchione**, pelos momentos inesquecíveis e as lições aprendidas. Estarão em meu coração.

Ao meu orientador **Glauco Carlos Silva**, pelos sábios conselhos e pela paciência com que sempre me recebeu. Você faz parte dessa conquista. Obrigada por me ensinar a aprender.

Às professoras **Marília Abrahão Amaral e Kátia Felizardo**, que considero verdadeiras mestras. Obrigada por me ensinarem a amar o que se faz. Vocês contribuíram muito com a minha formação acadêmica.

A todos os **professores e funcionários** do curso de Sistemas de Informação. Obrigada pelo aprendizado precioso.

A todos os **integrantes do GIED**, por terem me ensinado não somente como ser uma boa profissional, mas por terem colaborado com a minha formação pessoal.

*“Toda definição acabada é uma espécie de morte, porque,
sendo fechada, mata justo a inquietação e curiosidade
que nos impulsionam para as coisas que, vivas,
palpitam e pulsam.”*

Lúcia Santaella

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar uma avaliação de interfaces com base nos preceitos da teoria semiótica peirceana e validar, através de um estudo de caso, sua aplicabilidade. A avaliação proposta consiste em duas etapas e foram embasadas na fenomenologia de Peirce e em um conjunto de heurísticas semióticas. Além disso, as interfaces escolhidas no estudo de caso foram analisadas de acordo com a ferramenta de validação de acessibilidade automática DaSilva e o *checklist* de usabilidade ErgoList. Os resultados obtidos foram combinados a fim de comprovar a viabilidade da avaliação proposta e obteve-se como resultado a afirmação de que a validação dos preceitos semióticos em uma interface possibilita maior facilidade de uso e de acesso.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Interfaces, Teoria Semiótica, Usabilidade, Acessibilidade.

ABSTRACT

This study aims to develop an interface evaluation based on the precepts of Peircean semiotic theory and validation, through a case study, its applicability. The proposed assessment is in two stages and were based on Peirce's phenomenology and a set of heuristics semiotics. Moreover, the interfaces selected in the case study were analyzed according to the accessibility validation tool automatic DaSilva and usability checklist Ergolist. The results were combined to demonstrate the feasibility of the proposed evaluation and obtained as a result the statement that the validation of the precepts in a semiotic interface allows for greater ease of use and access.

KEYWORDS: Evaluation of Interfaces, Semiotics Theory, Usability, Accessibility.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: TUTORIAIS CLÁSSICOS (FONTE: MARTINS ET AL., 2003).	30
FIGURA 2: TUTORIAIS CUSTOMIZADOS PELO USUÁRIO (FONTE: MARTINS ET AL, 2003).	31
FIGURA 3: ESQUEMA DOS TUTORIAIS (FONTE: VALENTE, 1999).	31
FIGURA 4: RELAÇÃO TRIÁDICA DO SIGNO (FONTE: MELO, 2003).	42
FIGURA 5: SEMIOSE ILIMITADA (FONTE: MELO, 2003).	44
FIGURA 6: REPERCUSSÃO DOS SIGNOS EM UMA INTERFACE. ADAPTADO DE: PUGA, 2008.	45
FIGURA 7: ÁREAS DE INTERESSE QUE COMPÕEM A PROPOSTA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA. ...	51
FIGURA 8: PÁGINA INICIAL DO JOGO XADREZ ONLINE	65
FIGURA 9: MÓDULO “APRENDA A JOGAR”, CATEGORIA INICIANTES.	66
FIGURA 10: LAYOUT DAS PÁGINAS ACESSADAS ATRAVÉS DO MÓDULO “APRENDA A JOGAR” .	67
FIGURA 11: TABULEIRO DE XADREZ DISPONIBILIZADO NA PÁGINA “O TABULEIRO”	83

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: REDE DE CLASSIFICAÇÃO DO SIGNO (FONTE: AMSTEL, 2005).....	43
QUADRO 2: HEURÍSTICAS SEMIÓTICAS.	57
QUADRO 3: AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	59
QUADRO 4: RESULTADO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA A PARTIR DA PONTUAÇÃO OBTIDA.	59
QUADRO 5: OCORRÊNCIA DE ERROS E AVISOS NAS PÁGINAS ANALISADAS.....	71
QUADRO 6: OCORRÊNCIAS E RECOMENDAÇÕES DOS ERROS DE PRIORIDADE PRIORIDADE 1 E 2 MAIS RECORRENTES NAS PÁGINAS AVALIADAS.....	72
QUADRO 7: OCORRÊNCIAS E RECOMENDAÇÕES DOS AVISOS DE PRIORIDADE 1 E 2 MAIS RECORRENTES NAS PÁGINAS AVALIADAS.....	73
QUADRO 8: RESULTADO DA APLICAÇÃO DO CHECKLIST ERGOLIST SEGUNDO OS CRITÉRIOS ESTIPULADOS PREVIAMENTE PARA ANÁLISE.....	74
QUADRO 9: RESULTADO E JUSTIFICATIVA DA PRIMEIRA ETAPA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA APLICADA NAS INTERFACES DO ESTUDO DE CASO.	76
QUADRO 10: RESULTADOS E JUSTIFICATIVAS DA SEGUNDA ETAPA DE AVALIAÇÃO SEMIÓTICA APLICADA NAS INTERFACES DO ESTUDO DE CASO.	79
QUADRO 11: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO SEMIÓTICA E COMENTÁRIOS ACERCA DOS PRECEITOS DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE.	82

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: USUÁRIOS CLASSIFICADOS POR FAIXA ETÁRIA. FONTE: PROVEDOR UOL, 2008.....	68
GRÁFICO 2: USUÁRIOS CLASSIFICADOS POR OCUPAÇÃO.....	69

LISTAS DE SIGLAS

EaD	Ensino a Distância
E-GOV	Governo Eletrônico
HTML	HyperText Markup Language
IHC	Interação Humano-Computador
ISO	International Organization for Standardization
MIS	Método de Inspeção Semiótica
MAC	Método de Avaliação da Comunicabilidade
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UOL	Universo Online
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1 <i>Objetivos Gerais</i>	18
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	18
1.2 JUSTIFICATIVA	18
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	22
2. INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO E ENSINO À DISTÂNCIA	23
2.1 MODALIDADES DE COMUNICAÇÃO EM ENSINO À DISTÂNCIA	24
2.1.1 <i>Comunicação Síncrona</i>	26
2.1.1.1 Chat.....	28
2.1.2 <i>Comunicação Assíncrona</i>	29
2.1.2.1 Tutoriais.....	30
2.1.2.2 Sistemas de Ajuda	32
2.1.2.2.1 <i>Ajuda do tipo Procedimento</i>	34
2.1.2.2.2 <i>Ajuda do tipo Descritiva</i>	34
2.1.2.2.3 <i>Ajuda do tipo Interpretativa</i>	34
2.1.2.2.4 <i>Ajuda do tipo Exemplo</i>	34
3. INTERFACES.....	35
3.1 USABILIDADE.....	35
3.2 ACESSIBILIDADE	38
3.2 TEORIA SEMIÓTICA	41
4. AVALIAÇÃO DE INTERFACES.....	47
4.1 TESTE DE USABILIDADE	47
4.2 TESTES DE ACESSIBILIDADE.....	49
5. PROPOSTA DE ANÁLISE SEMIÓTICA PARA INTERFACES COMPUTACIONAIS	50
5.1 HEURÍSTICAS SEMIÓTICAS.....	52
5.2 ROTEIRO DE ANÁLISE SEMIÓTICA	54
5.2.1 <i>Primeira etapa da análise semiótica: Avaliação heurística</i>	55
5.2.2 <i>Segunda etapa da análise semiótica: Avaliação descritiva</i>	60
5.2.2.1 Qualitativa-icônica.....	60
5.2.2.2 Singular-indicativa.....	62
5.2.2.3 Convencional-simbólica	64
6. ESTUDO DE CASO MÓDULO “APRENDA A JOGAR – INICIANTES”	65
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	65
6.2 ANÁLISE DE INTERFACE	69
6.2.1 <i>Análise de Acessibilidade e Usabilidade</i>	70
6.2.2 <i>Avaliação semiótica</i>	74
7. DISCUSSÃO.....	80
8. CONCLUSÃO.....	84
9. REFERÊNCIAS.....	86
APÊNDICE A – AVALIAÇÃO SEMIÓTICA.....	91

1 INTRODUÇÃO

A linguagem está implícita em todas as manifestações do ser humano. Seja em linguagem escrita, sinais visuais, gestuais ou audíveis, a comunicação permeia todos os níveis de interação na vida social do homem.

Neste âmbito, em qualquer meio de veiculação da informação, as pessoas se deparam com linguagens verbais e não-verbais, sendo essas últimas intrínsecas à existência humana.

Tudo que se vê, ouve, sente e fala se trata de uma combinação única de sinais para que consigamos entender e transmitir nossos pensamentos, idéias, opiniões, sensações e emoções.

Nos últimos séculos, segundo Santaella (2001), a humanidade acompanha o desenvolvimento da ciência das linguagens, na qual se destaca a semiótica, ciência que investiga todas as linguagens. Atualmente, a comunicação e significação possuem métodos de disseminar mensagens que bombardeiam o cotidiano das pessoas.

Mensagens escritas, a televisão, rádio e mais atualmente o computador, que com a criação da internet quebrou os paradigmas de eficiência, velocidade e volume de informações trafegadas, são exemplos de possibilidades de veiculação destes sinais, que a partir do homem e pelo homem se tornam signos ou linguagens.

Ademais, Silvino e Abrahão (2003) corroboram a afirmação de que a versatilidade das mídias existentes tem influenciado o modo que o ser humano interage com o mundo:

“O rápido avanço tecnológico tem repercutido em vários setores da sociedade. Seja em âmbito econômico, cultural ou até mesmo social, a inclusão de novas tecnologias na vida do homem moderno está mudando seu comportamento e modo de se relacionar com o mundo.”

Segundo Silvino e Abrahão (2003), a popularização da internet como meio difusor de informações desperta o interesse e necessidade de mais pessoas a cada dia. Portanto, a demanda por aplicações computacionais de qualidade é diretamente proporcional ao crescimento do processo de inclusão digital, uma vez que

qualquer recurso midiático tem a intenção de facilitar o acesso à informação, disseminando-a de maneira clara a fim de atender a diferentes níveis cognitivos.

O acesso a todas as informações disponíveis, ou ainda, todas as funcionalidades de uma aplicação, é feito através de uma interface. Ela é responsável por mediar a comunicação entre o sistema e o usuário, termo também conhecido como interação (REBELO, 2009; PRATES e BARBOSA, 2003).

Neste caso, trata-se de uma comunicação entre máquina e usuário, ou seja, pessoa. No entanto, vale salientar que a máquina foi programada por outro ser humano (*designer*), que através da interface pretende se comunicar com o receptor da mensagem. Para que haja efetividade nessa troca de sinais, é necessário que o *designer* utilize uma linguagem acessível ao usuário, que aborde da melhor maneira sua capacidade de compreensão.

Nos últimos anos, houve uma mudança quanto à importância e relevância destinadas ao desenvolvimento de sistemas com interfaces fáceis de usar. Contudo, esta mudança não acompanhou o rápido acesso a criação de aplicações *web*, uma vez que se percebe a grande deficiência na estruturação da informação e na boa aparência visual (GONÇALVES e PIMENTA, 2003), resultantes da falta de cuidado, organização e experiência do *designer* responsável por seu desenvolvimento.

No âmbito educacional, a usabilidade (facilidade de uso) e acessibilidade (acesso a informação) são duas propriedades inerentes à qualidade de uma interface e são consideradas essenciais às plataformas de ensino-aprendizagem (MELO e BARANAUSKAS, 2006), além do estudo semiótico, que trata de um fator mais subjetivo, porém também característico da interface, uma vez que analisa a melhor possibilidade de desenvolver um conjunto de signos que desperte no usuário a compreensão necessária para entender a linguagem apresentada.

A justificativa para esse cuidado ao elaborar aplicações educacionais se situa no fato de que os usuários buscam ter acesso às informações ali depositadas para que se efetue o processo de ensino-aprendizagem (GONÇALVES e PIMENTA, 2003). Porém, se este processo encontrar empecilhos em seu *design*, ou seja, na forma em que as informações são apresentadas, então os esforços pedagógicos ali empregados podem ter sido desperdiçados.

Contudo, é válido afirmar que os requisitos de usabilidade, acessibilidade e semiótica supracitados devem ser empregados em toda e qualquer aplicação computacional, assim como é desejável que possua algum tipo de ajuda ou manual, independente de seu propósito (SILVEIRA e BARBOSA, 2001), pois uma aplicação de parcial qualidade não implica necessariamente em sua plena compreensão para o usuário.

Mesmo que a interface cumpra com excelência todas as máximas da qualidade de *software*, é inevitável que seja disposto para os usuários orientações de como utilizar o sistema, para que seu conteúdo e suas funcionalidades estejam disponíveis para eventuais consultas.

A aplicabilidade de um recurso de ajuda se estende a todos os outros recursos oferecidos à sociedade. Atualmente, percebe-se sua presença em muitos setores e pode ir desde um simples manual impresso até um tutorial hipermídia, seja para tecer explicações sobre a utilização de um aparelho manual, eletrônico ou *software*.

A intenção aqui destinada, porém, é discursar acerca das características semióticas pertinentes a uma interface e desenvolver um roteiro de aplicabilidade desta teoria para sistemas computacionais, a fim de auxiliar no propósito de efetivar a comunicação de emissor-receptor das mensagens com uma linguagem acessível. Para comprovar a proposta aqui apresentada, pretende-se aplicar o roteiro em um estudo de caso, no qual foi eleito um tutorial de ajuda designado a instruir sobre a prática do jogo de xadrez *online*, onde várias pessoas dispersas geograficamente podem interagir em tempo real.

1.1 Objetivos

Esta seção aborda os objetivos do presente Trabalho de Conclusão de Curso. São classificados conforme sua especificidade.

1.1.1 Objetivos Gerais

O presente trabalho possui como objetivo elaborar um roteiro de avaliação semiótica para interfaces computacionais e comprovar a eficácia do roteiro confeccionado aplicando-o em um estudo de caso.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar a Teoria Semiótica Peirceana;
- Elaborar roteiro de avaliação semiótica segundo preceitos estudados;
- Pesquisar métodos e instrumentos para avaliação de usabilidade e acessibilidade na *web*;
- Analisar e avaliar segundo o ponto de vista semiótico, de usabilidade e acessibilidade o Módulo “Aprenda a Jogar – Iniciantes” da ferramenta *web* Xadrez Online, disponibilizada pelo servidor UOL;
- Comparar os resultados das avaliações efetuadas no módulo de aprendizagem escolhido;

1.2 Justificativa

A importância do emprego dos preceitos da teoria semiótica no desenvolvimento de aplicações computacionais mais usáveis supera a estética. É preciso que todos os signos dispostos na tela do computador façam sentido para o usuário. Integrar as funcionalidades de um sistema com sua representação gráfica, apesar de parecer uma missão fácil e usual, exige do *designer* um conhecimento mais aprofundado na linguagem dos signos e sua repercussão na mente do indivíduo que se depara com o complexo conjunto de sinais utilizados para constituir uma interface (PEDROSA e TOUTAIN, 2005).

No entanto, não é possível cobrar do *designer* competências além das solicitadas até então para elaborar uma interface. Por esta razão, será proposto um esquema avaliativo que, se empregado após o término do projeto de interface, possa mensurar o grau de comprometimento do sistema com a teoria semiótica.

Antes, porém, de exigir que os preceitos semióticos estejam permeando adequadamente a interface projetada, é necessário que se entenda o que esta ciência aborda. Segundo Santaella (2001), a semiótica tem o objetivo de estudar todas as linguagens possíveis. Mais especificamente, a teoria se destina a entender as maneiras como se constituem todos e quaisquer fenômenos, pois estes possuem a capacidade de produzir significação e sentido, assim gerando linguagens.

Para a autora, a linguagem como conceito abrangente determina a flexibilidade da semiótica, por não se tratar de uma ciência com limites pré-definidos:

“(...) embora a Semiótica se constitua num campo intrincado e heteróclito de estudos e indagações que vão desde a culinária até a psicanálise, que se intrometem não só na meteorologia como também na anatomia, que dão palpites tanto ao cientista político quanto ao músico, que imprevisivelmente invadem territórios que se querem bem protegidos pelas bem demarcadas fronteiras entre as ciências, isso não significa que a Semiótica esteja sorrateiramente chegando para roubar ou pilhar o campo do saber e da investigação específica de outras ciências. Nos fenômenos, sejam eles quais forem — uma nesga de luz ou um teorema matemático, um lamento de dor ou uma idéia abstrata da ciência —, a Semiótica busca divisar e deslindar seu ser de linguagem, isto é, sua ação de signo. Tão-só e apenas. E isso já é muito.” (SANTAELLA, 2001).

É neste âmbito que se fundamenta a importância da teoria para o aspecto computacional. Aliar esta ciência com o avanço tecnológico, e mais ainda, com inovações no comportamento social que estas novas tecnologias trouxeram para a humanidade, é compreender e procurar desvendar a nova linguagem que a mudança de paradigmas ocasionou e tornou tão eminente.

O advento da internet possibilitou o surgimento de novos tipos de interação social, que como afirma Brito (2008), passou a transpor os meios físicos para estender-se às variáveis tempo e espaço, proporcionando uma ação a distância.

Compreende-se como interação social qualquer tipo de comunicação efetuada entre dois ou mais seres humanos. É a abrangência deste termo, aplicada aos

relacionamentos *online*, é ilimitada, podendo se desdobrar desde tomada de decisões críticas para, por exemplo, uma organização, até a possibilidade de ensinar à distância.

A educação, aliás, é uma ação de interação humana muito rica em linguagens verbais e não-verbais. O uso de signos estimula a comunicação entre professor-aluno. O fenômeno de produção de significação e sentido é constante e, via de regra, utilizado para que se compreenda a informação que é pretendida transmitir (PUGA, 2008).

Sendo assim, a transmissão de conhecimentos se torna uma das classes da linguagem na qual é vista claramente o emprego dos signos. Na ordem cronológica, essa comunicação galgou etapas diversas, culminando no ensino a distância (EaD).

A modalidade de EaD tem se tornado mais freqüente nos últimos anos e por esta razão seu uso é abrangente, alcançando vários setores em que a capacitação não-presencial de pessoas se torna necessária (MORAN, 2002).

Segundo a ABRAEAD (2008), no ano de 2008 o número de pessoas que utilizaram a EaD equivale a aproximadamente 2,5 milhões. Estima-se que entre os anos de 2005 e 2008, a quantidade de alunos nesta vertente de ensino cresceu 213%.

Este aumento de demanda justifica a afirmação de que aplicações computacionais voltadas à educação merecem atenção especial em seu desenvolvimento, uma vez que a necessidade de disponibilizar o conhecimento de forma simples e motivadora está diretamente relacionada com o interesse e capacidade de assimilação do aprendiz (CIPRIANI, 2007). É neste âmbito que o emprego da teoria semiótica pode ajudar na comunicação mais eficaz.

Segundo Testa *et al.* (2001), aplicações EaD devem ser democráticas, atendendo todos que possuem interesse em aprender. Por esta razão é desejável que sejam fáceis de usar, que contenham uma interface com usabilidade e não-restrita, na qual qualquer usuário possa prestar uso, independente de suas limitações temporais, geográficas, funcionais e/ou físicas.

Tais atributos podem ser obtidos durante o projeto da interface se o *designer* encarregado seguir os preceitos de usabilidade e acessibilidade. É neste contexto que a teoria semiótica elaborada por Charles Sanders Peirce (1839-1914)

também pode ser aplicada a fim de favorecer o desenvolvimento de um sistema mais usável.

Souza *et al.* (1999) explicam que o *designer* deve se conscientizar sobre o potencial de comunicação de uma interface. E por esta razão, devem elaborá-la de forma simplista e direta, a fim de estabelecer uma comunicação clara com o usuário.

Neste caso, é importante observar que o computador exerce apenas um papel de mediador entre o desenvolvedor e o usuário. Mais que isso, Oliveira (2000) esclarece que a interface gráfica é a responsável pelo envio de mensagens, representando, dessa forma, os sistemas computacionais.

Naturalmente, a interface se utiliza de um conjunto finito de signos (todos os elementos expostos numa interface, compreendendo botões, palavras, menus, ilustrações, cores, entre outros) para emitir mensagens aos usuários (PEDROSA e TOUTAIN, 2005). É nesta perspectiva que Oliveira (2000) afirma que a interface pode ser definida como um sistema complexo de signos.

A análise e tratamento dos signos, embasados pela Teoria Semiótica de Peirce, é uma estratégia que complementa as tradicionais premissas da IHC (Interação Humano-Computador).

Embora seja uma constatação informal e não detalhada, Nadin (1988) relata a aplicação desta Teoria em *design* de interfaces, concluindo que seu desenvolvimento, sempre que possível, deve ser embasado pela lógica peirceana.

O propósito da semiótica aplicada ao desenvolvimento de interfaces é obter resultados mais expressivos quanto ao nível de interatividade e compreensão do usuário. Pedrosa e Toutain (2005) relacionam sua aplicabilidade aos conceitos de usabilidade, pois afirmam que a teoria peirceana, quando empregada, pode ajudar o usuário a aprender a utilizar o sistema com mais eficiência.

Não obstante, é necessário que o projeto de interface seja acompanhado de avaliações de interface formativas, que em conjunto, são capazes de garantir uma aplicação de melhor qualidade. Para completar a verificação da interface, avaliações posteriores chamadas somativas também podem ser utilizadas a fim de detectar possíveis erros de conformidade com um padrão pré-estabelecido (PRATES e BARBOSA, 2003).

Antes, porém, de dar ênfase às características da interface a ser desenvolvida e como se dará este processo de desenvolvimento, é necessário que o *designer* tenha ciência de que as mensagens elaboradas por ele (emissor) devem ser facilmente compreendidas pelo público-alvo (receptores).

Todas as orientações aqui sugeridas são úteis para que o conceito de desenvolvimento e *design* norteados pela teoria semiótica seja repensado, avaliando as características presentes na interface em questão.

Para comprovar a eficiência do roteiro avaliativo aqui proposto, foi escolhida a interface do módulo de aprendizagem do jogo Xadrez Online que, apesar de estar finalizado e disponível aos usuários, será tratado como um estudo de caso para o presente Trabalho de Conclusão de Curso.

1.3 Organização do Trabalho

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é composto por nove seções e um apêndice. Esta seção se destina a introduzir o tema abordado. Na seqüência, são apresentados os conceitos de informática na educação e ensino a distância. A terceira seção aborda o assunto interface e suas principais características, como usabilidade, acessibilidade e aplicabilidade da teoria semiótica. A seção número quatro explana sobre a avaliação de interface e os testes existentes para mensurar o quão usável e acessível a aplicação computacional é, enquanto na quinta seção é apresentada uma proposta de análise semiótica para interfaces. O Módulo “Aprenda a Jogar – Iniciantes”, assim como suas funcionalidades e características são apresentados na sexta seção. Os resultados são expostos na sétima seção e por fim, na oitava seção são apresentadas as conclusões deste trabalho. As referências bibliográficas estão na nona e última seção. No apêndice A consta o esquema avaliativo proposto.

2. INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO E ENSINO À DISTÂNCIA

Com base na perspectiva aqui apresentada, é relevante que se faça uma breve introdução acerca da Informática na Educação e o EaD, a fim de conceituar estas vertentes educacionais e oferecer respaldo ao estudo de caso do presente trabalho.

O termo Informática na Educação é conceituado segundo Valente (1999) como a inserção do computador a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares em qualquer nível e modalidade de educação. Para complementar, Cysneiros (1999) afirma que a informática na educação exerce a função de mediadora entre o ensino e a gama de recursos tecnológicos existentes.

A inserção do computador como recurso pedagógico se tornou cada vez mais presente no cotidiano escolar, pois se notou que a facilidade em promover a disseminação da informação através da informática facilita o processo de construção do conhecimento (VALENTE, 1999).

Uma vez que a informática na educação permite o acesso a diferentes fontes de informação, é necessário cuidado e muito discernimento sobre como utilizá-la em prol da melhoria do ensino, pois nem sempre a inserção de equipamentos significa que a nova tecnologia será utilizada de maneira correta (CYSNEIROS, 1999).

A princípio, pode-se aceitar que a informática na educação é inerente ao método convencional de ensino, na qual professores e alunos se encontram no mesmo espaço físico e simultaneamente, chamado ensino presencial (MARTINS et al., 2003).

Entretanto, seja por questões econômicas ou culturais, nota-se que a procura por instrução tem aumentando significativamente, fazendo com que professores e alunos busquem meios alternativos de educação. Neste âmbito, podem-se citar duas outras vertentes de ensino, possibilitadas pela informática na educação: o semi-presencial e a educação a distância (MORAN, 2002).

O ensino semi-presencial consiste em alternar encontros presenciais com métodos de educação a distância. Já o ensino a distância é caracterizado pela separação temporal e/ou geográfica dos envolvidos no processo de ensino-

aprendizagem (professor e alunos) e são mediadas por tecnologias. O EaD pode ser definido como uma modalidade de ensino democrática, que constitui a globalização da educação (MORAN, 2002; TESTA et al., 2001).

Salvo as diferenças salientadas, é necessário apontar que a informática na educação e o EaD (ensino virtual) utilizam o computador como meio de veiculação da informação, a fim de atingir um público-alvo, culminando na aprendizagem de quem se submete a estes artefatos.

A disseminação do EaD acompanhou o rápido avanço tecnológico e dele se utilizou de ferramentas tão poderosas que hoje possibilitam a interação dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem com a qualidade do ensino presencial. Ademais, Testa et al. (2001) afirmam que esta modalidade de ensino tem potencial para se tornar uma das mais eficazes metodologias de ensino, uma vez que respeita o ritmo de aprendizagem de cada aluno.

Embora o uso da *web* possibilite criar ambientes para EaD (GONÇALVES e PIMENTA, 2003), este meio difusor de informações engloba também aplicações destinadas ao ensino as quais podem ser utilizadas em diversas situações.

É nesta perspectiva que Valente (1999) conceitua os *softwares* educacionais como qualquer recurso informatizado que se utiliza a fim de promover a aprendizagem. Basicamente, os categoriza como: tutoriais e de programação, além de suas posições intermediárias.

Como o presente trabalho classifica o Módulo de Aprendizagem da ferramenta Xadrez Online como um tutorial de ajuda, as próximas seções explanarão sobre os temas pertinentes.

2.1 Modalidades de comunicação em Ensino à Distância

Como já mencionado, o EaD se diferencia dos demais métodos de ensino por permitir que os autores envolvidos nesse processo estejam distantes fisicamente. Historicamente, o surgimento do ensino à distância não corresponde a um

período exato, mas é associado ao século XVIII, no qual se iniciaram cursos através de correspondências. Contudo, o advento das tecnologias permitiu que o termo fosse comumente disseminado para referenciar o ensino virtual, mediado pelas TICs (PEREIRA et al., 2007).

É neste âmbito que Machado (2005) conceituou os termos “distância” e “tempo” para o EaD. Segundo a autora, ambos se tratam de variáveis do processo educacional desta vertente.

A concepção de se agrupar um conjunto de pessoas com as mesmas intenções, seja para realizar tarefas ou compartilhar dos mesmos ideais, foi criada na época da industrialização. Essa forma de organização social ainda é bastante difundida no cotidiano. Um exemplo são os espaços para se adquirir instrução, chamados de escolas (MACHADO, 2005).

É nesta perspectiva que a educação à distância tenta quebrar o paradigma que o termo distância possui, sendo conceituado segundo as raízes históricas e culturais de uma sociedade. Apesar de se tratar de um dos pilares da EaD, a distância necessita de uma nova compreensão, uma vez que a internet permitiu que a proximidade das pessoas para trocar informações e discutir pontos de vista não dependesse tão somente da distância física. Para Machado (2005), nessa nova perspectiva de ensino, o termo distância ainda permanece existindo, porém deve ser conceituado segundo a presença do diálogo didático e das limitações estruturais do curso disponibilizado.

Assim também acontece com o tempo, fator relativo na concepção de EaD, pois se torna flexível e compatível com a rotina do aprendiz e do educador. O fato de permanecer no mesmo local para efetuar atividades deu respaldo à origem da sincronização de tarefas e pessoal.

A sincronização temporal, característica burocrática salientada nas salas de aula, deu espaço a uma nova dimensão de tempo. No EaD, prima-se por respeitar o ritmo dos alunos, assumindo que cada indivíduo possui seu próprio relógio (MACHADO, 2005).

Se, de alguma forma, o conceito de distância é contornado pelo EaD, a compreensão de tempo delimita as modalidades existentes para essa vertente

educacional. No EaD, a contagem do tempo pode ser respeitado como em uma sala de aula. Nesse caso, os recursos da educação convencional são apenas transportados para o ciberespaço. A esse aspecto, é dado o nome de comunicação síncrona, que é composta por ferramentas interativas em tempo-real (SARTORI, 2004).

Todavia, assumindo-se que o tempo também pode caracterizar um fator relativo a essa vertente de ensino, tem-se a comunicação assíncrona, que independe de tempo e espaço.

Segundo Sartori (2004), essas duas características da comunicação em EaD salientadas acima são capazes de ajudar a promover maior respeito à individualidade do aprendiz.

Entretanto, cabe salientar que independente da modalidade utilizada, é preciso que o ambiente de EaD e o conteúdo instrucional utilizado devam ser elaborados em formato específico, a fim de satisfazer as necessidades e exigências do público-alvo. Para isso, equipes especializadas trabalham para tornar as interfaces dos conteúdos mais atraentes e agradáveis, trabalhando o material artisticamente (VEIGA et al., 1998). É sob a ótica desta perspectiva que utiliza-se, no presente trabalho, a teoria semiótica.

2.1.1 Comunicação Síncrona

Segundo Veiga et al. (1998), a comunicação, a partir de sua natureza e suporte tecnológico, pode ser classificada. No modo síncrono, a variável tempo deve ser respeitada, no qual todos os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem estão conectados ao mesmo tempo, ou seja, os horários são respeitados para que a interatividade aconteça em tempo-real.

Para Machado (2005), as ferramentas que possuem características de comunicação síncrona apenas transportam para o ciberespaço estruturas de comunicação convencionais. Isso implica em uma série de desvantagens para o EaD, como por exemplo, o alto investimento com infraestrutura, uma vez que é necessário disponibilizar recursos tecnológicos que suportem adequadamente a interação dos participantes.

Essa desvantagem implica também em uma dependência, por parte dos sistemas de comunicação, ao suporte utilizado. Caso ocorra alguma falha no sistema de transmissão de dados, a aula virtual estará seriamente comprometida. Por essa razão Veiga et al. (1998) afirmam que as ferramentas síncronas são menos flexíveis.

Ademais, Machado (2005) afirma que a dispersão geográfica dos participantes pode comprometer o andamento das aulas, uma vez que se deve atentar sobre o fuso-horário. A determinação dos horários dos encontros virtuais precisa respeitar esse aspecto, além da rotina de todos os alunos.

No que diz respeito às contribuições didáticas, a comunicação síncrona oferece maior interatividade, no entanto, tal vantagem se caracteriza como um desafio para os professores e desenvolvedores do material instrucional, uma vez que há necessidade em controlar o tempo para que os envolvidos tenham participação e acesso democráticos, nos quais todos se manifestem. Nesse tipo de comunicação, não é incomum que haja desordem e apenas contribuições superficiais (ALVES et al., 2004; MACHADO, 2005).

Porém, os sistemas de comunicação síncrona, para Veiga et al. (1998), possuem vantagens sobre as ferramentas de comunicação assíncrona: são mais dinâmicos, espontâneos e ativos. Além disso, enfatizam a cooperação dos alunos, motivando todos os envolvidos, favorece a coesão do grupo por estarem reunidos através da telepresença, possuem rápido *feedback* e melhor acompanhamento.

Alves et al. (2004) sugerem que este tipo de comunicação é mais atrativa para aulas expositivas, nas quais os alunos não intervenham com frequência no interdiscurso.

Por sua vez, Machado (2005) defende que a comunicação síncrona é muito útil para o EaD, desde que sejam seguidas algumas recomendações, como, por exemplo, o número reduzido de um grupo de cursistas, determinação das políticas do curso, a fim de não excluir nenhum aprendiz da manifestação da qual tem direito e atenção para o fuso-horário.

2.1.1.1 Chat

Uma das opções de ferramentas síncronas é o bate-papo, também chamado de *chat*. Esta opção consiste em um servidor de mensagens textuais instantâneas, na qual os alunos e professores interagem através de inúmeras frases curtas, que correspondem a pensamentos e dúvidas sintetizadas, a fim de expressar rapidamente a opinião de cada pessoa, tornando-se assim um recurso que permite a troca de informações de modo mais atrativo e informal (SARTORI, 2004)

Apesar de sua dinamicidade e alto poder de interação, Alves et al. (2004) afirmam que algumas desvantagens podem ser encontradas nessa ferramenta quando utilizada por um grupo grande de usuários.

Muitas vezes, as pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem que utilizam o *chat* não conseguem acompanhar a quantidade de mensagens emitidas. Machado (2005) salienta que a discussão fundamentada através deste recurso tecnológico tem tendência a se tornar monopolizada pelo participante que digitar mais rápido.

Para Alves et al. (2004), a leitura e o acompanhamento de todas as mensagens que aparecem na tela comprometem a integridade da discussão:

“A velocidade com que as mensagens saltam da tela dificulta o acompanhamento das discussões por parte dos sujeitos que têm um nível mais baixo de interação com esta tecnologia, gerando desmotivação e frustração, colocando-os, muitas vezes, como *voyers* do processo, isto é, apenas observam.”

O assunto em pauta de uma reunião mediada por tal tecnologia também pode se extraviar devido à grande quantidade de mensagens. Isso pode implicar em o não cumprimento dos objetivos pedagógicos propostos (MACHADO, 2005).

Além deste tipo recurso de comunicação síncrona, são ferramentas da mesma modalidade: teleconferências, videoconferências e ambientes colaborativos.

2.1.2 Comunicação Assíncrona

Ao contrário da comunicação síncrona, a modalidade assíncrona promove tipos diferentes de conveniência e temporalidade, alterando os processos tradicionais de comunicação. Neste tipo de comunicação, a interação ocorre em tempo distinto. As mensagens, ou ainda momentos de interação, são separadas por um espaço de tempo (MACHADO, 2005).

A comunicação síncrona é evidenciada como uma modalidade de intercâmbio não-*online*, mais formal e menos espontânea, que faz com que o repasse de informações seja orientado ao armazenamento. Apesar de ser considerada estática, a comunicação síncrona permite uma maior adaptação aos múltiplos níveis de aprendizagem (VEIGA et al., 1998).

Segundo Machado (2005), ferramentas assíncronas beneficiam os aprendizes, pois estes podem se conectar as aulas e discussões no momento mais conveniente, podendo refletir sobre o assunto e responder no momento mais propício. A comunicação assíncrona permite que seja disposto o tempo necessário para o aprendiz.

Porém, essas características exigem que o empenho pedagógico seja grande, a fim de se estruturar didaticamente o material disponibilizado para que o cursista não seja prejudicado.

Veiga et al. (1998) enumera as vantagens desta modalidade:

- Flexibilidade de tempo e espaço, uma vez que os envolvidos não necessitam estar conectados ao mesmo tempo;
- Tempo para reflexão, que possibilita o amadurecimento das idéias e pontos de vista de todos os envolvidos no processo, resultando em discussões mais produtivas;
- Custo mais razoável, visto que a modalidade síncrona exige mais recursos, a comunicação assíncrona facilita o acesso global e diminui os custos, pois não necessitam de computadores muito sofisticados nem alta largura de banda;

Como exemplo de ferramentas assíncronas tem-se o *e-mail*, cursos por correspondência, fóruns de discussão e dúvidas mais freqüentes.

2.1.2.1 Tutoriais

Segundo Valente (1999), o tutorial é categorizado como um *software* que organiza as informações de acordo com uma seqüência pedagógica estipulada pelos tutores (professores). Estas informações são então apresentadas ao aprendiz, que pode seguir a seqüência sugerida ou escolher acessar a informação que deseja, quando deseja.

Martins et al. (2003) definem um sistema tutor como um “virador de páginas eletrônico”. Os autores acreditam que nos tutoriais clássicos há uma progressão na forma como os conteúdos didáticos são apresentados para o aprendiz, que não tem a liberdade de escolha. O tutorial clássico se resume em: introdução, nível básico, nível intermediário, nível avançado, resumo e teste final (Figura 1), podendo ou não conter exemplos e atividades práticas a fim de efetivar a aprendizagem.

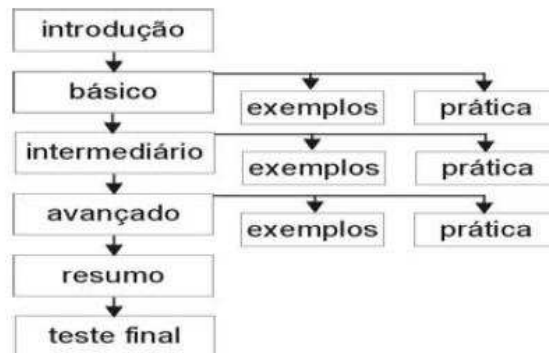


Figura 1: Tutoriais clássicos (Fonte: Martins et al., 2003).

Os tutoriais customizados pelo aprendiz são assim chamados por Martins et al. (2003) para designar a autonomia dada ao aprendiz, com a intenção de que ele possa escolher que informação acessar (VALENTE, 1999). É pressuposta pelos tutores e se distingue pela presença de hipertextos e menus para a navegação livre. Na Figura 2 é ilustrado um tutorial customizado pelo aprendiz, o qual é permeado por páginas de opções (navegação) e páginas de conteúdo.

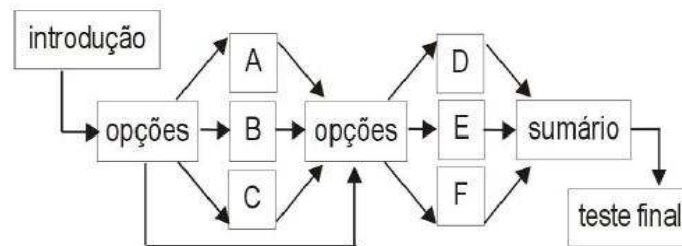


Figura 2: Tutoriais customizados pelo usuário (Fonte: MARTINS et al, 2003).

Assim como os livros didáticos convencionais, Valente (1999) afirma que os tutoriais são elaborados por informações previamente definidas e organizadas, restringindo a interação do aprendiz a pequenas ações, como leitura da tela, escuta de comandos, avanço pelo material, escolha da informação e em alguns casos resposta (através do teclado) de perguntas elaboradas pelo material.

Em suma, os tutoriais servem como difusor da informação que nele foi depositada. O esquema está representado na Figura 3.

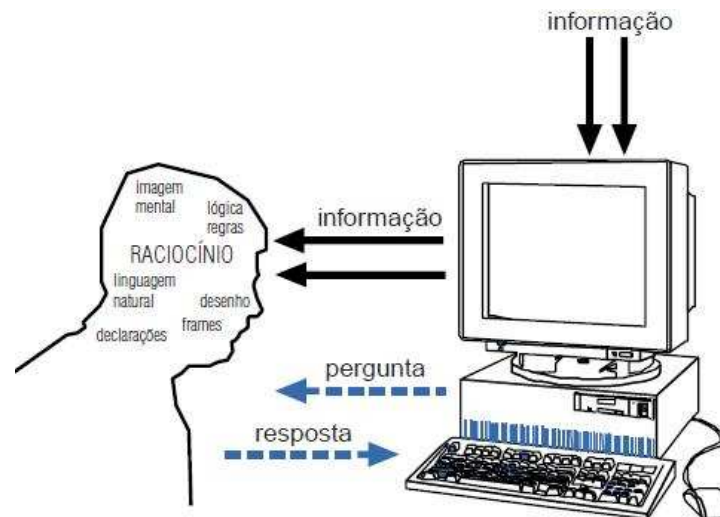


Figura 3: Esquema dos tutoriais (Fonte: VALENTE, 1999).

Neste tipo de *software* educacional, a responsabilidade sobre o aprendizado é depositada quase integralmente no aprendiz, uma vez que os tutores responsáveis pelo desenvolvimento do material didático não possuem controle sobre a efetivação da aprendizagem, pois não é possível mensurar o quanto o aprendiz captou

(VALENTE, 1999). A interação entre ele e o computador é pequena e pouco passível de posteriores análises.

2.1.2.2 Sistemas de Ajuda

Nielsen (1993) afirma que os sistemas de ajuda não deveriam existir. A explicação de tal premissa, mesmo que idealista, consiste em afirmar que os sistemas devem ser fáceis de usar, evitando que o usuário necessite buscar auxílio para utilizar a ferramenta. Ademais, o autor afirma que uma interface mal projetada não se tornará intuitiva mesmo possuindo um bom sistema de ajuda.

No entanto, segundo Silveria e Barbosa (2001), os sistemas de ajuda têm a finalidade de auxiliar os usuários a realizarem as tarefas as quais se propuseram. Por este motivo as autoras frisam que é indispensável entender o contexto no qual o usuário está inserido para que seja desenvolvido um sistema de ajuda eficaz e eficiente.

Contudo, mesmo encontrando dificuldades para manipular um sistema, os usuários relutam em acessar o módulo de ajuda, deixando-o como último recurso. A justificativa para tal observação se afirma na constatação de dois fatos: o primeiro deles, é que o usuário pode possuir um histórico frustrado na utilização de manuais. Em segundo lugar, podem desconhecer a função de um sistema de ajuda (SILVEIRA e BARBOSA, 2001).

Apesar de se caracterizar como maior canal de comunicação entre *designer* e usuário, a elaboração de um módulo de ajuda é um grande desafio para os desenvolvedores. Isso ocorre, pois a comunicação entre sistema e usuário se torna crítica, já que o emissor das mensagens de ajuda (o *designer*) precisa em primeira instância compreender que tipo de informação o usuário está buscando para disponibilizar as mensagens adequadas (SILVEIRA e SOUZA, 2002).

Para maximizar o potencial dos sistemas de ajuda e aumentar a sua qualidade, a fim de atingir positivamente os usuários e mudar os paradigmas da utilização de tais recursos, Herrmann e Silveira (2005) propõem que os sistemas de ajuda tenham uma linguagem adequada, destinada ao público-alvo, para que sua abordagem seja mais motivadora; que as explicações tecidas sejam amparadas pela

utilização de exemplos; que possam dar suporte, através de recursos diferenciais, aos Portadores de Necessidades Especiais (PNEs); que possuam uma interface objetiva, que indique a navegação do sistema ao usuário; e que, por fim, ofereçam possibilidade de impressão.

Apesar das constatações supracitadas, os *helps* possuem uma falha grave: são genéricos e divulgam as informações com a finalidade de solucionar o maior número de dúvidas possíveis. Isso acarreta na insatisfação dos usuários, uma vez que os sistemas de ajuda nunca investem sobre as tarefas específicas que estão tentando realizar, tampouco abordam o assunto da dúvida exclusiva que possuem (SILVEIRA e BARBOSA, 2001). Os sistemas de ajuda abordam o contexto da funcionalidade, somente. Por esta razão, existe uma descontinuidade com o contexto da tarefa, inerente ao usuário.

Silveira e Barbosa (2001) também afirmam que “sistemas de *help* não devem ser vistos nem como algo inútil, nem como cura para os problemas intrínsecos de *design* de uma aplicação”.

Historicamente, os primeiros sistemas de ajuda surgiram na década de 1970 e se caracterizavam pela comunicação síncrona entre usuários e os responsáveis por apoio técnico, através do telefone (HERRMANN e SILVEIRA, 2005). Entretanto, com o aumento da demanda por este recurso disponível nas aplicações em geral, atendimentos deste tipo se tornaram inviáveis, fazendo com que novas alternativas fossem repensadas.

Assim surgiram os sistemas de ajuda *online*, construídos pelos próprios desenvolvedores da aplicação para que fossem emitidas mensagens aos usuários de forma assíncrona, na maioria das vezes.

Embora existam *helps* de comunicação síncrona, como os *chats* com atendentes em tempo real, os sistemas de ajuda mais comumente desenvolvidos são aqueles que constituem um depósito de informações que representam a finalidade com a qual o *designer* construiu o sistema e por quê (SILVEIRA e BARBOSA, 2001). De um modo análogo, pode-se categorizar estes tipos de *helps* como tutoriais. Adiante serão explanados os tipos de ajuda apontados por Ascencio (*apud* HERRMANN e SILVEIRA, 2005).

2.1.2.2.1 Ajuda do tipo Procedimento

Possui como meta auxiliar o usuário disponibilizando instruções passo-a-passo de como realizar determinada tarefa. Manuais impressos seguem esta premissa para orientarem seus usuários.

2.1.2.2.2 Ajuda do tipo Descritiva

Este tipo de ajuda concerne a uma informação mais objetiva, de maneira resumida, sobre um item em especial. Sua finalidade é esclarecer ao usuário sua dúvida referente a um pequeno escopo. Herrmann e Silveira (2001) atentam sobre dois tipos diferentes de ajuda descritiva: a primeira delas é relativa ao conteúdo didático abordado pelo *software*. A segunda, porém, diz respeito a funcionalidade de cada comando existente na aplicação.

2.1.2.2.3 Ajuda do tipo Interpretativa

Bastante relacionada às funcionalidades do sistema, este tipo de ajuda fornece informações sobre as mensagens emitidas durante sua execução, como no caso de mensagens de erro. Esclarece a natureza e o motivo de tais mensagens emitidas.

2.1.2.2.4 Ajuda do tipo Exemplo

Apesar de mais raras, existem as ajudas do tipo exemplo, que consistem em apresentar ao usuário exemplos de suas funcionalidades. Neste caso, é possível que o usuário relacione o comando e sua utilidade, munido de explicações que remetem à teoria e à prática.

3. INTERFACES

Para Johnson (2001), interfaces são *softwares* que possibilitam a interação entre máquina e usuário. Ela exerce a função de tradutora, ou ainda mediadora entre duas partes que se relacionam de forma semântica, através de significados e expressões.

O autor ainda justifica que as interfaces manipulam sinais e símbolos, conseguindo transformar a linguagem do computador em um tipo de comunicação estética, a qual pode ser compreendida mais facilmente pelo usuário.

Porém, a presença de uma interface para mediar as funcionalidades que o sistema dispõe para o usuário, não é o suficiente para afirmar que o *software* é fácil de manipular e compreensível. É por esta razão que outras vertentes surgiram para assegurar que a interface realizasse sua função de maneira eficaz.

3.1 Usabilidade

Segundo Nielsen (1993), a usabilidade é um fator de qualidade e pode ser expresso pela facilidade de uso de algo. De modo mais específico, está relacionado com a velocidade de aprendizagem do usuário, do quanto ele gosta de utilizar, da sua eficiência ao se utilizar, do quanto se lembram como utilizar e da propensão em errar.

A discussão do termo se estende a diferentes situações e realidades, na qual é conceituado e posteriormente empregado com ênfases distintas. Entretanto, aspectos como eficiência e eficácia são conceitos abordados em qualquer análise de usabilidade, pois estão intimamente associados a facilidade de uso.

Segundo Gonçalves e Pimenta (2003), pode-se assumir como uma interface usável aquela que “é diretamente proporcional à sua facilidade de memorização, aprendizado, velocidade na realização de tarefas, menor taxa de erros e melhor satisfação dos usuários.”

Para Nielsen (1993), usabilidade não é uma propriedade unidirecional ou singular, restrita apenas à interface do sistema. É mais abrangente, e se divide em cinco critérios básicos:

- Satisfação: Uma característica subjetiva, que mensura o quão agradável foi a interação do usuário com o sistema;
- Intuitividade: Considerado o mais importante dos critérios, a facilidade de uso. Até mesmo um usuário sem experiência tem que ser capaz de utilizar a ferramenta satisfatoriamente;
- Memorização: as telas do sistema devem apresentar facilidade de memorização. Caso o usuário fique sem interagir com o sistema por algum tempo, ele deve se lembrar de como utilizar;
- Eficiência: Critério que define a produtividade de um sistema. Deve apresentar um desempenho eficiente;
- Erro: Determina a quantidade de ações não executadas pelo usuário por falhas apresentadas pelo sistema. É mensurada a frequência com que aparecem e são analisadas suas soluções, que devem ser simples e rápidas.

Rebelo (2009) ressalta a importância da satisfação do usuário para mensurar a usabilidade de uma aplicação, que apesar de bastante subjetiva, aponta indícios de conformidade.

Além de Nielsen (1993), há também a definição de usabilidade pela norma ISO/IEC 9126 (*apud* REBELO, 2009), a primeira norma a mencionar o termo, na qual a usabilidade é abordada como uma das 6 características pertinentes à qualidade de *software*.

Rebelo (2009) afirma que a usabilidade, mencionada na ISO/IEC 9126 possui 5 sub-características de qualidade que podem ser medidas:

- Operacionalidade;
- Conformidade;
- Atratividade;
- Apreensibilidade (*learnability*);
- Inteligibilidade.

A usabilidade possui 6 metas, utilizadas para compreender as necessidades do usuário e orientar em relação ao seu objetivo principal (REBELO, 2009). São elas:

- Eficiência: Também conhecido como efetividade, é a realização das tarefas corretas, atingindo dessa forma o objetivo. A questão a ser respondida para esta meta é “O sistema alcançou seu propósito principal?”;
- Eficácia: É realizar as tarefas corretamente, ajudando o usuário, a fim de alcançar o objetivo de maneira mais fácil e veloz. Para verificar a conformidade desta meta, é necessário responder às perguntas: “Quanto recurso foi utilizado pelo usuário para concluir a tarefa?” e “O nível e produtividade do usuário após aprender a utilizar o sistema se mantém alto?”;
- Segurança: Sucintamente, é a solução contra condições perigosas e situações indesejáveis. Serve para prevenir erros e reduzir riscos. A garantia de segurança oferece formas de recuperação ou retorno. Para esta meta, deve-se responder a questão: “O sistema previne as ações de risco do usuário, como cometer erros graves ou de recuperar facilmente ações não desejadas?”;
- Utilidade: Garante que um conjunto apropriado de funções seja oferecido ao usuário. A pergunta a ser respondida é: “O tipo correto de funcionalidade é oferecido ao usuário?”;
- Aprendizado: Conhecido também como *learnability* ou apreensibilidade, é a capacidade de aprendizado. Nesta meta é determinado se será fácil aprender a utilizar o sistema. Isso pode ser respondido após a análise do grau de dificuldade para realizar as tarefas fundamentais. Nesta meta, estão inseridos também os tutoriais e manuais. Para verificar a validação deste item, devem ser respondidas as questões: “É fácil aprender a

usar?”, “É fácil realizar a tarefa?” e “Quanto tempo leva para se realizar a tarefa?”;

- Memorização: Meta que trata da capacidade de memorização, ou seja, a facilidade em lembrar como utilizar, pois garante que o usuário não seja obrigado a re-aprender como manipular o sistema. A pergunta a ser feita nesta meta é: “Que tipo de suporte é oferecido ao usuário para auxiliá-lo a lembrar como realizar as tarefas?”.

Padilha (2004) ainda alerta sobre a usabilidade em *websites*. Segundo o autor, o conceito de usabilidade na *web* se forma com a navegação bem sucedida, boa compreensão e a interação entre todas as partes que formam o *site*. Além disso, o *site* deve carregar rapidamente, não ultrapassando o tempo de 15 segundos, independente da plataforma ou *browser* que o usuário está utilizando.

3.2 Acessibilidade

A acessibilidade, para Gonçalves e Pimenta (2003) é um problema de usabilidade encontrado por usuários com limitações tecnológicas e necessidades especiais. Melo e Baranauskas (2006) conceituam o termo como um requisito ao *desing* de interfaces de aplicações *web*. Contudo, as opiniões ambos os autores supracitados convergem quando afirmam que se trata de uma característica associada ao acesso à informação sem discriminação. E que, conseqüentemente, uma interface que não possui tal característica, limita a disseminação da informação a um grupo de usuários.

Segundo a W3C (2006), a acessibilidade se compromete a melhorar a qualidade de vida de PNEs e idosos. O termo pode ser complementado com a afirmação de que deve ser flexível a diferentes contextos para acesso à informação.

Melo e Baranauskas (2006) afirmam que para avaliar a acessibilidade de sistemas *web* é necessário levar em consideração o uso de diferentes *browsers* (navegadores), tecnologias assistivas, linguagens de marcação e o parecer de ferramentas semi-automáticas de validação, como o teste de acessibilidade DaSilva,

que permite que seja feita uma análise do código HTML da página avaliada, disponibilizando ao final da consulta uma conclusão obtida através de um conjunto de regras formuladas para atender os preceitos de acessibilidade para deficientes visuais.

Para desenvolver uma interface que contemple as máximas da acessibilidade, o *designer* deve considerar que existem usuários operando em diversos contextos, enumerados pela W3C-WAI (*apud* CONFORTO e SANTAROSA, 2002):

- O usuário pode não ser capaz de interpretar algumas informações presente por restrições físicas, como ver e se movimentar;
- O usuário pode possuir algum distúrbio cognitivo que o impeça de compreender um texto;
- A conexão ou equipamentos do usuário podem ser mais lentos e restritos, inviabilizando alguns recursos contidos na página, como representações gráficas ou áudio;
- O usuário pode possuir versões de navegadores já obsoletas, sistema operacional distinto ou leitores de tela.

Sonza et al. (2008) e Pernice e Nielsen (2001) discorrem sobre outras orientações para o projeto de interfaces assistivas:

- Etiquetagem: todo conteúdo visual do site deve possuir descrição clara e concisa para que os leitores de tela consigam efetivar seu propósito com sucesso. A regra, além de imagens, abrange mapas de imagens, *links*, botões, menus, frames e qualquer outro elemento que não seja textual;
- Uso adequado das folhas de estilo: para os leitores de tela, deve-se evitar a poluição sonora. Este efeito ocorre quando a apresentação (folha de estilo) e o conteúdo informativo do texto são misturados;
- Navegação por teclado: para deficientes visuais, que não possuem acesso a interface visual, o uso do mouse é dispensado. Portanto, é de extrema importância que os

comandos contidos na página possuam funcionalidades equivalentes disparadas pelo teclado;

- Preceitos de usabilidade: é preciso ainda seguir as regras básicas propostas para um bom *design*. O desenvolvedor, em hipótese nenhuma, deve esquecer estas recomendações;
- Gráficos e opções multimídias: Seu uso deve ser moderado, com imagens claras e nítidas. Quando representam fonte de informações valiosas, devem apresentar equivalente em texto;
- Janelas *Pop-ups* e menus em cascata devem ser evitados pela confusão que causam aos leitores de tela;
- *Links* e botões: Todos os *links* devem ser sublinhados e sua quantidade limitada. Evita-se o uso de pequenos botões, que dificultam a leitura. Por esta mesma razão, é desejável que haja espaço entre botões e *links*, para que o usuário não clique em opções que não deseja;
- Busca: O sistema de busca é de extrema importância. No entanto, é preciso oferecer um sistema que perdoe possíveis erros de ortografia. Sua localização também deve seguir os padrões convencionais, para que não fique em um lugar da tela pouco provável;

As informações disponibilizadas na *web* devem ser flexíveis. Guia (*apud* CONFORTO e SANTAROSA, 2002) apontam três aspectos que a acessibilidade deve envolver:

- Características referentes aos usuários: sugere que não haja nenhum obstáculo para o acesso a informação perante as limitações sensoriais e funcionais que os usuários possam apresentar. Entendem-se como usuários portadores de limitação: usuários cegos, daltônicos, com deficiências auditivas, com limitações motoras, com problemas de concentração, memorização, leitura ou percepção e usuários com múltiplas limitações;

- Características referentes à interação usuário-tecnologia: O sistema deve ser acessível em diversas situações, tais como: diferentes navegadores, equipamentos lentos e restritos e equipamentos sem mouse;
- Características referentes ao ambiente: o acesso ao sistema não pode ser restrito e impor condições ao ambiente no qual o usuário está situado, seja ele interior ou exterior. Aspectos como ruídos e luminosidade não devem interferir o acesso ao sistema.

Para Pernice e Nielsen (2001), é muito comum a divergência de opiniões de um desenvolvedor e de um usuário acerca da utilização de tecnologias inclusivas. Por este motivo, os autores recomendam, inicialmente, que o *designer* entenda como os usuários PNEs utilizam a tecnologia de apoio. Para isso, é sugerido que o desenvolvedor assista um usuário manipulando sistemas, para que possa aprender com eles. Isto pode, inclusive, ajudar o *designer* a entender como projetar uma comunicação mais assistiva no sistema de ajuda.

3.2 Teoria Semiótica

Melo (2003) define semiótica como uma teoria que estuda os signos e suas relações. Apesar de bastante antiga, a semiótica moderna possui grandes percussores, os quais se destacam duas personalidades: Charles Sanders Peirce (1839-1914) e Ferdinand de Saussure (1857-1915). O primeiro deles, Peirce, foi responsável pela teoria semiótica peirceana, que define o signo como uma relação triádica. Seu conceito do que é um signo é mais abrangente que Saussure o define. O segundo filósofo dedicou seus estudos à semiologia, ou seja, ao estudo do signo na linguagem.

O presente trabalho abordará apenas a teoria semiótica peirceana, na qual o signo é concebido a partir de três partes que se relacionam (BRAGA et al, 2009): um referente (alguma coisa real, um objeto), um *representamen* (a representação do objeto, ou seja, a imagem ou o signo que o representa) e um interpretante (processo

mental resultante da observação signo, que pode ser um significado), conforme mostra a Figura 4.

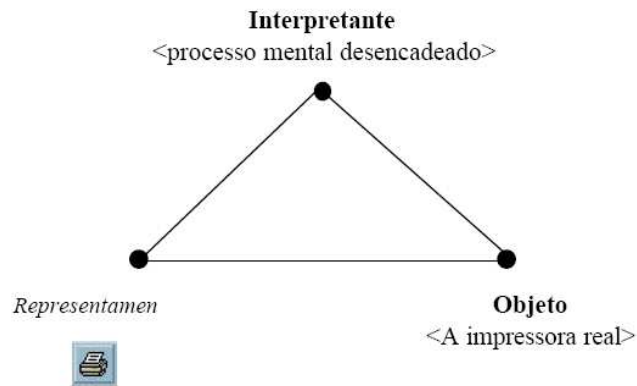


Figura 4: Relação triádica do signo (Fonte: MELO, 2003).

Os signos são classificados em três categorias. A classificação leva em conta a relação de um *representamen* (signo) com o seu referente. Se o signo é similar ao seu representante, de modo a imitar o objeto que representa, então ele é categorizado como um signo icônico (MELO, 2003). Um retrato de uma pessoa, por exemplo, retrata características semelhantes a do referente (a pessoa).

Em seguida, são descritos os signos indiciais. A sua concepção exige um pouco mais de abstração, por se tratar de uma relação de causa e efeito entre o signo e seu referente. Um exemplo do índice é a fumaça, pois se trata da consequência do fogo (MELO, 2003; Braga et al., 2009).

Entretanto, se o signo não possui nenhuma semelhança com o seu representante, ou tampouco relação de causa e efeito, ele é categorizado como símbolo. Os símbolos são associados aos seus referentes por leis ou convenções. O símbolo é uma representação, portanto não se pode aliar seu significado a uma imagem reproduzida. O alfabeto, as placas de trânsito, bandeiras de nações, os numerais arábicos e romanos são exemplos de signos simbólicos (BRAGA et al., 2009; RIBEIRO, 2010).

A idéia de um signo triádico vem de uma concepção mais complexa, envolvendo a própria teoria semiótica, que conforme Peirce a concebe, é dividida em três classes, como Amstel (2005) apresenta: a primeiridade, secundidade e

terceiridade. Essas categorias universais, propostas inicialmente por Peirce para fundamentar o processo de objetivação de um signo, podem ser aplicadas na própria concepção de um signo. A partir desta análise, é possível criar uma rede de classificação do signo.

Portanto, um *representamen* pode pertencer à primeiridade, secundidade e terceiridade. O que o transforma em um ícone, índice ou símbolo é a sua relação com o objeto, como já foi visto anteriormente.

Nesse âmbito, cabe afirmar que a primeiridade é a classificação acerca das qualidades inerentes aos objetos, como, por exemplo, a cor vermelha, somente. Nota-se que na primeiridade um atributo latente funciona como signo e é intitulada qualisigno.

Na secundidade, os signos são mais concretos. Todavia, presume-se que um signo neste estado já tenha passado pela primeiridade, ou estabelece ainda uma relação com esta etapa, uma vez que esta classe mantém uma dependência de causa e efeito. Seguindo a exemplificação anterior, uma cadeira vermelha, na qual a cor foi materializada, torna o objeto em particular um sinsigno.

Por sua vez, na terceiridade, é possível elaborar relações mais aprimoradas, pois o conceito de concreto é substituído pelo abstrato. Para ilustrar tal afirmação, utiliza-se a cor vermelha como símbolo à paixão. Neste caso, uma convenção estabelecida é denominada como legisigno. O Quadro 1 sintetiza e relaciona as categorias universais às relações com o *representamen* consigo mesmo e com o seu referente.

Categoria Universal	<i>Representamen</i> em si	<i>Representamen</i> – Objeto
Primeiridade	Qualisigno	Ícone
Secundidade	Sinsigno	Índice
Terceiridade	Legisigno	Símbolo

Quadro 1: Rede de classificação do signo (Fonte: Amstel, 2005).

Na teoria peirceana também é conceituado um termo de ocorrência bastante comum, chamado semiose ilimitada. Por este termo, entende-se que existe

um processo de representação recursivo (MELO, 2003), no qual um signo pode gerar como interpretante outro signo, e assim por diante (Figura 5).

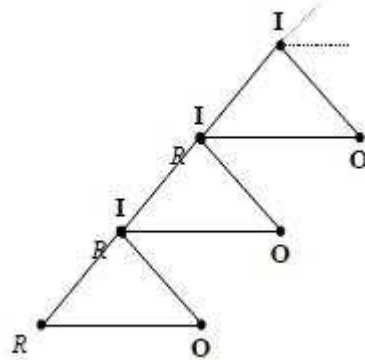


Figura 5: Semiose ilimitada (Fonte: MELO, 2003).

Os signos são responsáveis por mediar a experiência desencadeada pela relação do homem com o mundo. Por esta razão a semiótica é considerada uma teoria aplicada à comunicação, que pode determinar as conexões entre os signos, seus diversos significados e a vivência do homem.

No que se refere à educação mediada por tecnologias, a teoria semiótica de Peirce possui um papel fundamental para que o aprendiz possa interagir com os elementos perceptuais que são oferecidos na comunicação entre professor-aluno, que representam as funcionalidades do sistema na interface. De maneira mais específica, a semiótica oferece recursos e elementos que auxiliam a compreensão entre signos e o significado que estes terão para o interpretante, implicando em uma melhor comunicação (PUGA, 2008).

A interface, como já mencionado, se trata de um contingente de signos. Esses, por sua vez, representam recursos e conteúdos disponíveis para interação. O aprendiz tem acesso a este complexo sistema através da interface, pela qual ele recebe e transmite mensagens. Este esquema está representado na Figura 6.

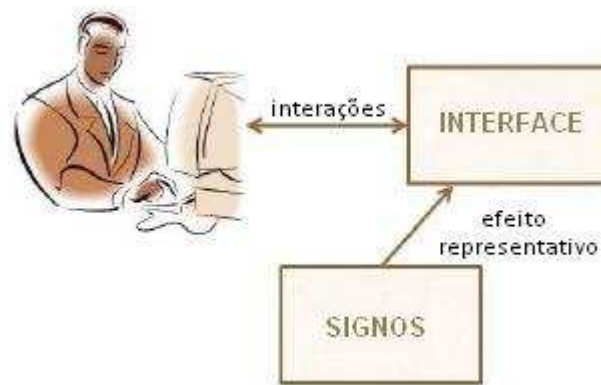


Figura 6: Repercussão dos signos em uma interface. Adaptado de: Puga, 2008.

Puga (2008) descreve a evolução do uso de signos em uma interface computacional e afirma que atualmente, a maioria dos *softwares* apresenta características simbólicas-indiciais-icônicas, devido à popularização do uso do computador. Por esta mesma razão, a autora explana sobre a maior incidência de ícones na forma de pictogramas, que possuem a finalidade de realizar metáforas com objetos reais do cotidiano do usuário, possibilitando que este realize conexões com o mundo real, aproximando as funcionalidades representadas pelos signos com o que está acostumado a interagir. E quanto mais recursos interativos a interface apresentar, maior será a facilidade do usuário em aprender como se manipula a aplicação computacional.

Através da interface populada por signos, que representam o conteúdo de uma aula e a comunicação entre emissor e receptor das mensagens, professor e alunos são submetidos a um processo de semióse ilimitada, que produz novos signos de interpretação.

Neste processo, o aluno é submetido a um processo de significação quando se depara com os signos. Após compreendê-los, o aprendiz necessita assimilar o conteúdo disposto, somando-o ao seu modelo mental. A esta última etapa, é dado o nome de processo de aprendizado (PUGA, 2008).

Para Polsani (*apud* PUGA, 2008), a semiótica possui importância no processo de aprendizagem, no qual os signos são considerados interpretantes dos conteúdos instrucionais utilizados em uma situação educacional. Para a autora, educar é criar hábitos para que o estudante seja capaz de raciocinar e agir. Neste contexto,

hábitos são considerados como processos de reconhecimento, interpretação e conexão dos signos e seus significados de acordo com uma atividade realizada.

Em outros termos, Puga (2008) afirma que a mediação semiótica no processo de aprendizagem é um procedimento de construção da significação (semiose) a partir dos processos mentais, que implica na facilidade de interpretação de uma comunicação.

4. AVALIAÇÃO DE INTERFACES

Para analisar a qualidade de uso de um software, é necessário que este passe por algum método de inspeção de interface, a fim de garantir que o produto final disponibilizado para o usuário seja adequado às funções, atividades, ambiente e público-alvo que visa atingir.

Segundo Prates e Barbosa (2003), garantir a qualidade de uma aplicação computacional não depende somente do projetista em assegurar que a interface foi desenvolvida segundo métodos e princípios estipulados para projetos de interface. É necessário que o sistema desenvolvido seja submetido a testes de funcionalidade e avaliações de interface.

Prates e Barbosa (2003) enumeram alguns objetivos de se realizar a avaliação de interfaces:

- Verificar as necessidades dos usuários;
- Prever e identificar problemas na interface;
- Analisar a forma com que os usuários manipulam a interface;
- Atingir o maior número de metas existentes nas métricas de usabilidade e acessibilidade;
- Examinar a conformidade com padrões que o *designer* se propôs a seguir.

Para verificar a qualidade da interface, são disponibilizados inúmeros métodos de avaliação. Contudo, cabe ao *designer* escolher a técnica mais conveniente para o tipo de interface projetada, segundo seu contexto de aplicação.

4.1 Teste de Usabilidade

Segundo Padilha (2004), testes de usabilidade podem ser realizados durante todas as etapas do projeto, compreendidas por: fase inicial, intermediária e final.

Para Prates e Barbosa (2003), os testes de usabilidade possuem a finalidade de apreciar os fatores relativos à usabilidade do software, ou seja, nesta fase, é mensurada a facilidade de uso e aprendizado, eficiência e eficácia de uso, satisfação do usuário, utilidade, segurança e flexibilidade.

Contudo, as autoras salientam que diferentes projetos possuem diferentes ênfases, o que implica na priorização de alguns fatores a serem avaliados. Porém, em todas as alternativas possíveis, o que se deseja mensurar é o desempenho do usuário.

Padilha (2004) afirma que existem diversos tipos de avaliação de usabilidade, categorizados de modo geral segundo a participação ou não do usuário no processo de análise.

Neste caso, as técnicas de avaliação podem ser categorizadas segundo Cybis (*apud* PADILHA, 2004):

- Preditivas ou analíticas: não envolvem participação do usuário e são baseadas na experiência dos avaliadores. Exemplos de técnicas preditivas: avaliação via *checklist*, avaliação heurística e inspeção cognitiva;
- Objetivas ou empíricas: o usuário participa diretamente e são baseadas na observação e interação. São exemplos de técnicas objetivas: ensaios de interação;
- Prospectivas: são baseadas na opinião do usuário, ou seja, em sua satisfação. Um exemplo de técnica prospectiva é o questionário.

Os resultados obtidos devem ser analisados segundo as medidas estipuladas, que são definidas anteriormente pela equipe desenvolvedora, com limites mínimos aceitáveis, máximos possíveis e almejados já presumidos (PRATES e BARBOSA, 2003).

4.2 Testes de Acessibilidade

A validação da acessibilidade em uma interface pode ser feita de acordo com diferentes técnicas de avaliação, que de modo geral são categorizadas segundo sua natureza, podendo ser usadas ferramentas automáticas e revisão manual. No entanto, autores tais como Tangarife e Mont'Alvão (2005) e Conforto e Santarosa (2002) sugerem que para uma avaliação fidedigna e criteriosa, devem ser utilizados os dois meios supracitados em combinação, uma vez que os métodos automáticos, apesar de mais velozes, podem não abranger todos as premissas da acessibilidade. Neste caso, a análise manual garante a conformidade em cada um dos itens estipulados prioritários para a aplicação computacional.

Geralmente, os *softwares* de validação automática de navegadores examinam a sintaxe das páginas, detectando o código HTML e emitindo posteriormente relatórios com os problemas identificados. Entretanto, muitas vezes uma boa sintaxe não significa que o material avaliado está de acordo com as diretrizes de acessibilidade. É neste sentido que uma avaliação humana se faz necessária após a validação através de ferramentas (TANGARIFE e MONT'ALVÃO, 2005).

De acordo com Conforto e Santarosa (2002), os *softwares* desenvolvidos para esta finalidade foram baseados nas recomendações do W3C/WAI e têm a pretensão de analisar a acessibilidade de *websites*. Pode-se citar as ferramentas Bobby Approved, W3C Validator, TAW e DaSilva como exemplos de validadores automáticos.

Além de se analisar a acessibilidade com auxílio dos validadores automáticos e segundo a experiência dos avaliadores, sugere-se também que o sistema seja submetido a uma avaliação com usuários reais (CONFORTO e SANTAROSA, 2002).

Assim como os testes de usabilidade, é desejável que as avaliações de acessibilidade também estejam presentes desde a fase inicial do projeto de interface.

5. PROPOSTA DE ANÁLISE SEMIÓTICA PARA INTERFACES COMPUTACIONAIS

O sucesso de um sistema computacional depende em partes da maneira como é elaborado o diálogo entre suas funcionalidades e os usuários. A este desafio é dado o nome de projeto de interface, ou ainda *design* de interface, o qual é responsável por emitir mensagens que sejam compreendidas facilmente pelos seus receptores. Partindo dessa premissa, pode-se afirmar então que o *design* é uma linguagem (SOUZA et al. 1999; ABAD et al., 2009).

Oliveira (2000) complementa afirmando que a interface é a parte representativa da aplicação, responsável pela comunicação e definida como um complexo sistema de signos, que se comporta como mediadora entre o diálogo *designer*-usuário.

Ora, se a interface é reconhecida como um conjunto de signos que governa uma relação semântica, e a semiótica é entendida como uma teoria sígnica do conhecimento que tem uma aproximação com os fenômenos visuais, então aqui se encontra uma justificativa plausível para que o *designer*, responsável por trazer significado aos signos estéticos que ele projeta, possa utilizar essa vertente filosófica a fim de melhorar os recursos de interação e obter resultados mais eficazes, pois que essa teoria experimenta a relação homem-mundo (SOUZA et al., 1999; RINALDI e NERY, 2009; TEIXEIRA, 2005).

Segundo Grossmann (2006), a semiótica fundamenta o *design* de interfaces por também possibilitar ao usuário melhores condições para perceber suas funcionalidades, além de aumentar o reconhecimento no processo de comunicação proposto.

Nadin (1988) defende que a semiótica peirceana pode ser empregada no desenvolvimento de interfaces, pois estas possuem características representativas, quesito defendido por diversos autores. O emprego desta teoria desencadeia em um produto mais usável e que supre as necessidades dos usuários. Nesse sentido, a

semiótica aplicada no *design* de interfaces é categorizada como mais uma abordagem que apóia a IHC, como sugere Puga (2008).

Pedrosa e Toutain (2005) afirmam que a lógica peirceana possibilita o desenvolvimento de interfaces mais intuitivas, resolvendo alguns problemas que a usabilidade visa extinguir, tais como a facilidade de uso do sistema e a memorização de utilização do mesmo por parte do usuário. Para as autoras, todos os elementos que compõem a interface são signos.

Portanto, para controlar esse mecanismo de significados, o *designer* deve projetar a interface de modo cuidadoso e consciente de que todos os signos possuem suas expressões construídas em outros signos e que em conjunto estes devem ativar interpretantes que auxiliem a usabilidade do sistema.

A proposta aqui apresentada é aliar os preceitos de *design* de interface para EaD, técnicas de avaliação de interfaces e teoria semiótica, resultando em uma combinação que embasa um roteiro avaliativo semiótico. O esquema é representado pela Figura 7.

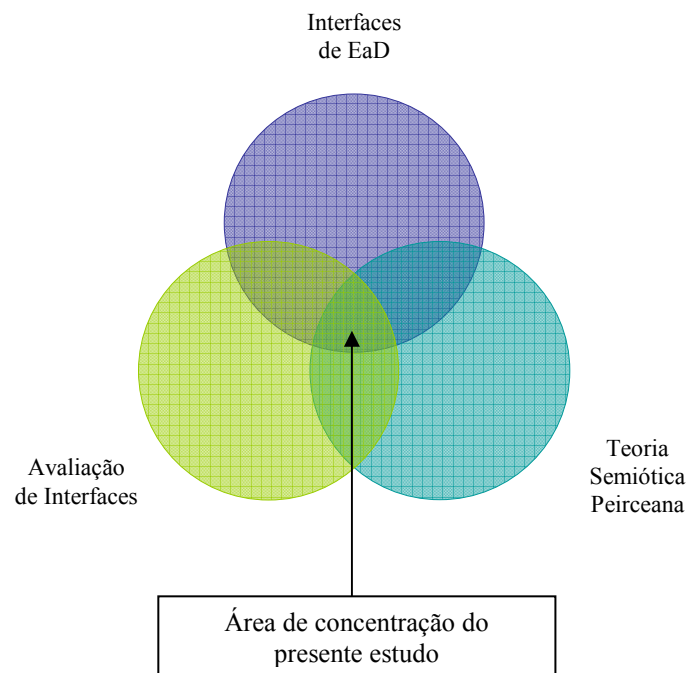


Figura 7: Áreas de interesse que compõem a proposta de avaliação semiótica.

5.1 Heurísticas semióticas

A transposição da semiótica para a área computacional é estudada por diversos autores, tais como: Ferreira (2005), Braga et al.(2009), Melo (2003), Teixeira (2005), Oliveira (2005) entre outros.

É importante citar que em casos de interfaces já elaboradas e em uso, é possível fazer uma análise semiótica do cenário atual do sistema, para posteriormente aplicar os preceitos desta teoria.

Castro e Fuks (2009) afirmam que a Engenharia Semiótica de Umberto Eco (1976) propõe à IHC uma abordagem centrada na comunicação, na qual considera *designer* um ator ativo no processo de metacomunicação com o usuário. Neste caso, para compreender a extensão da comunicabilidade dos sistemas, são propostos dois métodos de avaliação: o Método de Inspeção Semiótica (MIS) e o Método de Avaliação da Comunicabilidade (MAC). Porém, as duas avaliações que mensuram a comunicação das interfaces propostas por Eco não são o foco deste trabalho. Os métodos foram apenas apresentados para justificar que existem vários tipos (alguns tão subjetivos que nem foram documentados) de se avaliar uma interface sob o ponto de vista da semiótica.

Portanto, antes de continuar com o raciocínio aqui explicitado, é necessário fazer uma ressalva: as obras de Plaza e Eco, embora consultadas, não fundamentam com ênfase a presente pesquisa, pois foi preciso partir do conceito de signo proposto por Peirce, que se configura muito mais abstrato, pois como observa Nörth (*apud* ABAD et al, 2009), a semiótica peirceana tem um vasto potencial de aplicação nas diversas áreas da comunicação.

Com base nas afirmações supracitadas, foram desenvolvidas heurísticas da semiótica com base nas obras dos autores Souza (*apud* OLIVEIRA, 2000), Oliveira e Baranauskas (1999) e Ferreira (2005), que após apresentadas irão embasar uma proposta de avaliação de interface:

- Dar preferência aos símbolos já existentes do que inventá-los. É necessário aderir às convenções;
- Preferir expressões já reconhecidas e comuns ao público-alvo;

- Funcionalidades comuns ao mundo real e experiência do usuário devem ser representadas por signos heteromáticos, ou seja, metafóricos. Funcionalidades abstratas, somente encontradas no escopo computacional devem ser representadas por signos homomáticos, ou seja, signos específicos que designam funções relativas aos significados encontrados somente dentro do computador;
- Padronizar as expressões derivadas do sistema, as quais o usuário tem acesso. É preciso estabelecer um padrão para que o usuário não precise aprender como interpretar os signos;
- Os signos não podem ser confundidos. Cada um deles deve representar uma mensagem diferente;
- Devem ser reconhecidos pelo usuário. Não devem ficar escondidos ou encobertos;
- A atenção que o representamen exige deve ser equilibrada e proporcional aos demais.
- Evitar a utilização de um signo que desvie a atenção do usuário;
- O signo icônico deve ser fiel à sua representação;
- O *designer* deve entender a interface como um grupo de entidades que se comunica. E pelo menos uma destas entidades são seres humanos;
- Todos os elementos da interface possuem capacidade de semiose.

Estes preceitos podem ser utilizados para fundamentar o emprego da teoria semiótica no desenvolvimento de interfaces mais usáveis e, no caso de interfaces já em utilização, podem nortear uma pesquisa qualitativa, porém com resultados subjetivos.

5.2 Roteiro de análise semiótica

A intenção desta proposta de avaliação semiótica é bastante próxima à rotina de avaliação de usabilidade. Por motivos de praticidade e objetividade, foi desenvolvido um roteiro de análise, com base nas idéias determinadas pelos autores Rinaldi e Nery (2009) e Rigo (2006).

O conceito triádico do signo e as relações já abordadas de qualisigno, sinsigno e legisigno podem ser consideradas as bases das avaliações das autoras supracitadas. Rinaldi e Nery (2009) utilizam as relações que compõem um signo para embasar sua pesquisa. Portanto, em um primeiro momento, é feito uma análise sintática, na qual os signos são analisados por si mesmos. Em um segundo nível, é feito uma análise semântica, que aborda o signo em relação ao seu objeto referente. Por fim, é feita a análise pragmática, que leva em consideração o signo com relação ao seu interpretante.

Em contrapartida, Rigo (2006) analisa a interface a partir das três categorias semióticas propostas por Peirce: a primeiridade, secundidade e terceiridade, ou seja: primeiramente é analisado o ponto de vista qualitativo-icônico (qualisigno). Após isso, a interface é analisada a partir da ótica singular-indicativa (sinsigno) e finalmente pelo ponto de vista convencional-simbólico (legisigno).

Confrontando as duas propostas de análise estudadas, concluiu-se que a segunda forma de avaliação, elaborada por Rigo (2006), pode ser mais eficiente para analisar interfaces de sistemas computacionais, embora a avaliação de Rinaldi e Nery (2009) possa ser consultada e seus conceitos permearem o roteiro aqui proposto.

Para Rigo (2006), na análise de uma interface, os três pontos de vista podem ser definidos como sendo: o primeiro, qualitativo-icônico, aborda as cores, imagens e disposição desses elementos no espaço, remetendo à usabilidade e arquitetura da informação. O segundo, singular-indicativo, diz respeito ao uso e contexto de uma forma geral, remetendo à identidade da interface. O último, intitulado convencional-simbólico, ressalta os padrões de *design* e estética utilizados, assim como seu poder de representação frente ao público-alvo para qual a interface é destinada.

Para complementar a avaliação proposta por Rigo (2006), utilizou-se também os conceitos apresentados por Santaella (2001) e Pedrosa (2007).

Santaella (2001) apresenta as matrizes da linguagem e do pensamento, embasadas na teoria de Charles Sanders Peirce. A autora defende que existem três tipos de comunicação: a visual, a verbal e a sonora. É a partir desses três tipos que se originam todos os tipos de linguagens e processos sógnicos.

Essa afirmação é útil para entender e categorizar as interfaces digitais, pois como sustenta Nicolau (2007), os três tipos de signos (imagéticos, verbais e audíveis) são utilizados por *designers*. E o uso destes determina a facilidade de alfabetização por parte dos usuários.

Por sua vez, Pedrosa (2007) sustenta um guia de recomendações para o uso das informações cromáticas em interfaces digitais. Não obstante, a autora utilizou este guia, elaborado a partir das dimensões sintáticas, semântica e pragmática, para propor uma avaliação cromática.

Portanto, o roteiro aqui apresentado para avaliação semiótica terá como base as heurísticas apresentadas e a avaliação segundo os três pontos de vista de Rigo (2006), permeada pela teoria da comunicação e origem dos processos sógnicos de Santaella (2001) e a avaliação das informações cromáticas utilizadas em interfaces, de Pedrosa (2007).

5.2.1 Primeira etapa da análise semiótica: Avaliação heurística

A princípio, as heurísticas serão analisadas segundo sua natureza fenomenológica, para então serem categorizadas em 3 grupos pré-definidos, lembrando que um item pode se assemelhar com mais de uma categoria.

Vale ressaltar que os grupos foram criados a partir da semelhança entre o propósito de cada item que compõe as heurísticas, levando-se em conta também sua análise sógnica.

Os grupos definidos para categorização foram:

1. Padronização: formam o conjunto de heurísticas que dizem respeito à preservação de um padrão para os signos dispostos na interface e

- suas funcionalidades. De forma geral, esse grupo assume que não se devem reinventar representações que já foram convencionadas;
2. Uso e contexto: Agrupam as heurísticas relacionadas não somente ao signo, mas sua repercussão quando inserido em uma interface em particular. O emprego de signos deve respeitar a interface, aliado às funcionalidades pertinentes;
 3. Comunicação: O conjunto de heurísticas que compõe esse grupo está relacionado à capacidade de comunicação *designer*-usuário através da interface e, por sua vez, ao contingente de signos utilizados. Também aborda as heurísticas que norteiam o posicionamento mais adequado das funções e signos inerentes à interface. Sinteticamente, esse grupo é responsável por abrigar as primeiras impressões do usuário e está relacionada à estrutura das informações.

Para que as classificações estipuladas sejam reconhecidas facilmente, optou-se por eleger cores diferentes para distinguir cada grupo de heurísticas. A cor rosa representa a categoria Padronização, enquanto a cor cinza diz respeito a uma composição mais complexa, que agrega duas classes, Uso e Contexto e Padronização; O roxo simboliza o conjunto Uso e Contexto e o azul, a categoria Comunicação (Quadro 2).

Heurísticas	Natureza Sígnica	Categoria
1. Dar preferência aos símbolos já existentes. É necessário aderir às convenções;	Legisigno	Padronização
2. Preferir expressões já reconhecidas e comuns ao público-alvo;	Legisigno	Padronização
3. Funcionalidades comuns ao mundo real e experiência do usuário devem ser representadas por signos heteromatóricos. Funcionalidades abstratas, somente encontradas no escopo computacional devem ser representadas por signos homomatóricos;	Sinsigno	Uso e Contexto e Padronização
4. Padronizar as expressões derivadas do sistema, as quais o usuário tem acesso. É preciso estabelecer um padrão para que o usuário não precise aprender como interpretar os signos;	Legisigno	Padronização
5. Os signos não podem ser confundidos. Cada um deles deve representar uma mensagem diferente;	Sinsigno	Uso e Contexto
6. Devem ser reconhecidos pelo usuário. Não devem ficar escondidos ou encobertos;	Qualisigno	Comunicação
7. A atenção que o representamen exige deve ser equilibrada e proporcional aos demais.	Sinsigno	Uso e Contexto
8. Evitar a utilização de um signo que desvie a atenção do usuário;	Sinsigno	Uso e Contexto
9. O signo icônico deve ser fiel à sua representação;	Qualisigno	Comunicação
10. O <i>designer</i> deve entender a interface como um grupo de entidades que se comunica. E pelo menos uma destas entidades são seres humanos;	Qualisigno	Comunicação
11. Todos os elementos da interface possuem capacidade de semiose.	Qualisigno	Comunicação

Quadro 2: Heurísticas semióticas.

Uma vez analisadas e categorizadas as heurísticas, pode-se transformá-las em questões, respondidas por “sim” ou “não”, a fim de transformá-las em um simples *checklist*.

No entanto, é importante salientar que o número de heurísticas não corresponde ao número de perguntas elaboradas. Isso ocorreu porque alguns itens das heurísticas abordam mais de um fator, que, se traduzido fielmente a somente uma pergunta, poderia comprometer sua resposta, pela ambigüidade de sua natureza.

No Quadro 3, os pesos e medidas estipulados para cada questão estão relacionados ao lado de cada pergunta.

Avaliação Heurística	Sim	Não	Não se aplica
1. Foi dado preferência aos símbolos já aderidos por convenção?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
2. São usadas expressões já reconhecidas e comuns ao público-alvo?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
3. O usuário precisa aprender como interpretar os signos dispostos na interface?	-1 ponto	1 ponto	0 ponto
4. As expressões derivadas do sistema são padronizadas?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
5. Para representar funcionalidades comuns ao mundo real e experiência do usuário são utilizados signos heteromáticos?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
6. Para representar funcionalidades abstratas, somente encontradas no escopo computacional, são utilizados signos homomáticos?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
7. Os signos podem ser confundidos?	-1 ponto	1 ponto	0 ponto
8. Cada um dos signos representa uma mensagem diferente?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
9. A atenção que um <i>representamen</i> exige é equilibrada e proporcional aos demais?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
10. São utilizados signos que desviem a atenção do usuário (ex: banners de publicidade, imagens ou palavras em intermitência visual)?	-1 ponto	1 ponto	0 ponto
11. Os signos icônicos são fiéis à sua representação?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto
12. Todos os signos utilizados podem ser reconhecidos pelo usuário?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto

13. Existem signos escondidos ou encobertos?	-1 ponto	1 ponto	0 ponto
14. A possibilidade de semiose de todos os componentes da interface foi considerada? Ou seja, o <i>designer</i> compreende o domínio da repercussão que os signos utilizados podem gerar na no entendimento dos usuários?	1 ponto	-1 ponto	0 ponto

Quadro 3: Avaliação heurística.

O resultado final desta avaliação pode ser obtido pelo cálculo numérico dos resultados obtidos na resposta de cada questão. Somando e subtraindo os pontos, é possível concluir o grau de maturidade da interface avaliada segundo às suas características semióticas.

Um resultado negativo, ou zero, é a afirmação de que a interface analisada precisa com urgência de uma reestruturação no sentido semiótico. Entretanto, se o resultado for maior que zero, a interface já respeita alguns dos preceitos semióticos. Nesse caso, quanto maior sua pontuação, mais consistente e de acordo com a teoria estará a interface (Quadro 4).

Resultado	Conformidade com a teoria semiótica
Pontuação ≤ 0	Não satisfatório
Pontuação > 0	Em conformidade

Quadro 4: Resultado da avaliação heurística a partir da pontuação obtida.

Não foi estipulada uma pontuação a partir da qual se possa afirmar com satisfatoriedade que a interface está em consonância com a semiótica peirceana. Contudo, aspira-se como resultado ideal 14 pontos.

5.2.2 Segunda etapa da análise semiótica: Avaliação descritiva

A segunda etapa do processo avaliativo aqui proposto é embasada na análise de Rigo (2006). A partir de seu trabalho, é possível definir três seções avaliativas, descritas nos próximos tópicos.

5.2.2.1 Qualitativa-icônica

A primeira etapa da avaliação foi intitulada dessa maneira, pois aborda a primeiridade, uma das três categorias fenomenológicas propostas por Peirce. Seu objetivo, portanto, é analisar a interface como um único signo e o impacto que este causa no usuário.

Para alcançar tais fins, foram analisadas as cores, imagens e a disposição visual destes elementos no espaço oferecido. A etapa qualitativa-icônica se preocupa em examinar a estrutura da interface sob a ótica da usabilidade e a distribuição das informações.

Para complementar esta etapa de avaliação, foi usado o roteiro de critérios e a avaliação cromática de interfaces digitais *web* proposta por Pedrosa (2007), no qual a autora afirma que as cores são dados munidos de significação, auxiliando o homem a compreender e interagir com o mundo. Por isso o uso das cores em uma interface pode influenciar o processo de aquisição de novos conhecimentos para o usuário.

A autora se baseia na teoria de Morris, sobre as dimensões da semiose para compreender e avaliar a cor: a dimensão sintática, semântica e pragmática, que foram utilizadas para elaborar o guia de recomendações para o estudo das informações cromáticas, composto por 17 critérios, agrupados nas classes: Contexto de uso; Dimensão sintática; Dimensão semântica e Dimensão pragmática.

Entre os critérios estabelecidos, são relevantes para a presente proposta:

- Critério nº 6: Evitar excesso de cores na interface a fim de evitar a ocultação/neutralização de dados relevantes;
- Critério nº 7: Definir um esquema cromático harmônico, adequando-o à estratégia informacional da interface;
- Critério nº 9: Selecionar através da cartela de cores protegidas, evitando assim que alguns sistemas alterem as cores originais por não reconhecê-las;
- Critério nº 10: Utilizar a informação cromática como ícone de maneira que esses sejam facilmente reconhecíveis;
- Critério nº 12: Definir o sistema simbólico de cores, adequando às convenções culturais da audiência e à estratégia informacional da interface;
- Critério nº 13: Utilizar a cor a fim de reduzir a incidência de fadiga visual;

Apesar de não serem comentados, os outros 12 critérios da pesquisa de Pedrosa (2007) também são importantes para nortear as ações de desenvolvimento de uma interface. A partir deste guia de recomendações, Pedrosa (2007) elaborou um formulário para sistematizar a observação dos *websites*.

Composto por 14 questões, o formulário abrange apenas as últimas três categorias dos critérios. Porém, para complementar a etapa qualitativa-icônica de avaliação, serão utilizadas somente 6 das perguntas propostas pela autora:

1. A cor é utilizada para agrupar dados similares?
2. A relação hierárquica é estabelecida através da informação cromática?
3. O padrão visual da página inicial (*home*) do *website* é seguido nas demais telas?
4. A utilização das cores afeta o layout visual de forma a torná-lo...?
5. O emprego das cores pode provocar fadiga visual?
6. O efeito psicológico que as cores provocam no usuário é...?

Além das questões supracitadas, nesta etapa o *designer* deve responder:

1. Qual é a orientação da interface: (vertical ou horizontal?)
2. Qual é a disposição do menu?
3. Existem delimitações (ex: linhas, formas geométricas ou cores) para que o usuário se localize?
4. São utilizadas imagens para complementar informações escritas?
5. O conjunto de imagens existentes configura lugar exclusivo na interface?
6. As imagens estão distribuídas de forma homogênea pela interface, de modo a deixá-la agradável?

5.2.2.2 Singular-indicativa

Esta etapa de avaliação equivale à secundidade de Peirce, uma vez que salienta a relação de causa e efeito entre o que é apresentado ao usuário e o que ele compreende. Revela uma análise mais subjetiva e que remete à análise do público-alvo em relação às informações disponíveis, para responder questões sobre seu uso e contexto. Por este motivo avalia o conteúdo visual e escrito.

A fim de completar o embasamento necessário para a análise da segunda, singular-indicativa, pode-se utilizar a teoria de Santaella (2001), sobre as matrizes de linguagem e pensamento, resultantes dos processos sógnicos.

Para Pontes e Niemeyer (2008), os signos estão intimamente relacionados com o pensamento, uma vez que tudo que a mente humana processa é inerente ao que se sente e observa, resultando em um genuíno processo de semiose.

As três linguagens propostas por Santaella (2001) que compõem a matriz que dão origem às demais são: sonora, visual e verbal. Podem ser relacionadas com as categorias fenomenológicas de Peirce, na qual a sonoridade se refere à primeiridade, enquanto a visual à secundidade e por fim, a verbal à terceiridade. Em cada matriz prevalece um tipo de signo (icônico, indicial e simbólico). Porém, assim como já observado por Amstel (2005) sobre a dificuldade de se encontrar signos autênticos, a autora assumiu que cada matriz conserva nuances em sua linguagens.

Tal constatação desencadeou a subdivisão das matrizes em três novas categorias, que por sua vez, foram subdivididas novamente, e assim por diante. Ao final, Santaella apresenta 120 diferentes categorias.

Lúcia Santaella também discursa sobre os sistemas híbridos de linguagem, e é nessa categoria que se podem enquadrar as interfaces multimídias, que conservam o conceito de imagem, texto, som e *hiperlinks*. Entretanto, como defende Abad et al.(2009), ao analisar uma interface percebem-se artefatos que podem apontar a predominância de uma das três matrizes de linguagem, estipulando a identidade da interface. Além disso, todos os elementos existentes podem ser avaliados sob a ótica da escola peirceana.

A prevalência e estipulação de uma identidade para a interface, a partir da lógica supracitada, pode ser utilizada para fins analíticos e projetada dentro desta seção avaliativa de Rigo (2006), intitulada como “singular-indicativa”.

Para tanto, questões como as apresentadas a seguir podem ser feitas:

1. O usuário que irá utilizar essa interface tem domínio sobre os comandos computacionais?
2. O conteúdo e linguagem são adequados para o público?
3. A informação é apresentada a ele por agrupamentos, como, por exemplo, áreas de interesse?
4. Para explorar toda a interface é necessária a utilização da barra de rolagem? Se sim, as informações acessadas somente com o uso desta, possuem prioridade sobre as demais?
5. As informações são apresentadas de forma hierárquica?
6. A matriz de linguagem predominante se adéqua às necessidades de transmissão de informação que caracterizam a interface?
7. São necessários recursos auxiliares aos utilizados na matriz predominante?

5.2.2.3 Convencional-simbólica

A última seção de avaliação se estende às características da terceiridade, portanto, esta é mais abstrata e de difícil mensuração. Aqui são analisados os padrões aplicados à interface, bem como a conservação de paradigmas entre todas as informações e signos.

Nesta etapa, podem ser respondidas as questões:

1. Esteticamente, a interface atende aos requisitos do minimalismo?
2. O padrão utilizado favorece usuários derivados de diversas culturas e situações econômicas?
3. A interface prioriza algum regionalismo específico?
4. A interação é intuitiva e didática?
5. Há padronização do conteúdo visual?

Assim como foi encontrado na classificação das heurísticas, na avaliação proposta, baseada no roteiro de Rigo (2006), há questões que podem ser categorizadas em uma ou mais etapas do processo analítico. Isso acontece, pois é rara a existência de um signo genuíno, que se comporte de forma singular e autêntica em uma das categorias fenomenológicas de Peirce. Na maioria das vezes, os signos representam mais de uma categoria, de forma a inviabilizar uma classificação exata e pontual (AMSTEL, 2005; PONTES e NIEMEYER, 2008).

Apesar de indicações de análise semiótica terem sido exibidas nesta seção, a mensuração e ponderação de um resultado satisfatório ainda é discutido. A obtenção de um valor conclusivo, na perspectiva da teoria semiótica, é muito relativo. Portanto, a presente proposta de avaliação, que pode ser consultada no Apêndice A, se caracteriza pela natureza empírica.

A intenção deste roteiro avaliativo é ressaltar possíveis enganos com relação à teoria semiótica cometidos pelos *designers*.

6. ESTUDO DE CASO MÓDULO “APRENDA A JOGAR – INICIANTE”

6.1 Considerações Iniciais

O jogo Xadrez Online (Figura 8) foi desenvolvido pelo provedor UOL a fim de integrar virtualmente jogadores de xadrez. O *website* (<http://xadrezonline.uol.com.br/>) oferece partidas *online*, torneios e salas de bate-papo, para que os participantes possam interagir. Também possui um *link* de ajuda com as perguntas mais freqüentes, com a finalidade de sanar as dúvidas mais recorrentes dos usuários, assim como um módulo de aprendizagem intitulado “Aprenda a Jogar”.



Figura 8: Página inicial do jogo Xadrez Online

O módulo de aprendizagem, foco do presente trabalho, apresenta 5 categorias diferentes para instrução: Iniciantes; Temas de Combinação; Estratégia; as peças menores; Tática 01 e Aberturas.

Cada uma das categorias possui subitens apresentados em forma de *hiperlinks*, para que o usuário acesse somente o conteúdo que procura. Após acessar o *link* desejado, é apresentada uma nova página, contendo as informações pertinentes ao título do *hiperlink*. As páginas que comportam o conteúdo instrucional não se comunicam com as demais, não havendo, portanto, possibilidade de navegação entre elas.

Devido à grande quantidade de categorias e *hiperlinks* apresentados neste módulo, este trabalho se restringiu a utilizar somente a categoria “Iniciantes” (Figura 9) e seu primeiro subitem intitulado “O tabuleiro” para posterior avaliação.

Figura 9: Módulo “Aprenda a Jogar”, categoria Iniciantes.

Composto por 17 subitens, a categoria Iniciantes aborda os princípios do jogo de xadrez: o tabuleiro, as peças que compõem o jogo, suas regras e principais movimentos, bem como as nomenclaturas mais utilizadas. Trata-se de um recurso de ajuda para instruir novos jogadores. Por este motivo pode-se considerar que este módulo tem a finalidade de instruir os usuários sem experiência com o jogo, podendo

ser considerado uma ferramenta com características de comunicação assíncrona unidirecional do tipo ajuda e tutorial.

Todos os *hiperlinks* apresentados nesta categoria remetem o usuário a uma nova página, como já descrito anteriormente. No entanto, apesar de cada página possuir um conteúdo diferente, todas se assemelham quanto à disposição de informações e layout, que pode ser observado na Figura 10.



Figura 10: Layout das páginas acessadas através do Módulo “Aprenda a Jogar”.

Além de todas as funcionalidades que o site disponibiliza, é também apresentado um relatório sobre o perfil dos usuários. Totalizando 195.956 jogadores, o

levantamento feito pelo provedor UOL, em Setembro de 2008, categoriza o público-alvo segundo sua localidade, faixa etária e profissão. Isso se torna útil para analisar a interface do ponto de vista do usuário.

O Gráfico 1 apresenta a variedade de faixa etária. É importante atentar sobre o intervalo de idade predominante, uma vez que o *design* da interface pode ser posteriormente reelaborado a fim de atender as necessidades pertinentes à classe de jogadores que mais utiliza o serviço.

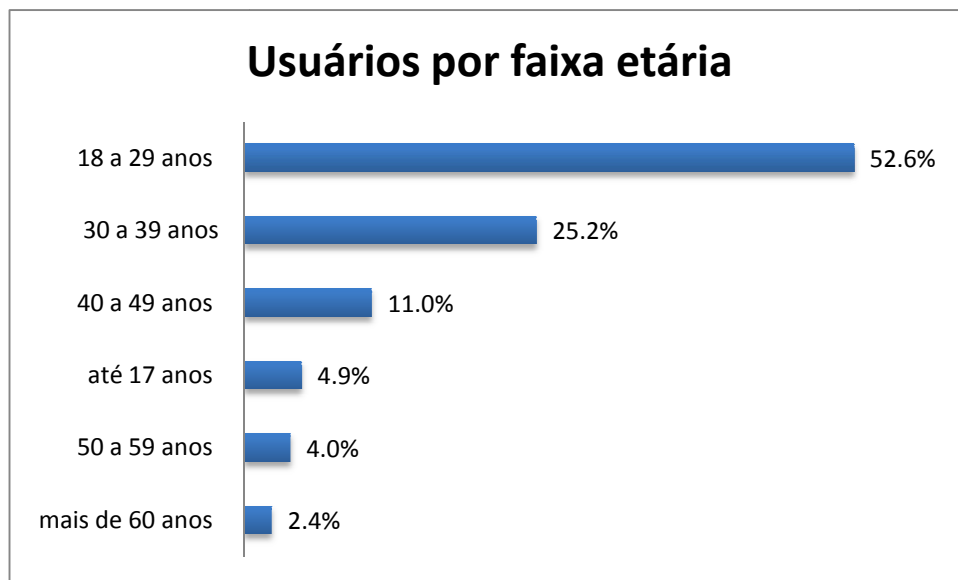


Gráfico 1: Usuários classificados por faixa etária. Fonte: Provedor UOL, 2008.

A ocupação dos jogadores é outro fator preponderante para a apresentação da interface. Apesar de apontar a predominância de várias ocupações, no Gráfico 2 deve-se atentar para a segunda maior classe de jogadores, que corresponde aos alunos do segundo grau.

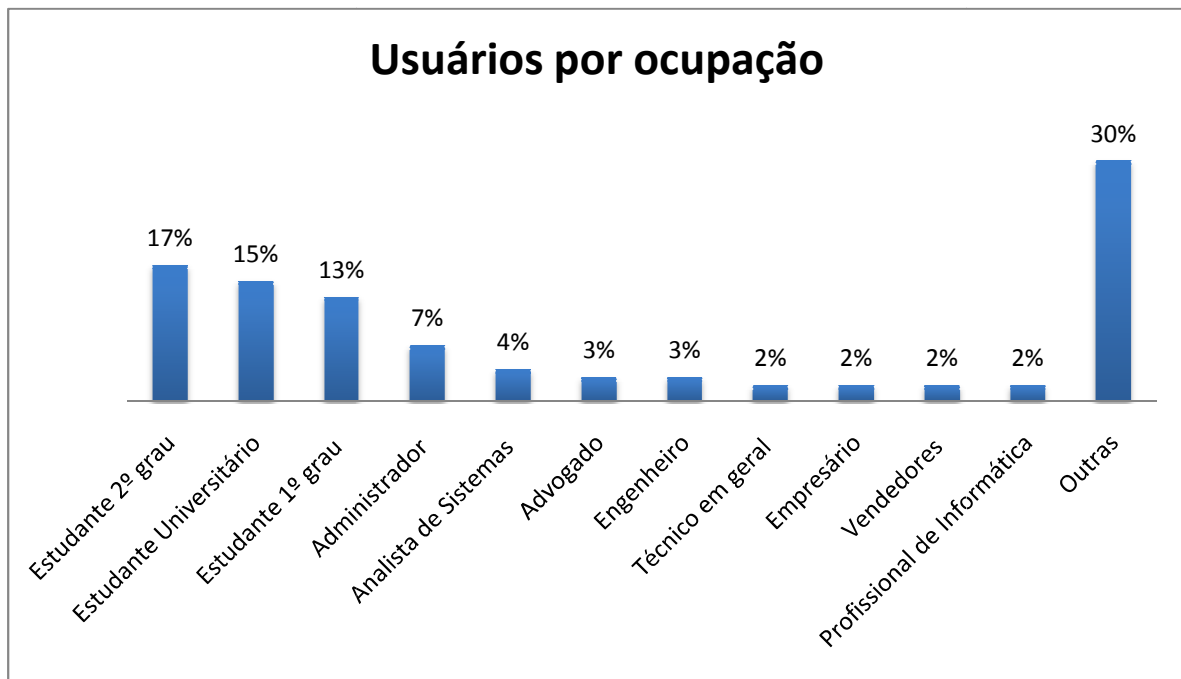


Gráfico 2: Usuários classificados por ocupação. Fonte: Provedor UOL, 2008.

Fazendo-se uma análise prévia das duas informações apresentadas acima, pode-se concluir que a maioria dos usuários se trata de jovens. E como tais, precisam de atenção especial para analisar suas preferências segundo seu comportamento.

Entretanto, o público-alvo detectado não se trata somente de jovens. Apenas foi constatado que a maioria dos jogadores os são, mas isso não pode ser utilizado como única justificativa para reestruturação da interface.

Antes de tomar decisões acerca da melhor maneira de reestruturar uma interface, se faz necessário analisar os aspectos intrínsecos a ela, relatados a seguir.

6.2 Análise de Interface

O presente estudo de caso tem como objetivo avaliar apenas uma amostra de páginas que compõem o módulo de aprendizagem. Acredita-se que os resultados obtidos a partir da análise do grupo escolhido possam representar as demais páginas.

A avaliação realizada será composta por três etapas: análise da acessibilidade, usabilidade e teoria semiótica. Na primeira etapa será aplicado o teste de acessibilidade DaSilva (<http://www.dasilva.org.br/>), no qual se permite analisar o código HTML da página. Ao final da consulta, será disponibilizada uma conclusão obtida através de um conjunto de regras formuladas para atender os preceitos de acessibilidade para deficientes visuais propostos pelo WCAG¹ e E-GOV².

A segunda etapa da análise se refere a uma avaliação de usabilidade preditiva, feita através da aplicação de um *checklist*, que consiste em uma lista de critérios a serem analisados na interface. O *checklist* elegido para este fim foi o ErgoList (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>), desenvolvido pelo LabUtil.

Os resultados obtidos com estas avaliações serão comparados e combinados com as ressalvas feitas da análise do Módulo de Aprendizagem sob o ponto de vista da semiótica, considerado a terceira e última etapa avaliativa.

6.2.1 Análise de Acessibilidade e Usabilidade

Para obter os resultados da avaliação de acessibilidade através da ferramenta DaSilva, deve-se escolher o conjunto de regras que deseja submeter o site (WCAG ou E-GOV), inserir a URL da página a ser avaliada no local indicado e clicar no botão “avaliar” (TANGARIFE e MONT’ALVÃO, 2005).

Os resultados são gerados em forma de relatório, divididos segundo três prioridades:

- Prioridade 1: Preceitos que os desenvolvedores devem satisfazer inteiramente, pois se tratam de requisitos básicos. Caso não os documentos estejam de acordo, um ou mais grupos de usuários poderão ficar impossibilitados de acessar as informações disponíveis.

1 Web Content Accessibility Guidelines

2 Padrões de qualidade das páginas *web* do governo brasileiro

- Prioridade 2: Recomendações que os desenvolvedores deveriam seguir. A satisfação destes critérios removerá empecilhos significativos ao acesso das informações disponíveis.
- Prioridade 3: Recomendações que os desenvolvedores deveriam seguir. A conformidade com estes requisitos irá melhorar o acesso aos documentos armazenados na *web*.

A validação das duas páginas escolhidas foi realizada no dia 19 de Novembro de 2010. Os resultados obtidos serão relatados a seguir.

Vale ressaltar que as páginas foram examinadas em separado. Contudo, para uma melhor visualização dos resultados, optou-se por reunir as ressalvas obtidas. Totalizando os erros e avisos das duas avaliações, foram encontrados 154 erros e 468 avisos, divididos segundo suas prioridades (#), conforme o Quadro 5 mostra:

Página Inicial “Aprenda a Jogar”				Página “O Tabuleiro”			
Ocorrência	# 1	# 2	# 3	Ocorrência	# 1	# 2	# 3
Erros	30	11	84	Erros	9	6	14
Avisos	184	111	131	Avisos	17	15	10

Quadro 5: Ocorrência de erros e avisos nas páginas analisadas.

Apesar da ferramenta apresentar os erros e avisos segundo as três prioridades, optou-se por apenas registrar as recomendações dos erros e avisos mais importantes e recorrentes nas prioridades 1 e 2, devido ao caráter de urgência e comprometimento da página (Quadro 6).

Erros	Página Inicial “Aprenda a Jogar”	Página “O Tabuleiro”
Pontos de verificação	Ocorrência	Ocorrência
Identificar o principal idioma utilizado nos documentos. O idioma do documento deve ser especificado na expressão HTML.	1	1
Fornecer um equivalente textual a cada imagem (isso abrange: representações gráficas do texto, incluindo símbolos, GIFs animados, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores e botões gráficos), para tanto, utiliza-se o atributo "alt" ou "longdesc" em cada imagem. Obs.: Para scripts você deve utilizar noscript.	25	8

Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais publicadas. Declarando o tipo de documento (atributo "doctype") no topo do código fonte de cada página do sítio. Assim seu sítio informará aos servidores, navegadores e validadores que o código está dentro das regras da linguagem utilizada.	1	1
Assegure a acessibilidade de objetos programados, tais como programas interpretáveis e applets, garantindo que a resposta a eventos seja independente do dispositivo de entrada e que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar com qualquer leitor de tela ou navegador que o usuário utilize. Evite colocar scripts que estejam vinculados a <i>links</i> , se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa acessível.	2	-
Dar a cada frame um título que facilite a identificação dos frames e sua navegação.	1	-
Assegurar a acessibilidade do conteúdo de frames, fornecendo uma página alternativa através do elemento "noframes".	1	-

Quadro 6: Ocorrências e recomendações dos erros de prioridade 1 e 2 mais recorrentes nas páginas avaliadas.

A mesma conduta se aplicou na observação dos avisos mais recorrentes e importantes, apresentados no Quadro 7:

Avisos	Página Inicial "Aprenda a Jogar"	Página "O Tabuleiro"
Pontos de verificação	Ocorrência	Ocorrência
Não sendo possível criar uma página acessível, crie uma página alternativa, juntamente com uma justificativa apropriada, que utilize tecnologias em conformidade com este documento - acessível, que contenha informações (ou funcionalidade) equivalentes e seja atualizada tão frequentemente quanto a página original, considerada inacessível.	1	1
Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer <i>links</i> , controles de formulários e objetos.	121	1
Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, logicamente, adequada ao conteúdo do sítio.	1	1
Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente, consistente e sistemática. Por exemplo, organizar itens do menu por tema, seções ou classes, etc.	1	1
Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, prefira o uso de folhas de estilo para a diagramação das páginas. Sendo utilizadas tabelas construa de forma que a disposição continue a fazer sentido depois de ser linearizada. Em último caso, forneça um equivalente alternativo (que pode ser uma versão linearizada).	13	4
Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas, como exemplo, mantendo um padrão de desenho, agrupando os itens do menu de forma coerente. Mantenha os botões principais de navegação no mesmo local em cada página. Isso ajudará ao usuário a localizar-se rapidamente, e saber o destino de cada botão	1	1

levará. Mantenha para o sítio uma paleta de cores, estilos de texto e diagramação consistente. Identifique as regiões da página, navegação e fim de página de forma clara.		
Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante para poder ser vista por pessoas com cromodeficiências, bem como pelas que utilizam monitores de vídeo monocromáticos.	1	-
Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer <i>links</i> , controles de formulários e objetos.	7	-
Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição, janelas popup ou outras quaisquer, assim como nenhuma modificação do conteúdo sem que o usuário seja informado disso. Não é recomendável para o usuário, que <i>links</i> abram em uma nova janela. Se o usuário utiliza um navegador com tela cheia não poderá voltar para a página anterior, também o histórico e a possibilidade de ir e voltar a páginas visitadas ficam comprometidos. Caso você tenha uma real necessidade que sua página abra uma outra janela, informe ao usuário.	75	-

Quadro 7: Ocorrências e recomendações dos avisos de prioridade 1 e 2 mais recorrentes nas páginas avaliadas.

Além das recomendações disponibilizadas pela ferramenta de validação automática utilizada, foi possível concluir, após uma análise mais subjetiva, que as páginas avaliadas possuem algumas falhas graves relacionadas aos principais requisitos de acessibilidade:

- A página não informa o idioma principal utilizado nos documentos;
- Não fornece um equivalente textual a cada imagem utilizada;
- Não cria documentos passíveis de validação por gramáticas formais publicadas, para que seja informado que o texto contido na página está de acordo com as regras da linguagem utilizada;
- Não informam previamente ao usuário o destino e o resultado de uma ação;
- São escassos os recursos midiáticos alternativos para explicar um conceito;
- Não fornece barras de navegação para situar o usuário no menu navegacional;
- Não informa se os documentos são compostos por mais de uma página;

A segunda etapa da avaliação realizada, por sua vez, verificou os preceitos de usabilidade através do ErgoList, no qual foram avaliados apenas os critérios de presteza; agrupamento por localização; agrupamento por formato; legibilidade; densidade informacional; consistência; significado e compatibilidade, totalizando 125 questões.

É importante salientar que diferente da validação de acessibilidade, esta etapa não avaliou cada página em separado, mas sim analisou os critérios como se as páginas analisadas fossem um só sistema. Os resultados são mostrados no Quadro 8:

Critérios	Conformes	Não conformes	Não aplicáveis
Presteza	2	7	8
Agrupamento por localização	3	5	3
Agrupamento por formato	6	8	3
Legibilidade	16	5	6
Densidade Informacional	2	2	5
Consistência	5	3	3
Significado	8	1	3
Compatibilidade	9	1	11
TOTAL	51	32	42

Quadro 8: Resultado da aplicação do checklist ErgoList segundo os critérios estipulados previamente para análise.

Em termos percentuais, concluiu-se que as interfaces avaliadas apresentam conformidade em 40,8% dos critérios avaliados e não-conformidade em 25,6%, sendo que, neste caso, 33,6% dos critérios não eram aplicáveis.

Para complementar a rotina de avaliação deste estudo de caso, na terceira e última etapa foi aplicado o roteiro de avaliação semiótica proposto neste trabalho. Os resultados obtidos são descritos na próxima subseção.

6.2.2 Avaliação semiótica

A avaliação semiótica foi realizada no dia 21 de Novembro de 2010. Como se trata de um método empírico de avaliação, se faz necessário discorrer e justificar todas as questões respondidas. A primeira etapa da avaliação que corresponde às heurísticas está inserida no Quadro 9, juntamente com as observações pertinentes a cada resposta.

Avaliação Heurística		Pontuação
Questão	1. Foi dada preferência aos símbolos já aderidos por convenção?	Sim 1 ponto
Justificativa	Todos os símbolos utilizados nas interfaces correspondem às peças de xadrez, já convencionadas. Não existem outros símbolos.	
Questão	2. São usadas expressões já reconhecidas e comuns ao público-alvo?	Sim 1 ponto
Justificativa	Não há nenhuma incidência de termos ou expressões incomuns aos usuários. Mesmo os usuários que nunca jogaram xadrez são instruídos em uma linguagem informal e de fácil compreensão. O mesmo procede com os signos utilizados.	
Questão	3. O usuário precisa aprender como interpretar os signos dispostos na interface?	Não 1 ponto
Justificativa	Todos os signos dispostos na interface são reconhecíveis e aderidos às convenções.	
Questão	4. As expressões derivadas do sistema são padronizadas?	Sim 1 ponto
Justificativa	Não há muita incidência de expressões derivadas do sistema, porém todas as particularidades das interfaces avaliadas seguem o mesmo estilo.	
Questão	5. Para representar funcionalidades comuns ao mundo real e experiência do usuário são utilizados signos heteromatemáticos?	Sim 1 ponto
Justificativa	No caso dos componentes e peças de xadrez, a interface optou por manter as convenções atribuídas ao jogo.	
Questão	6. Para representar funcionalidades abstratas, somente encontradas no escopo computacional, são utilizados signos homomatemáticos?	Sim 1 ponto
Justificativa	Todos os componentes só existentes na realidade virtual foram representados por signos já convencionados, como por exemplo os <i>hiperlinks</i> .	
Questão	7. Os signos podem ser confundidos?	Não 1 ponto
Justificativa	Todos os signos são bastantes diferentes uns dos outros. Mesmo signos simbólicos, como no caso das palavras, não existe comprometimento da compreensão do usuário.	
Questão	8. Cada um dos signos representa uma mensagem diferente?	Sim 1 ponto
Justificativa	Signos equivalentes não representam mensagens distintas. É mantida uma padronização neste aspecto.	

Questão	9. A atenção que um <i>representamen</i> exige é equilibrada e proporcional aos demais?	Não -1 ponto
Justificativa	Signos que transmitem mensagens publicitárias possuem mais ênfase sobre os demais. No caso da página “O Tabuleiro”, a atenção dos signos é equilibrada, se diferenciando da página inicial.	
Questão	10. São utilizados signos que desviem a atenção do usuário (ex: banners de publicidade, imagens ou palavras em intermitência visual)?	Sim -1 ponto
Justificativa	A atenção do usuário pode ser desviada por consequência da quantidade de anúncios introduzidos na página inicial, porém, na página “O Tabuleiro”, isso não acontece.	
Questão	11. Os signos icônicos são fiéis à sua representação?	Sim 1 ponto
Justificativa	Todos os ícones representam fielmente o objeto que referenciam.	
Questão	12. Todos os signos utilizados podem ser reconhecidos pelo usuário?	Sim 1 ponto
Justificativa	A qualidade das imagens e suas representações não permitem confusão ao usuário.	
Questão	13. Existem signos escondidos ou encobertos?	Não 1 ponto
Justificativa	Todos os signos estão dispostos de maneira clara e acessível.	
Questão	14. A possibilidade de semiose de todos os componentes da interface foi considerada? Ou seja, o <i>designer</i> compreende o domínio da repercussão que os signos utilizados podem gerar na no entendimento dos usuários?	Não -1 ponto
Justificativa	Em alguns casos, por mais claros e fiéis à sua representação que os signos sejam, pode haver outro significado para o usuário que o <i>designer</i> não presumiu. Um exemplo disso são os <i>hiperlinks</i> sem sublinhados, que adquirem outra cor quando o cursor passa sobre eles. Por mais que seja uma característica comum em sistemas computacionais, pode haver um ou mais usuários que não compreendam adequadamente essa situação.	
TOTAL		8

Quadro 9: Resultado e justificativa da primeira etapa de avaliação semiótica aplicada nas interfaces do estudo de caso.

Assim como foram apresentados e justificados os valores e resultados de cada questão na primeira etapa da avaliação semiótica, a avaliação descritiva, que corresponde a segunda e última etapa do roteiro avaliativo proposto, foi respondida e está justificada no Quadro 10.

Questão	Resposta	Justificativa
1. A cor é utilizada para agrupar dados similares?	Parcialmente	A maioria das vezes, é elegida uma cor para agrupar os dados similares. Entretanto, notou-se que há repetição de cores que representam dados distintos. Isso pode confundir os usuários. Na página “O Tabuleiro”, não é utilizado o recurso das cores para agrupamento de dados.
2. A relação hierárquica é estabelecida através da informação cromática?	Não	Mesmo havendo uma relação hierárquica estipulada, esta não é representada de nenhuma forma convencional.
3. O padrão visual da página inicial (home) é seguido nas demais telas?	Nunca	O padrão visual da página inicial do módulo de aprendizagem não é seguido nas páginas de conteúdo.
4. A utilização das cores afeta o layout visual de forma a torná-lo:	Esteticamente desagradável	Na página inicial do módulo de aprendizagem, a paleta de cores utilizada proporcionou uma estética desconhecida e pouco agradável aos olhos. Porém, o mesmo não se pode afirmar da página “O Tabuleiro”, que foi desenvolvida com cores agradáveis e harmônicas.
5. O emprego das cores pode provocar fadiga visual?	Sim	As cores utilizadas na página inicial não são agradáveis nem harmônicas, comprometendo a identidade visual da página. Contudo, na página “O Tabuleiro”, nota-se que o emprego das cores utilizadas é agradável ao usuário e não causa fadiga visual.
6. O efeito psicológico que as cores provocam no usuário é:	Pouco reconhecível	Não se mensura ao certo o efeito que as cores utilizadas podem causar, uma vez que se trata de uma combinação pouco utilizada. Na página “O Tabuleiro” as cores provocam a sensação de seriedade, pois são combinações tradicionais.
7. Qual é a orientação da interface?	Vertical	As informações apresentadas em ambas as páginas são dispostas verticalmente, sendo acessadas através da barra de rolagem.
8. Qual é a disposição do menu?	Vertical e Horizontal	Este critério só foi avaliado na página inicial, uma vez que não existem menus na página “O Tabuleiro”. Cabe afirmar que na página avaliada os menus são apresentados de todas as formas possíveis, comprometendo a padronização das funções apresentadas aos usuários.
9. Além das cores, existem delimitações para que o usuário se localize?	Sim	Além das cores, as delimitações são encontradas em formas de tabelas e títulos centralizados para dividir os grupos similares.
10. São utilizadas imagens para complementar informações escritas?	Sim	No caso da página “O Tabuleiro”, são inseridas imagens complementares ao texto.

11. O conjunto de imagens existentes configura lugar exclusivo na interface?	Não	As imagens se intercalam com trechos de texto. Na página inicial, esta questão não se aplica, uma vez que são mostrados apenas textos e <i>hiperlinks</i> .
12. As imagens estão distribuídas de forma homogênea pela interface, de modo a deixá-la agradável?	Sim	A posição e distribuição das imagens são satisfatórias.
13. O usuário que irá utilizar essa interface tem domínio sobre os comandos computacionais?	Pouco domínio	Como se trata de um módulo de ajuda, no qual são apresentados conceitos do jogo de xadrez para usuários iniciantes, acredita-se que o conhecimento sobre os comandos computacionais possam também ser escassos.
14. O conteúdo e linguagem são adequados para o público?	Sim	As expressões e imagens utilizadas são de fácil entendimento para o público que mais utiliza esta ferramenta, ou seja, jovens. O conteúdo também não se caracteriza complexo.
15. A informação é apresentada a ele por agrupamentos, como, por exemplo, áreas de interesse?	Sim	As informações são agrupadas em áreas de interesse, tanto nos menus quanto no texto informativo da página "O Tabuleiro".
16. Para explorar toda a interface é necessária a utilização da barra de rolagem? As informações acessadas somente com o uso desta, possuem prioridade sobre as demais?	Sim para ambas as perguntas	Como se trata de um site com orientação vertical, é necessário que se utilize a barra de rolagem para se acessar informações tão relevantes quanto às apresentadas no início das páginas.
17. As informações são apresentadas de forma hierárquica?	Não	As informações não se apresentam de forma hierárquica.
18. A matriz de linguagem predominante se adéqua às necessidades de transmissão de informação que caracterizam a interface?	Parcialmente	Apesar de se tratar de uma interface predominantemente verbal, se faz necessária a linguagem visual para complementar as informações disponibilizadas.
19. São necessários recursos auxiliares aos utilizados na matriz predominante?	Sim	As imagens são necessárias para que haja mais exemplos e conseqüentemente promover a compreensão dos usuários.
20. Esteticamente, a interface atende aos requisitos do minimalismo?	Não	A página inicial é detalhista e repleta de pequenas informações que só são distinguidas após uma análise criteriosa. A página "O Tabuleiro" corresponde aos requisitos do minimalismo, pois é clara e objetiva.
21. O padrão utilizado favorece usuários derivados de diversas culturas e situações econômicas?	Sim	Na análise das interfaces, percebe-se que não há predileção para o uso de jogadores de alguma classe social ou cultura determinada.
22. A interface prioriza algum regionalismo específico?	Não	Não há nenhum tipo de menção a regionalismo. A interface é coerente quanto ao quesito pluralidade.
23. A interação é intuitiva e didática?	Não	É necessário ler e compreender o que é necessário fazer para acessar a informação requisitada. Entretanto, na página "O Tabuleiro" se observa a disposição das informações de forma intuitiva.

24. Há padronização do conteúdo visual?	Não	Não há uma relação de padronização entre a página inicial do módulo de aprendizagem e a página “O Tabuleiro”. No entanto, ao acessar outras páginas do módulo de aprendizagem, verificou-se que entre as telas de conteúdo instrucional há coerência no quesito visual.
---	-----	---

Quadro 10: Resultados e justificativas da segunda etapa de avaliação semiótica aplicada nas interfaces do estudo de caso.

Após a análise dos três quesitos apresentados (acessibilidade, usabilidade e semiótica), se faz necessário discutir os resultados obtidos. As comparações e a aplicabilidade do roteiro avaliativo semiótico serão relatadas na próxima seção.

7. DISCUSSÃO

A intenção das avaliações aplicadas no estudo de caso, em um primeiro instante, tem como objetivo mensurar os critérios de usabilidade, acessibilidade e teoria semiótica nas interfaces analisadas. Não obstante, foi relatado este conjunto de avaliações para verificar, de acordo com os resultados obtidos, quais são os benefícios e a aplicabilidade do roteiro de avaliação semiótica proposto neste trabalho.

Vale salientar que, de acordo com SONZA et al. (2008), nas avaliações de acessibilidade e usabilidade podem ser considerados apenas os critérios mais relevantes de acordo com os objetivos que o projeto de interface visa atender.

A acessibilidade, por exemplo, não abrange somente testes de possibilidade de leitura das telas. Existem diversos tipos de validações não explícitas neste documento. Todavia, foi dada ênfase a este critério pela possibilidade de acesso e pela familiaridade que os requisitos desta avaliação possuem em relação aos critérios de usabilidade e preceitos semióticos.

Na avaliação de usabilidade, por sua vez, notou-se que apenas 40,8% dos critérios avaliados estavam em conformidade com os preceitos da teoria. Contudo, é necessário salientar que 42 das questões atribuídas (33,6%) não foram aplicáveis à interface. Portanto, se forem descartadas as questões que não se aplicam à interface, tem-se como resultado final de conformidade o valor de 61,44%.

Apesar de ser um resultado aceitável, é necessário discorrer sobre os critérios que chamaram atenção pela disparidade do número de questões não conformes, segundo as informações disponibilizadas no site do LabUtil:

- **Presteza:** com 7 questões não-conformes, corresponde a 41,17% de insatisfatoriedade. Isso pode comprometer a facilidade e agilidade do usuário durante a interação, uma vez que este critério é responsável por guiar o usuário.
- **Agrupamento por localização:** foram contabilizadas 5 questões não-conformes, ou seja, 45,45% do total. Como este critério trata da distribuição espacial dos itens, afetando diretamente a

compreensão do usuário, é desejável que este item tenha uma taxa de conformidade alta.

- Agrupamento por formato: o total de questões não atendidas deste critério é de 8, que corresponde a 47,05% de não-conformidade. Assim como o agrupamento por localização, o agrupamento por formato pode comprometer a facilidade de aprendizagem, memória e percepção do usuário, relacionadas à similaridade de itens ou classes.

Essas observações serão posteriormente comparadas com as ressalvas obtidas com a avaliação semiótica, para que as falhas encontradas sejam embasadas em três critérios diferentes que se complementam. Contudo, é necessário discorrer antes sobre os resultados da análise semiótica.

Os resultados da primeira etapa da avaliação semiótica, que correspondem à avaliação heurística, apontaram 8 pontos de um total de 14, ou seja, 57,14% de conformidade com os preceitos abordados. Isso remete à conclusão que mais da metade dos critérios atribuídos foram satisfeitos.

Este resultado, porém, não pode ser considerado satisfatório, uma vez que três heurísticas não foram satisfeitas, principalmente por se tratar do mesmo motivo, que é a presença de vários anúncios publicitários na página inicial do módulo de aprendizagem.

Já na segunda etapa, correspondente à avaliação descritiva, os resultados foram mais subjetivos, o que permite combinar alguns deles com os critérios de usabilidade e acessibilidade (Quadro 11).

Resultados da avaliação semiótica	Comentários segundo preceitos da usabilidade e acessibilidade
A cor é parcialmente utilizada para agrupar dados similares.	O estilo de apresentação deve ser coerente e sistemático, mantendo um padrão de desenho, paleta de cores, estilos de texto e diagramação, lembrando que as cores utilizadas no fundo e no primeiro plano devem ser contrastantes. Recomendação: Fazer uma distinção visual clara de áreas que têm diferentes funções.

<p>O padrão visual da página inicial (home) nunca é seguido nas demais telas.</p>	<p>É necessário criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer <i>links</i>, controles de formulários e objetos.</p> <p>Recomendação: Quando várias opções são apresentadas, sua organização deve ser lógica, isto é, a organização deve representar uma organização funcional relevante ou significativa (ordem alfabética, freqüência de uso, etc.).</p>
<p>A disposição do menu é vertical e horizontal.</p>	<p>Os itens do menu devem ser agrupados coerentemente. É recomendado que se mantenha os botões principais de navegação no mesmo local em cada página. Isso ajudará ao usuário a localizar-se rapidamente, e saber o destino de cada botão levará.</p> <p>Recomendação: Opções de menu podem ser diferenciadas por localização (opções mais freqüentes no topo, menos freqüentes mais para o fundo, etc.) e formato (por exemplo, um separador entre um conjunto de opções relacionadas ao layout do texto e um conjunto de opções relacionadas com os tipos de letra), ou por ambos.</p>
<p>Além das cores, existem delimitações para que o usuário se localize.</p>	<p>A distinção visual é clara quando as delimitações são visíveis. Se as cores não configuram espaços diferentes, o uso de formas geométricas é indicado.</p>
<p>A matriz de linguagem predominante se adéqua parcialmente às necessidades de transmissão de informação que caracterizam a interface.</p>	<p>A utilização de recursos midiáticos alternativos para expor um conceito é uma solução viável para satisfazer este preceito.</p>
<p>A interação não é intuitiva e didática.</p>	<p>Necessário tornar a interface intuitiva, agradável, objetiva e minimalista. Os termos empregados devem ser familiares aos usuários, conforme a tarefa a realizar.</p> <p>Recomendações: Utilizar a linguagem mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do <i>website</i>; Fornecer ajuda on-line e orientação</p>
<p>Não há padronização do conteúdo visual.</p>	<p>É recomendado que os formatos de telas sejam semelhantes, para promover a memorização e facilidade de uso.</p>

Quadro 11: Resultados da avaliação semiótica e comentários acerca dos preceitos de usabilidade e acessibilidade.

Além dos critérios supracitados, notou-se que as cores escolhidas para representar os quadrantes que compõem o tabuleiro (Figura 11) não possuem muito contraste, o que pode prejudicar usuários com cromodeficiências.



Figura 11: Tabuleiro de xadrez disponibilizado na página “O Tabuleiro”.

Neste caso, do ponto de vista da teoria semiótica, a intermitência de quadrantes é o suficiente para que o ícone utilizado represente um tabuleiro de xadrez, embora as cores utilizadas por convenção (branco e preto) não foram usadas.

Se consideradas as duas páginas avaliadas em separado, pode-se observar que a ocorrência de advertências de caráter semiótico, de acessibilidade e usabilidade são mais freqüentes na página inicial do módulo de ajuda, devido a sua disposição, funcionalidades, cores e anúncios publicitários.

Em contrapartida, a página “O Tabuleiro” atende mais critérios, pois se trata de uma interface com características mais sóbrias, organizada e agradável visualmente.

8. CONCLUSÃO

O presente trabalho desenvolveu, de acordo com os preceitos da teoria semiótica peirceana, um roteiro avaliativo que pode colaborar para um projeto de interface mais usável e acessível, visto que os critérios sugeridos para análise se tratam de itens complementares às avaliações já existentes de usabilidade e acessibilidade e que convergem para um mesmo objetivo: tornar as interfaces mais fáceis de usar.

Esta avaliação semiótica foi embasada em diversos estudos e literaturas, de modo a ficar documentada toda sua elaboração e desenvolvimento. Apesar de se basear em preceitos muitas vezes complexos e subjetivos, foi possível traduzir os principais conceitos e desenvolver um roteiro acessível aos *designers*, uma vez que as idéias que permeiam a teoria foram simplificadas a fim de atingir o maior número possível de avaliações.

O conjunto de questões obtido e sua conseqüente modularidade conduzem a uma melhor aplicação e atribuição de valores, já que os responsáveis por essa avaliação não necessitam responder às perguntas de modo descritivo. Isto pode minimizar os efeitos negativos de uma avaliação subjetiva.

A teoria semiótica de Peirce, embora seja muito ampla e complexa, pode ser utilizada também no desenvolvimento de interfaces, principalmente aquelas destinadas ao EaD, visto que são aplicações computacionais que necessitam de muitos recursos para facilitar a aprendizagem, de modo a não comprometer a eficiência do ensino devido às dificuldades encontradas nesta modalidade. Ademais, a semiótica contribui para que as informações sejam transmitidas de forma mais eficaz, abordando as convenções estipuladas pela cultura do público-alvo para o qual se destina a aplicação.

O estudo de caso apresentado comprovou a aplicabilidade da avaliação proposta, embora ainda existam pontos redundantes que futuramente podem ser corrigidos. Contudo, cabe afirmar que a avaliação semiótica se trata de um método empírico de avaliação e que por esta razão, aborda principalmente os pontos de senso-comum dos desenvolvedores.

A aplicação, comparação e combinação das três avaliações efetuadas no estudo de caso ofereceram insumos para comprovar a importância da aplicabilidade de testes de usabilidade e acessibilidade e promover a utilização da teoria semiótica de modo a beneficiar o uso de sistemas computacionais.

Embora o roteiro avaliativo aqui proposto tenha sido aprovado como um método de inspeção de interfaces é necessário, em futuros trabalhos, comprovar quantitativamente sua eficácia e aplicabilidade.

9. REFERÊNCIAS

ABAD, G.; BRAIDA, F.; PONTE, R., **Os sistemas híbridos do Design: despertando os sentidos**. V Congresso Internacional de Pesquisa em Desing. Bauru, 2009.

ABRAEAD, **Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância**. Monitor. São Paulo, 2008.

ALVES, L. GUIMARÃES, H.; OLIVEIRA, G.; RETTORI, A., **Ensino On-Line, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas**. Conferência eLES 04. Aveiro, 2004.

AMSTEL, F., **Uma proposta semiótica para a avaliação de estruturas de navegação**. Monografia final para a disciplina Semiótica e Informação do Curso de Gestão da Informação Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.usabilidoido.com.br/arquivos/semiotica_avalicao_navegacao_amstel.pdf>. Acesso em: 23 de out. de 2010.

BRAGA, M. C. G.; CASTRO, L. P. S.; BRAGA, A. R. G.; SOUSA, R. P. L., **Análise semiótica da interface do Learning Object (LO) Portal EduMusical e o conceito de conservantismo**. 4º Congresso Nacional de Ambientes Hipermedia para Aprendizagem. Florianópolis, 2009.

BRITO, A. D. B., **O discurso da afetividade e a linguagem dos emoticons**. Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa, Linguística e Literatura. Ano 04 N° 09, 2008.

CASTRO, T.; FUKS, H., **Inspeção semiótica do ColabWeb: Proposta de adaptações para o contexto da aprendizagem de programação**. Revista Brasileira de Informática na Educação, V. 17, N° 1. 2009.

CIPRIANI, O. N., **Construindo um jogo para uso na educação matemática**. Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2007.

CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C., **Acessibilidade à Web: Internet para todos**. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática. PGIE/UFRGS. V.5 N° 2 p.87-102. Porto Alegre, 2002.

CYSNEIROS, P. G. **Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora?** Informática Educativa. UNIANDS – LIDIE – volume 12, n. 1. Colômbia, 1999.

FERREIRA, J. **Semiotic Explorations in User Interface Design**. Victoria University Of Wellington New Zealand, 2005.

GONÇALVES, L. L.; PIMENTA, M. S., **EditWeb: Auxiliando Professores na Autoria de Páginas Web que Respeitem Critérios de Usabilidade e Acessibilidade**. Novas Tecnologias na Educação. CINTED/UFRGS. V. 1 Nº 2. Porto Alegre, 2003.

GROSSMANN, F. V., **O design como fundamento para a elaboração de interfaces humano-computador**. VIII Congreso Latinoamericano de Investigadores de La Comunicación. Colômbia, 2006.

HERRMANN, M. D.; SILVEIRA, M. S., **Sistemas de Ajuda Online em Softwares Educacionais: algumas considerações e percepções**. XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Juiz de Fora, 2005.

JOHNSON, S. **Cultura da Interface: Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Jorge Zahar. Rio de Janeiro, 2001.

MACHADO, L. D., **Concepções de Espaço e Tempo nas Teorias de Educação a Distância**, Congresso Nacional de Ensino a Distância, 12. Florianópolis, 2005.

MARTINS, W.; MEIRELES, V.; MELO, F. R.; NALINI, L. E. G., **Estilos de aprendizagem em educação a distância**. 1º Seminário Nacional Abed de Educação a Distância. Belo Horizonte, 2003.

MELO, A. M., **Uma abordagem semiótica para o design de portais infantis com a participação da criança**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

MELO, A. M. BARANAUSKAS, M. C. C., **Uma Opção Inclusiva à Avaliação Cooperativa de Interfaces de Usuário**. Anais do XXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campo Grande, 2006

MORAN, J. M. **O que é Educação a Distância**. Centro de Educação a Distância, SENAI, Rio de Janeiro, 2002.

NADIN, M. **Interface Design and Evaluation - Semiotic implications**. in: Hartson, H.R. & Hix, D. (eds.). Advances in Human Computer Interaction. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, v. 2, 1988.

NICOLAU, V. F., **Comunicação, semiótica e publicidade: um estudo inter e transdisciplinar**. Revista Eletrônica Temática. João Pessoa, 2007.

NIELSEN, J., **Usability Engineering**, Morgan Kaufmann, Inc. San Francisco, 1993.

OLIVEIRA, A. C. M., **Abordagem semiótica de design de Interface para ambientes de aprendizagem com suporte ao pensamento crítico: Um estudo de caso**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

OLIVEIRA, O.L., **Design da interação em ambientes virtuais: uma abordagem semiótica**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

OLIVEIRA, O. L., BARANAUSKAS, M.C.C., **Interface entendida como um espaço de comunicação**. II Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Campinas, 1999.

PADILHA, A. V., **Usabilidade na Web: uma Proposta de Questionário para Avaliação do Grau de Satisfação de Usuários do Comércio Eletrônico**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

PEDROSA, T. M. C., **Significado e significante da cor no processo informacional: estudo aplicado na construção de interfaces digitais para a web**. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007.

PEDROSA, T. M. C., TOUTAIN, L. B., **Engenharia Semiótica como base para análise do uso das cores em interfaces**. CIFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação VI. Salvador, 2005.

PEREIRA, A.T.C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A. C., **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: Pereira, A.T.C., AVA -Ambientes Virtuais de Aprendizagem em diferentes contextos. Cap. 1, p. 4-22. Ciência Moderna, 1 ed. Rio de Janeiro, 2007.

PERNICE, K.; NIELSEN, J. **Beyond ALT Text: Making the Web Easy to Use for Users with Disabilities**. Fremont, California: Nielsen Norman Group, 2001.

PONTES, R.; NIEMEYER, L., **Matrizes de linguagem e pensamento como análise da identidade televisiva**. Tráfades em Revista. Rio de Janeiro, 2008

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J., **Avaliação de Interfaces de usuário – Conceitos e Métodos**. XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas, 2003.

PUGA, S. G., **Sistemas hipermídia adaptativos para a educação baseada na web: uma visão semiótica**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

REBELO, I. B., **Apostila de IHC – Interação entre o Homem e o Computador**. Centro Universitário Unieuro. Brasília, 2009.

RIBEIRO, E. S., **Um estudo sobre o símbolo, com base na semiótica de Peirce**. Estudos semióticos, V. 6, Nº 1, p. 46-53. São Paulo, 2010.

RIGO, P. V., **Semiótica peirceana aplicada na análise de sites informativos espanhóis**. VII Simpósio Da Pesquisa Em Comunicação - Intercom Sul. Curitiba, 2006.

RINALDI, R.; NERY, V. C. A., **O real significado: Análise semiótica das cédulas do Plano Real**. Revista IDEA, V. 1, Nº 1. Uberlândia, 2009.

SANTAELLA, L., **Matrizes da Linguagem e Pensamento**. Iluminuras. São Paulo, 2001.

SARTORI, A. S., **Gestão da comunicação: Relações entre educação e comunicação na educação a distância**. IV Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom. Porto Alegre, 2004.

SILVEIRA, M. S.; BARBOSA, S. D. J., **Revelando as Affordances do Designer via Sistemas de Help e Interjeições de Comunicabilidade**. Série Monografias em Ciência da Computação. PUC. Rio de Janeiro, 2001.

SILVEIRA, M. S.; SOUZA, C. S., **Método para Construção de Sistemas de Ajuda Online**. PRONEX MOBILE 2002 - Frameworks em Tecnologia de *Software*: Métodos, Ferramentas e Soluções de Domínio Específico. PUC. Rio de Janeiro, 2002.

SILVINO, A. M. D.; ABRAHÃO, J. I., **Navegabilidade e Inclusão Digital: Usabilidade e Competência**. RAE Eletrônica, V. 2, N° 2. São Paulo, 2003.

SONZA, A. P.; SANTAROSA, L.; CONFORTO, D., **Ambientes Virtuais Acessíveis sob a perspectiva de usuários deficientes visuais**. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Ceará, 2008.

SOUZA, C. S.; LEITE, J. C.; PRATES, R.O. & BARBOSA, S.D.J. **Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitivas e Semiótica**. Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Rio de Janeiro, 1999.

TANGARIFE, T.; MONT'ALVÃO, C., **Estudo comparativo utilizando uma ferramenta de avaliação de acessibilidade para web**. Latim America Conference on Humam-Computer Interaction. México, 2005.

TEIXEIRA, L. H. P, **Usabilidade no design de interface: uma questão semiótica da comunicação**. XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro, 2005. 2005.

TESTA, M. G.; LUCIANO, E. M.; FREITAS, H., **Atributos Importantes na Gestão de Programas de Educação a Distância Através da Internet: A Visão dos Alunos**. XXXVI Asamblea Del Consejo Latinoamericano de escuelas de Adiministración. México, 2001.

VALENTE, J. A., **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, 1999.

VEIGA, R. T.; MOURA, A. I.; GONÇALVES, C. A.; BARBOSA, F. V., **O Ensino à Distância pela internet: Conceito e proposta de avaliação**. Anais do 22º Encontro da ANPAD. Foz do Iguaçu, 1998.

W3C. *Leading the Web to its full potencial*. Disponível em: <<http://www.w3c.org>>. Acesso em: 04 jun. 2010.

APÊNDICE A – Avaliação semiótica

Nome do aplicativo: _____
Categoria: _____
Data da avaliação: _____

Etapa 1: Avaliação Heurística

Avaliação Heurística	Sim	Não	Não se aplica
1. Foi dada preferência aos símbolos já aderidos por convenção?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
2. São usadas expressões já reconhecidas e comuns ao público-alvo?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
3. O usuário precisa aprender como interpretar os signos dispostos na interface?	() -1 ponto	() 1 ponto	() 0 ponto
4. As expressões derivadas do sistema são padronizadas?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
5. Para representar funcionalidades comuns ao mundo real e experiência do usuário são utilizados signos heteromáticos?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
6. Para representar funcionalidades abstratas, somente encontradas no escopo computacional, são utilizados signos homomáticos?	() 1 ponto	(-) -1 ponto	() 0 ponto
7. Os signos podem ser confundidos?	() -1 ponto	() 1 ponto	() 0 ponto
8. Cada um dos signos representa uma mensagem diferente?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
9. A atenção que um <i>representamen</i> exige é equilibrada e proporcional aos demais?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
10. São utilizados signos que desviem a atenção do usuário (ex: banners de publicidade, imagens ou palavras em intermitência visual)?	() -1 ponto	() 1 ponto	() 0 ponto
11. Os signos icônicos são fiéis à sua representação?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto

12. Todos os signos utilizados podem ser reconhecidos pelo usuário?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
13. Existem signos escondidos ou encobertos?	() -1 ponto	() 1 ponto	() 0 ponto
14. A possibilidade de semiose de todos os componentes da interface foi considerada? Ou seja, o <i>designer</i> compreende o domínio da repercussão que os signos utilizados podem gerar na no entendimento dos usuários?	() 1 ponto	() -1 ponto	() 0 ponto
TOTAL			

Etapa 2: Avaliação Descritiva

Qualitativo-icônico:

- 1) A cor é utilizada para agrupar dados similares?
 - () Totalmente
 - () Parcialmente
 - () Não é usada para este fim

- 2) A relação hierárquica é estabelecida através da informação cromática?
 - () Sim
 - () Não

- 3) O padrão visual da página inicial (*home*) é seguido nas demais telas?
 - () Sempre
 - () Às vezes
 - () Raramente
 - () Nunca

- 4) A utilização das cores afeta o layout visual de forma a torná-lo:
- Esteticamente agradável
 - Esteticamente interessante
 - Esteticamente Desagradável
- 5) O emprego das cores pode provocar fadiga visual?
- Sim
 - Não
- 6) O efeito psicológico que as cores provocam no usuário é:
- Reconhecível
 - Pouco reconhecível
 - Irreconhecível
- 7) Qual é a orientação da interface?
- Vertical
 - Horizontal
- 8) Qual é a disposição do menu?
- Horizontalmente
 - Verticalmente
- 9) Além das cores, existem delimitações (ex: linhas ou formas geométricas) para que o usuário se localize?
- Sim
 - Não
- 10) São utilizadas imagens para complementar informações escritas?
- Sim
 - Não

11) O conjunto de imagens existentes configura lugar exclusivo na interface?

Sim

Não

12) As imagens estão distribuídas de forma homogênea pela interface, de modo a deixá-la agradável?

Sim

Não

Singular-indicativo:

13) O usuário que irá utilizar essa interface tem domínio sobre os comandos computacionais?

Sim

Pouco domínio

Não

14) O conteúdo e linguagem são adequados para o público?

Sim

Não

15) A informação é apresentada a ele por agrupamentos, como, por exemplo, áreas de interesse?

Sim

Não

16) Para explorar toda a interface é necessária a utilização da barra de rolagem?

Não

Sim. As informações acessadas somente com o uso desta, possuem prioridade sobre as demais? Sim Não

17) As informações são apresentadas de forma hierárquica?

Sim

Não

18) A matriz de linguagem predominante se adéqua às necessidades de transmissão de informação que caracterizam a interface?

Totalmente

Parcialmente

Não se adéqua

19) São necessários recursos auxiliares aos utilizados na matriz predominante?

Sim

Não

Convencional-simbólio:

20) Esteticamente, a interface atende aos requisitos do minimalismo?

Sim

Não

21) O padrão utilizado favorece usuários derivados de diversas culturas e situações econômicas?

Sim

Não

22) A interface prioriza algum regionalismo específico?

Sim

Não

23) A interação é intuitiva e didática?

- Totalmente
- Parcialmente
- Não

24) Há padronização do conteúdo visual?

- Sim
- Não