

A SEMELHANÇA ENTRE A MEDIAÇÃO EM VYGOTSKY E A MEDIAÇÃO NA INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

Gildásio Guedes Fernandes* (UFPI)

GT 16 - Psicologia e Educação

1. INTRODUÇÃO

A área de Interface Humano-Computador (IHC), tem como base alguns parâmetros universais oriundos mais da prática e da observação do comportamento humano usando *software* do que de uma teoria já consolidada. Tem contado com conhecimentos de Ergonomia, *Design*, Semiótica de Inteligência Artificial e da Realidade Virtual para desenvolver ícones e interfaces que melhor facilitam o entendimento e a memorização de tarefas desenvolvidas por humanos. IHC é uma área de estudos recente que tem sido motivo de pesquisa de profissionais de computação, comunicação, psicologia, pedagogia e *design*.

Os meios de comunicação como revista especializada em ciências médicas e a televisão têm dado uma atenção especial a temas como percepção, assimilação, memória e aprendizagem exploradas por *Vygotsky* há mais de 80 anos, só que desta vez usando resultados de imagens e movimentos do cérebro captados através das modernas técnicas disponíveis tais como: tomografia computadorizada, a sua associada tomografia por emissão de pósitrons (PET/CT), a ressonância magnética funcional e a espectroscopia.

Graças a essas técnicas temos imagem anatômica do cérebro que começam a pontuar os locais que contribuem para fala, visão e audição, pontos precisos e preciosos que estão relacionados com o planejamento de ações, o pensamento, o raciocínio lógico e a lembrança de fatos passados. A essas funções *Vygotsky* (2000) denominou como funções psicológicas superiores e são inerentes ao ser humano.

Até metade do século XX, pouco se sabia sobre o real funcionamento do cérebro. Somente por volta de 1970 é que foram obtidas as primeiras imagens do cérebro com a ajuda de computadores, supercomputadores para aquela época, que processaram as imagens dos raios X, técnica conhecida como a tomografia computadorizada.

Na primeira metade do século passado, antes do início das atuais descobertas, vários pesquisadores, entre os quais *Piaget*, *Wallon* e *Vygotsky* já apresentavam resultados de pesquisas, sem uso das atuais tecnologias disponíveis e descobriram o que hoje se confirma, com a aplicação e uso das modernas ferramentas de trabalho. *Vygotsky* percebeu particularidades do ser humano no que diz respeito à aprendizagem que agora são confirmadas sem deixar nenhuma margem de dúvida.

As contribuições de *Vygotsky* não são tão recentes quanto às da área de IHC. Datam dos anos de 1920, mas só a partir dos anos 1980 começaram a ser objeto de estudo de vários pesquisadores,

* Docente da UFPI e Doutorando em Educação e Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na UFC

que descobriram a validade de suas experiências. Na época em que este teórico viveu o computador não existia de forma alguma, muito menos como construído atualmente. A linha de pesquisa de IHC praticamente teve início nos anos de 1990. Além disso, as experiências de *Vygotsky* não estão organizadas de forma a constituírem uma teoria de aprendizagem, mas são tão atuais que contribuem para os estudos que estão sendo feitos para colocar o computador a serviço da educação no processo de ensino-aprendizagem.

2. INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

A avaliação de uma Interface Humano-Computador pode ser puramente técnica quando se refere ao projeto computacional. Até a década de 1980, a avaliação de sistemas computacionais valorizava sobremaneira a sua funcionalidade, ou seja, as tarefas que tais sistemas eram capazes de executar com eficácia. Na década de 1990 também se passou a dar importância à eficiência dos sistemas. A eficácia diz respeito à qualidade e à produtividade do sistema e a eficiência está associada ao usuário. É dependente do humano.

Nos sistemas de computação voltados para educação uma avaliação mais completa aborda aspectos ergonômicos, pedagógicos e de comunicabilidade, (Silva, 2000). A ergonomia pedagógica da IHC é aqui entendida como as ferramentas disponíveis para adaptar os instrumentos signos e símbolos mediadores das novas tecnologias de informação e comunicação empregadas para melhor viabilizar e desenvolver o processo de ensino-aprendizagem.

Para Lévy (1993) “a interface contribui para definir o modo de captura da informação oferecido aos atores da comunicação. Ela abre, fecha e orienta os domínios da significação, de utilizações possíveis de uma mídia” (p.180). De forma que, uma mensagem ou estrutura bem “codificada” tem a possibilidade de promover uma leitura do conteúdo de forma eficiente e eficaz.

Muitos são os autores, (e.g. Scapin (1988), Scapin & Bastien (1995), Silva (2002), Nielsen (1993)) que apresentam princípios de ergonomia de software. As normas ISO/IEC 9126 e a ISO 9241 são padrões de direito. Concorrendo com estas Normas, existem de forma bem definida outras alternativas de avaliação de interface de *software*. Shneiderman (1998), apresenta, de forma bem resumida, 08 (oito) princípios de ergonomia de *software*, descritos abaixo para melhor entendimento desta nova área de estudos.

1. *Esfôrço Mínimo do Usuário*: Usuário deve desempenhar somente as funções absolutamente essenciais e não repetir trabalho já feito;
2. *Memória Mínima do Usuário*: O usuário deve ter que memorizar o mínimo possível; o aprendizado do sistema deve ser um processo hierárquico e incremental; o usuário não deve ter que aprender a terminologia não relacionada à tarefa; e os comandos do usuário devem ter sintaxe natural e simples, e não devem ser complexos e compostos;
3. *Frustração Mínima*: Evitar demora na execução de tarefas; ao usar menus ou outras técnicas equivalentes, o sistema deve permitir que o usuário experiente vá direto à tarefa desejada; a organização hierárquica de menus ou técnicas equivalentes deve ser tal que o usuário não tenha que executar ou explicitamente saltar tarefas desnecessárias; e o sistema deve relembrar ações passadas;

4. *Maximizar o Uso de Padrões e Hábitos*: Usar sempre certas teclas para as mesmas funções; colocar sempre informações similares nas mesmas posições nas telas; e o desenho dos formatos das telas deve ser consistente;

5. *Máxima Tolerância para Diferenças Humanas*: Os sistemas devem armazenar perfis sobre a forma em que cada usuário prefere executar as tarefas; e estes perfis devem condicionar o sistema aos padrões de trabalho do usuário quando este começa uma sessão;

6. *Máxima Tolerância para Mudanças Ambientais*: O sistema deve suportar mudanças do ambiente de hardware/software com um mínimo de esforço do usuário; e programas de aplicação devem ser compatíveis e transportáveis entre diferentes modelos de computadores;

7. *Notificação Imediata de Problemas*: Notificar ao usuário sobre um problema tão logo seja detectado; notificar problemas potenciais antes que ocorram; e antes da mudança permanente em informação armazenada, o sistema deve mostrar os resultados da mudança e requerer aprovação do usuário;

8. *Controle Máximo de Tarefas pelo Usuário*: O usuário deve poder modificar as prioridades de processamento; o sistema deve permitir que o usuário defina seus próprios nomes para funções, comandos ou dados, e deve "lembrar" estas definições para uso futuro; e o usuário deve poder definir opções "default" e o sistema deve "lembrar" estas definições no futuro.

3. INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR E A SEMIÓTICA

A ergonomia pedagógica da interface humano-computador aqui estudada está também baseada nos princípios da semiótica. Existem inúmeras definições de semiótica. Para Peirce *Apud Piva et all* (2004), a Semiótica é a doutrina formal dos signos e signo é qualquer coisa que representa algo a alguém sob determinados aspectos ou capacidades.

A Semiótica procura explicar como o ser humano constrói significado por meio de sua interação com os signos disponíveis no mundo. A necessidade de construir significado é inerente a todo ser humano. Nöth (1998), afirma que o homem aprende pela interação com o mundo, ou seja, pela interação com os signos existentes no mundo.

Dessa forma, quando da utilização da Semiótica para o *design* de interfaces instrucionais para os alunos, estas passam a ser consideradas um dispositivo de metacomunicação, através da qual o professor envia para os alunos uma mensagem. Com o uso das novas tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem a mensagem do professor tem uma natureza dinâmica e interativa, pois a instrução é formada por um conjunto de signos – palavras, gráficos, figuras, vídeos, sons, imagens e outros instrumentos disponíveis para o aluno através dos sistemas de computação durante o processo de aprendizado.

Entendemos que os conceitos em qualquer área que utilize imagem, som, gestos, entonação, cores e outras manifestações não verbais e nem textuais são de fundamental importância na educação *on-line*, porque são, também, construtores das funções psicológicas superiores e facilitam a manutenção dos traços culturais.

Segundo Nojima (1999),

“a leitura do mundo é antes de tudo visual e não-verbal. O signo exerce a mediação entre o pensamento e o mundo em que o homem está inserido. Os signos podem ser intermediários entre a nossa consciência subjetiva e o mundo dos fenômenos. Pensamos com signos e em signos. O pensamento existe na mente como signo, mas para ser conhecido precisa ser exteriorizado pela linguagem. A expressão do pensamento é circunscrita pela linguagem” (p. 15).

Em uma tentativa de analisar a comunicação fundamental presente em todos os fenômenos naturais, Peirce (op. cit. pág. 15) desenvolveu uma teoria de signos, baseada em três propriedades universais:

primeiridade, secundidade e terceiridade. Primeiridade é o objeto primário e existe independentemente de qualquer outra coisa. Secundidade envolve uma relação entre o objeto e algum de seu signo ou símbolo. E terceiridade é a interpretação do signo ou símbolo, chamado de interpretante.

Quanto mais próximo o professor conseguir chegar da terceiridade, ao representar os conteúdos instrucionais, maior será a eficiência e a eficácia de seu material instrucional.

De forma que analisando os princípios de IHC e os princípios de semiótica verificamos que ambos procuram nortear a construção de mediadores que facilitam a aplicação e o desenvolvimento do raciocínio, da memória, o planejamento do futuro e a lembrança de ações realizadas no passado. Os mediadores de IHC e da semiótica são signos que representam instrumentos. Inicialmente são signos em cores, imagem, símbolos que posteriormente se transformam em instrumentos para viabilizar tarefas predefinidas pelos sistemas de computação e que atenda aos atributos de usabilidade.

4. USABILIDADE

O termo usabilidade teve sua origem na ciência cognitiva e no início da década de 1980, começou a ser usado nas áreas de Psicologia e Ergonomia. A usabilidade está definida na norma ISO 9241-11 *Guidance on Usability* (1998) como a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso. Ainda nessa mesma norma temos também as seguintes definições:

Usuário: pessoa que interage com o produto;

Contexto de uso: usuários, tarefas, equipamentos (*hardware*), dispositivos, *software* e ambiente físico e social em que o produto é usado;

Eficácia: precisão e completeza com que os usuários atingem objetivos específicos, acessando a informação correta ou gerando os resultados esperados. A precisão é uma característica associada à correspondência entre a qualidade do resultado e o critério especificado enquanto a completeza é a proporção da quantidade-alvo que foi atingida;

Eficiência: precisão e completeza com que os usuários atingem seus objetivos em relação à quantidade de recursos gastos;

Satisfação: conforto e aceitabilidade do produto, medidos por meios de métodos subjetivos e/ou objetivos.

Nielsen (1993), apresenta cinco atributos para usabilidade que podem contribuir para uma boa interface, são : facilidade de aprendizagem, eficiência de uso, facilidade de memorização, baixas taxas de erro e satisfação subjetiva.

A partir da norma ISO/IEC 9126 (1991) o termo usabilidade ultrapassou os limites da Psicologia Aplicada e da ergonomia e passou a fazer parte do vocabulário técnico de áreas como tecnologia de informação e da interface humano-computador. Todas essas definições convergem para uma outra definição que vem no bojo dos sistemas de informações “amigáveis” qual seja, a interatividade.

A usabilidade pode ser considerada uma qualidade de uso, isto é, qualidade de interação entre usuário e sistema. Às vezes um sistema pode ser ideal para algumas pessoas mas é inadequado para outros. A usabilidade pode ser mais genérica à medida que os sistemas são mais flexíveis. O atributo flexibilidade diz respeito à capacidade do sistema se adaptar ao contexto e a necessidade e preferência do usuário. Talvez a eficácia seja o principal motivo que leva um usuário a utilizar um produto. Se um sistema é agradável, fácil de usar, fácil de aprender, e atende os principais atributos de usabilidade mas não atende a necessidade do usuário, fatalmente não será usado.

Assim, os sistemas com objetivos educacionais devem apresentar algumas características fundamentais para que sua aplicabilidade favoreça a usabilidade, e que redundem em melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem. Se por um lado o *software* educativo deve ser criado de forma que os seus signos e instrumentos mediadores sejam utilizados de forma objetiva, priorizando a interatividade e a criatividade do usuário, por outro lado, deve ser interessante para prender a atenção do usuário-aluno-aprendiz.

5. MUNDO PSICOLÓGICO DA ÉPOCA DE VYGOTSKY

Segundo Oliveira (2000) Vygotsky escreveu aproximadamente 200 trabalhos científicos, cujos temas vão desde a neuropsicologia a crítica literária, passando por deficiência, linguagem, psicologia, educação e questões teóricas e metodológicas relativas às ciências humanas. Embora tenha morrido, em 11 de junho 1934 com apenas 37 (trinta e sete) anos, deixou uma enorme produção intelectual. Seus estudos incluem, de forma enfática, o uso de instrumentos, signos e símbolos que facilitam a aprendizagem através da mediação.

Vygotsky viveu uma época que se por um lado era estudada e divulgada a psicologia como **ciência natural**, que procurava explicar processos elementares sensoriais e reflexos, tomando o homem basicamente como corpo, por outro lado havia a psicologia como **ciência mental**, que descrevia as propriedades dos processos psicológicos superiores, tomando o homem como mente, consciência, espírito.

A psicologia como **ciência natural** é relacionada com a psicologia experimental aproximando seus métodos da física, da química etc., preocupada em quantificar fenômenos observáveis e com a subdivisão de processos complexos em partes menores. A psicologia como **ciência mental** se apresentava como mais próxima da filosofia e das ciências humanas, dirigida para fenômenos globais sem preocupação com a análise desses fenômenos em componentes mais simples.

Enquanto a psicologia de tipo experimental deixava de abordar as funções psicológicas mais complexas do ser humano, a psicologia mentalista não chegava a produzir descrições desses processos complexos em termos aceitáveis para a ciência.

5.1 A psicologia de *Vygotsky*

Foi justamente na tentativa de superar essa questão da psicologia que *Vygotsky* e seus colaboradores buscaram uma abordagem alternativa, que possibilitasse uma síntese entre as duas abordagens predominantes naquele momento.

Assim, a abordagem que busca uma síntese para a psicologia integral, numa mesma perspectiva, o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico. Segundo Oliveira (2000) essa nova abordagem para a psicologia é explicitada em três idéias centrais que alguns autores consideram como sendo os “pilares” básicos do pensamento de *Vygotsky*.

- **As funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos da atividade cerebral;**
- **O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;**
- **A relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.**

6. MEDIAÇÃO SIMBÓLICA

Vygotsky trabalhou com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, uma relação mediada. As funções psicológicas superiores apresentam uma estrutura tal que entre o homem e o mundo real existem mediadores, ferramentas auxiliares da atividade humana.

Vygotsky distinguiu dois tipos de elementos mediadores: **os instrumentos e os signos**. Embora exista uma analogia entre esses dois tipos de mediadores, eles têm características bastante diferentes. O instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza. O instrumento é um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo nas ações concretas (*Vygotsky*, 2000).

O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. Os signos, também chamados por *Vygotsky* de “instrumentos psicológicos”, são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. Os signos são

ferramentas que auxiliam nos processo psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos.

De acordo com *Vygotsky* o uso de mediadores aumenta a capacidade de atenção e de memória e, sobretudo, permite maior controle voluntário do sujeito sobre sua atividade. Os instrumentos e os signos são fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo.

Vygotsky utilizou a função mediadora dos instrumentos e dos signos na atividade humana, fazendo uma analogia entre o papel dos instrumentos de trabalho na transformação e no controle da natureza, e o papel dos signos enquanto instrumentos psicológicos, ferramentas auxiliares no controle da atividade psicológica.

Para o autor de *Formação Social da Mente*, ao longo da evolução da espécie humana e do desenvolvimento de cada indivíduo, ocorrem duas mudanças qualitativas fundamentais no uso dos signos, primeiro a utilização de marcas externas vão se transformar em processos internos de mediação e segundo são desenvolvidos sistemas simbólicos, que organizam os signos em estruturas complexas e articuladas.

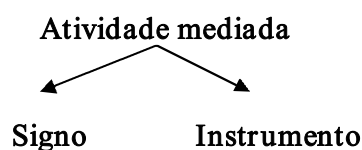
Vygotsky (2000 p. 46) enfatiza que

o uso de signos auxiliares rompe com a fusão entre o campo sensorial e o sistema motor, tornando possível novos tipos de comportamento. A criança que anteriormente solucionava os problemas impulsivamente, resolve agora através de uma conexão estabelecida entre o estímulo e o signo auxiliar correspondente.

No caso de adultos, o processo de memorização mediada está tão utilizado através de formas e maneiras variadas que são muitos os exemplos de associações de fatos e ações para contribuir com a memória. Por exemplo: associar o ano do nascimento de alguém com um fato importante da história; associando dia/mês do seu nascimento ao de outra pessoa; trocar de braço uma corrente ou o relógio para lembrar de um compromisso. Nesses tipos de evidências estamos acostumados a incluir instrumentos mediadores com o envolvimento de figuras e cores.

Vygotsky (op.cit) enfatiza que a analogia básica entre signo e instrumento repousa na função mediadora que os caracteriza. O pioneiro da psicologia do desenvolvimento afirma ainda, que a partir de uma perspectiva psicológica, ambos podem, ser incluídas na mesma categoria.

A relação lógica entre o uso de signos e o de instrumentos pode ser representado por um esquema grafo que mostra esses conceitos incluídos dentro do conceito mais geral de atividade indireta (mediada) (Vygotsky ,2000, p. 71):



Afirma *Vygotsky* que a função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade, ele é orientado externamente, deve necessariamente levar a mudança nos objetos. O signo não modifica em nada o objeto da operação psicológica. O signo é orientado internamente, (Vugotsky, 2000, p.70).

6.1 Signos e Instrumentos em IHC

Vygotsky (2000, p. 48), afirma que a possibilidade de combinarem elementos dos campos visuais presentes e passados, por exemplo, o instrumento e o objeto em um único campo de atenção leva, por sua vez a reconstrução básica de uma outra função fundamental, a memória.

Isso coincide com os princípios básicos de IHC onde atividades presentes são representadas por ícones que podem ser classificadas como instrumentos mediadores que facilitam a memória em ações futuras. Mais do que isso, criam as condições para o desenvolvimento de um sistema mediado que inclui elementos efetivos do passado e do presente.

Os ícones auxiliares da área da tela do computador organizam o campo visual, viabilizam a funcionalidade do sistema e, além disso, têm o papel fundamental de facilitar esta funcionalidade de maneira agradável diminuindo o esforço de memorização e a carga de trabalho no momento da execução de cada ação que lhe é atribuída, o *ícone* é um signo como define *Vygotsky*.

Esses elementos, os *ícones*, podem ser sintetizados por figuras do mundo real e universal, textos em destaques e em cores. As representações simbólicas em IHC fazem parte das intenções e das ações e às vezes passam a contribuir com a satisfação no ato de realização das ações.

No caso de interface humano-computador o estudo tem sido para apresentar figuras (ícones) que se configurem como signos e instrumentos ao mesmo tempo, nesse caso, diferentemente da visão apresentada por *Vygotsky* em que a analogia básica entre o signo e instrumento é a de função mediadora.

Em IHC os signos, representados pelos ícones, e os instrumentos se confundem. Esta é, salvo melhor juízo, a diferença básica do entendimento do que é signo e instrumento na visão de *Vygotsky* e na abordagem de IHC. O instrumento tem um papel fundamental na viabilização da ação e os *ícones* na diminuição do espaço de visualização para realização dessa ação no presente e no futuro.

Em IHC, como nos experimentos de *Vygotsky*, as figuras devem ter um significado, para poderem servir de estímulos auxiliares à memorização. Os *ícones* são trabalhados, pesquisados e construídos de forma a representarem com clareza uma ação. Ou seja, os *ícones* computacionais levam uma mudança não no objeto em si, como nos instrumentos de *Vygotsky*, mas na ação a ser realizada através da funcionalidade do instrumento maior que é o computador que os incorporou.

Em um sistema computacional voltado para o ensino, o usuário, o *ícone*, e o computador formam um ciclo de aprendizagem definido aqui como o ciclo aprendiz-*ícones*-computador, o ciclo (ABC). Os *ícones* constituem um quadro (*Board*), daí a letra B do ciclo e um quadro formado por figuras, símbolos, cores de forma estática, e às vezes em movimento ora com a função de signo, ora com a função de instrumentos como concluídos por *Vygotsky* em suas experiências.

E quando os *ícones* são signos? Quando desenvolvidos de forma ergonomicamente corretos de maneira a impactarem o cérebro para sua melhor aceitação. Por exemplo: quantidade e tipos de cores usadas, tamanho da letra, volume de informação etc. E quando são instrumentos? Quando construídos de forma que o objeto represente de fato aquela ação sem deixar questionamentos. Exemplo, o ato de imprimir é muito bem representado pela figura de uma impressora. Mas esta impressora deve ser construída de maneira que o sua figura seja representativa para uma impressora.

7. ESTUDO DE CASO

7.1 Avaliação do portal da UFPI segundo as heurísticas de Claudia Dias

7.1.1 Metodologia

Este trabalho é resultado de uma pesquisa realizada na interface da *homepage* da UFPI (www.ufpi.br), cujo objetivo foi avaliar os instrumentos e *ícones* mediadores usados para construir a *homepage*. Tivemos como referência as heurísticas de Dias (2000). Outros autores trabalham com a construção de conteúdos para páginas da *internet* e esse tema é explorado por Nielsen (2000) de forma exaustiva utilizando-se dos princípios de usabilidade.

Outro aspecto que está sendo levado em consideração no desenvolvimento de portais institucionais é o que recomenda os princípios da gestão do conhecimento, embora Dias (2000) não aborde esse tema no seu livro, as suas recomendações ainda assim, podem ser utilizadas para construção de uma *homepage*, pois levam em consideração os princípios de usabilidade.

As setes heurísticas de Dias (2000) foram enunciadas uma a uma, relacionadas no livro, e logo após cada uma delas, apontados os itens que estão no portal, que consideramos relevantes mas que não obedecem às regras estabelecidas nas respectivas heurísticas. Algumas recomendações repetidas por diversas heurísticas foram explicitadas em um único lugar. Outras observações nem se quer foram citadas, pois consideradas irrelevantes.

Após a análise à luz das sete heurísticas, foram estabelecidas considerações finais com uma avaliação geral do portal sempre observando o que recomenda Bardin (1977, p.119), de que um bom analista será, talvez, em primeiro lugar, alguém cuja capacidade de categorizar – e de categorizar em função de um material sempre renovado e de teorias evolutivas e inovadoras.

Além das heurísticas já mencionadas, a análise foi feita levando em consideração a passagem de dados brutos em dados organizados, a categorização, observando-se também os excessos e as omissões das informações contidas no portal.

7.1.2 As Heurísticas

Heurística 1 – Visibilidade, reconhecimento do contexto atual e condução do usuário. Esta heurística refere-se aos meios disponíveis para informar, orientar e conduzir o usuário durante a interação com o portais.

Uma das recomendações dessa heurística propõe apresentar em destaque o nome da página principal em todas as páginas componentes do portal, preferencialmente no canto superior esquerdo. Pode-se usar o termo *home* ou o logotipo da empresa/departamento/projeto, por exemplo. Essa recomendação não é seguida em algumas páginas do portal, como por exemplo no endereço: <http://aluno.ufpi.br/default.asp>

A Heurística 1 propõe, através de uma recomendação, que a navegação entre as páginas do portal deve responder às três perguntas: “Onde estou?”, “Onde estive?” e “Para onde posso ir?”. Esta recomendação não é atendida plenamente em nenhuma das páginas do portal, pois em nenhum delas pode-se responder a pergunta “Onde estive?”.

Outra recomendação da Heurística 1 sugere apresentar, em todas as páginas, os níveis anteriores da estrutura de navegação em forma de *links* (endereços *web*) até chegar à página atual (em formato textual, sem *link*). Essa recomendação não é seguida, por exemplo no *link* matrícula que dá acesso ao endereço <http://aluno.ufpi.br/>. Essa página não contém *link* para os níveis anteriores de navegação.

É proposto também que na página principal seja incluído um diretório com as principais áreas cobertas pelo portal, resumo das novidades e caixa do serviço de busca. É recomendável que a caixa do serviço de busca também apareça em todas as outras páginas do portal. Esta recomendação não é contemplada plenamente, pois a caixa do serviço de busca só está presente na página principal do portal, e na parte inferior, não aparecendo em nenhuma outra página do mesmo.

Outra recomendação, que versa sobre os *links* (endereços *web*), não é plenamente satisfeita, pois em algumas páginas do portal são usadas expressões como “Clique aqui”, o que não é recomendável, isso ocorre por exemplo no endereço <http://www.ufpi.br/copeve/vestibular.htm>. O *link* “Portal de *Links*” leva a uma lista de endereços *web*, e em listas desse tipo é recomendável fazer comentários sobre os endereços apontados, nesse caso não temos comentários.

Heurística 2 – Projeto estético e minimalista. Esta heurística refere-se às características que possam dificultar ou facilitar a leitura e a compreensão do conteúdo disponível no portal. Dentre essas características destacam-se a legibilidade, a estética e a densidade de informação.

Nesta heurística é recomendado que se evite *frames*, pois diminuem o espaço disponível para apresentação de conteúdo e esses podem causar erros na impressão do conteúdo da página ou na marcação da página como um endereço favorito.

O portal da UFPI não atende a essa recomendação pois, por exemplo, a página principal é dividida em dois *frames* um para o menu à esquerda e outro para disponibilizar o conteúdo. Apresenta cores e letras de forma e tamanhos que não está muito legível.

Também, segundo esta heurística, é recomendável usar um conjunto limitado de cores, evitar cores berrantes e caracteres brilhando ou piscando. O portal objeto de estudo, já na sua página principal, não atende a estes requisitos, pois nesta página apresenta mais de seis tipos de cores diferentes o ideal são até 04 (quatro) cores. Na parte mais à direita da página, titulada de destaques, há um abuso de tonalidades de cores além de caracteres piscando.

Outra recomendação importante para o projeto estético e minimalista é a seguinte: para realçar textos deve-se usar cores ao invés de sublinhado ou elementos piscando. Isso deve se ao fato de o usuário poder confundir o termo sublinhado com um endereço *web* (*link*). Não atende a esse requisito, pois várias palavras que não são *links* (REITORIA, PROJUR, VICE-REITORIA, COLÉGIO AGRÍCOLA DE TERESINA, entre outras) aparecem sublinhadas.

Há uma recomendação para se evitar imagens. Se forem necessárias, optar por múltiplas ocorrências da mesma imagem. Evitar imagem, em texto animado também é recomendado, pois distraem o usuário e parecem propagandas. Entretanto, observa-se a existência de inúmeras imagens em todo o portal da UFPI, contrariando mais uma recomendação desta heurística. Existem mais de dois tipos de fontes por páginas, o conteúdo colocado em algumas páginas supera o recomendado que é de no máximo 80% do espaço do vídeo. Na página principal, no quadro à esquerda as letras e as cores dispostas como estão mais atrapalham do que ajudam na leitura. Fontes pequenas demais e cores aplicadas sem critério não favorecem a leitura.

Heurística 3 – Controle do usuário. Esta heurística relaciona-se ao controle que o usuário sempre deve ter sobre o processamento de suas ações pelo portal. As ações do portal devem ser reversíveis, isto é, o usuário deve ser capaz de desfazer pelo menos a última ação realizada. Diminui a ansiedade do usuário encorajando-o a explorar ações desconhecidas do portal. As demais observações importantes inerentes a essa heurística foram citados em outras.

Heurística 4 – Flexibilidade e eficiência de uso. Esta heurística diz respeito à capacidade do portal em se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do usuário, tornando seu uso mais eficiente.

O serviço de busca não é fornecido em todas as páginas do portal, Em páginas de entrada de dados é recomendado posicionar o cursor no próximo campo a ser preenchido, porém dando a opção de troca para outro campo, entretanto na página na qual o usuário tem que entrar com a matrícula e senha (<http://aluno.ufpi.br/aluno.asp>) essa recomendação não é seguida.

O serviço de busca oferecido para pesquisa das páginas do portal não inclui a possibilidade de verificação ortográfica dos termos digitados em sua caixa de entrada de dados. Além disso, não são ressaltadas as palavras encontradas nos documentos da lista de resultados de serviço de busca, e se não forem encontrados documentos com o termo digitado na caixa de entrada de dados do serviço de busca, não é oferecido lista com sugestões da palavras próximas. Os fatos supracitados ferem algumas das recomendações da heurística 4.

Heurística 5 – Prevenção de erros. Esta heurística relaciona-se a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, assim como corrigir os erros que porventura ocorram.

Segundo essa heurística não é recomendável usar páginas com a expressão “em construção”, ou expressões do gênero. O portal deve apresentar apenas o que já está pronto para ser acessado pelo usuário. Essa recomendação não é seguida, por exemplo, se o usuário (até o dia 31/01/2002) tentasse conhecer sua pontuação no vestibular, ao clicar no referido *link* se depararia com a mensagem: “estamos trabalhando para disponibilizar a consulta através do número de inscrição”.

Também não é correto utilizar dados/páginas desatualizados, como por exemplo, páginas convidando os usuários para participarem de eventos que já ocorreram, e já na página principal do portal são anunciadas inscrições de eventos que já aconteceram.

Assim como na heurística 4, a heurística 5 também é ferida por não se oferecer lista com sugestões de palavras mais próximas, se não forem encontrados documentos com o termo digitado na caixa de entrada de dados do serviço de busca.

O portal da UFPI, também não oferece página de ajuda para os usuários inexperientes, como é recomendado.

Heurística 6 – Consistência. Refere-se à homogeneidade e coerência na escolha de opções durante o projeto da interface do portal (denominação, localização, formato, cor, linguagem). Contextos ou situações similares devem ter tratamento e/ou apresentação similares.

Verifica-se que os títulos ou cabeçalho de algumas páginas não correspondem exatamente aos termos utilizados no *links* que apontam para essas páginas, como por exemplo o *link* Quem é Quem aponta para uma página cujo título é: Universidade Federal do Piauí Funções de Confiança por Centro de Ensino e Unidade Administrativa”; título este que não corresponde ao termo utilizado no *link*.

Também se observa que não é usado um estilo padrão para o projeto de todas páginas (*lay-out*, cores, fontes, formatos de campos e mensagens), não sendo selecionadas as cores e o *lay-out* das páginas dentro de um contexto geral e de forma consistente em todas as páginas. Por exemplo algumas páginas possuem o símbolo da UFPI como plano de fundo na cor cinza, outras apresentam na cor azul e outras páginas aparecem com o plano de fundo completamente branco. Há ainda aquelas páginas que fogem completamente o *lay-out* da principal, como a página de matrícula.

Heurística 7 – Compatibilidade com o contexto. Esta heurística refere-se à correlação direta entre o portal e seu contexto de aplicação. As características do portal devem ser compatíveis com as características dos usuários e das tarefas que estes pretendem realizar. Como é um portal de uma instituição educacional o mais grave com relação a esta heurística são os erros de grafia cometidos e o uso constante de linguagem de *marketing* no lugar de uma linguagem com mais substância e adequada a uma instituição de ensino superior.

7.2 Recomendações para reconstruir o portal da UFPI

É possível concluir que do ponto de vista funcional é um portal aceitável, mas o *site* da UFPI não apresenta uma interface adequada aos seus usuários. Devido aos inúmeros equívocos apresentados são criadas dificuldades de navegação e dúvidas, principalmente aos mais inexperientes em sistemas computacionais.

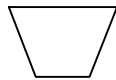
Não obstante apresentar um conteúdo útil tanto a comunidade acadêmica, quanto aos demais interessados, nosso portal necessita melhorar sua interface para que possa ser devidamente explorado, possibilitando acesso rápido de forma eficaz e eficiente. Além de observar os principais atributos de usabilidade deve ser reconstruído observando também os princípios de

gestão do conhecimento e de *design* como aplicados na nova *homepage* da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), modificada nesse primeiro semestre de 2004. A *homepage* não obedece a um estilo de construção, não tem um padrão.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem neste ensaio foi feita principalmente na base da fundamentação teórica de *Vygotsky*, nas recomendações de usabilidade para interface humano-computador e na definição de usabilidade orientada ao usuário relacionada ao esforço mental ou a atitude do usuário frente ao produto.

Vygotsky (2000 p.63) afirma que se figuras sem significado são apresentadas como estímulos auxiliares à memorização, as crianças frequentemente se negam a fazer uso delas. Nessa página é apresentado um trapézio não semelhante a um balde como um signo representativo da palavra “balde” mas só se tornou signo do balde, quando colocado da forma que a figura se assemelha a um “balde”, dessa forma:



A introdução de figuras sem significados estimulou as crianças a se engajarem numa atividade mnemônica mais ativa, ao invés de confiar nos elos já formados, mas também as levou a tratar o signo como uma representação direta do objeto a ser lembrado. Quando isso não era possível a criança negava-se a memorizar.

Isso ocorre com objetos usuais apresentados nas telas dos computadores. Sua aparência, seu formato e seu *design* sugerem como devem ser manipulados e para que servem, estimulando a familiaridade do usuário com seu comportamento. Por exemplo, um botão desenhado com aparência de uma borracha sugere ao usuário que, ao apertar o botão, ele estará apagando o que foi selecionado para tal. São muitas as similaridades.

Vygotsky (2000, p.68) destaca que

“a verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos. Poder-se-ia dizer que a característica básica do comportamento humano em geral é que os próprios homens influenciam sua relação com o ambiente e, através desse ambiente, pessoalmente modificam seu comportamento, colocando-o sob seu controle.”

Isto também se confirma na área da ciência da computação. Como exemplo, a analogia entre máquinas de escrever e o computador com um software editor de textos. Quando os processadores de textos foram introduzidos no mercado, essa analogia tinha como intenção tornar o ambiente computacional acessível às pessoas sem experiência em computação mas com familiaridade com as máquinas de escrever utilizadas na maioria dos escritórios. Foi o encontro do mundo do trabalho no escritório com o ambiente tecnológico. Até o nome de alguns dos *softwares* foi pescado do cotidiano das pessoas como é o caso do conhecido pacote *Office da Microsoft* que é traduzido como escritório .

Completando essa analogia buscou-se usar termos das ferramentas do ambiente diário do humano, tais como, área de trabalho, lixeira, pasta, arquivos, todas ferramentas de um escritório tradicional sem computador. Daí então, chegou-se ao desenvolvimento de instrumentos na forma de ícones para facilitar a vida do usuário na realização de tarefas puramente computacionais, destacando-se, imprimir, uma impressora; gravar, o disquete; cortar, uma tesoura; ampliar, uma lupa; para ficar nos mais populares ícones da atualidade utilizados em interfaces.

Assim sendo, as funções e propriedades de sistemas computacionais interativos e *icônicos* que empregam os atributos da usabilidade para o desenvolvimento de interfaces para humanos estão plenamente de acordo com os princípios de mediação preconizados nas pesquisas de *Vygotsky*. Parece até que os desenvolvedores e analistas de sistemas computacionais, incluindo os sistemas voltados para *web* primeiro estudaram *Vygotsky* depois desenvolveram a família de sistemas orientados a objetos e a eventos disponíveis atualmente, que facilitam as tarefas dos usuários menos experientes em computação.

9. BIBLIOGRAFIA

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. [Trad. Luis Antero Reto & Augusto Pinheiro]. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.

BASTIEN, J. M. C., & SCAPIN, D. L., **Evaluating a user interface with ergonomic criteria**. International Journal of Human-Computer Interfaces. 7, 105-121, 1995.

ISO/IEC 9126 (1991).

ISO 9241-11 Guidance on Usability. 1998

LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

NIELSEN, Jacob. **Usability engineering**. New Jersey: A. P. Professional, 1993.

NIELSEN, Jacob. **Projetando Websites**: designing web usability. [Trad. Ana Gibson]. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NÖTH, W. **Panorama da Semiótica de Platão a Peirce**. Ed. Annablumme, pp149, 2a edição, 1998.

NOJIMA, Vera; *et al.* **Formas do Design** – Por uma metodologia interdisciplinar. Rio de Janeiro: 2AB. (1999).

OLIVEIRA, Martha Köhl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento** – um processo sócio-histórico. 4ª ed., São Paulo: Scipione, 2000. (Pensamento e Ação no Magistério).

PIVA, Jr. D. *et al.* **Auxiliar-construtor**: Uma ferramenta que auxilia o docente no desenvolvimento de cursos *online*, utilizando as potencialidades da Semiótica, da Linguagem Dialógica e da Ergonomia de Software. Trabalho apresentado no XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de computação, Salvador-Ba, Agosto de 2004.

PIVA Jr., D.; Miskulin, M.S.; Gonçalves Jr., G. **Obstáculos encontrados pelos professores da área de engenharia na condução de processos de ensino *on-line***. Revista de Informática, vol. V, no. 6. Outubro de 2002.

SHNEIDERMAN, Bem. **Designing the user interface**. Ed. Addison Wesley. 3ª ed., 1998.

SANTAELLA, L. **O que é Semiótica**. 1ª. ed., São Paulo: Brasiliense, 1998.

SCAPIN, D. L. **Situation et perspectives en ergonomie du logiciel**. In: SPERANDIO, J. C. *L'érgonomie du travail mental*. Paris: Mason, 1988.

SILVA, Cassandra Ribeiro de O. **MAEP**: Um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados. Tese (Doutorado em Engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. [Trad. José Cipolla Neto *et al.*] 6. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2000.