

**ESTRATÉGIAS COGNITIVAS ADOTADAS PELAS INTERFACES
PARA TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES****Wellington Castro Souto; Aleneldo Santos Lucas**

(Acadêmicos do curso de Sistema de Informação do ITPAC)

Márcia Maria Savoine

(Mestre, docente do curso de Sistema de Informação do ITPAC)

E-mail: wellingtoncastr@gmail.com, aleneldo@hotmail.com, savoine@yahoo.com.br

A compreensão e abstração das informações transmitidas por interfaces é fator indispensável à boa usabilidade de um sistema ou em outro produto, se tornando até mesmo algo fundamental no que diz respeito à qualidade deste. Sendo assim, o uso de estratégias cognitivas se torna necessário nas interfaces de produtos, em especial de produtos de software, com boa qualidade em relação à transmissão de informações. Esse artigo tem como principal objetivo sintetizar as diversas formas de cognição humana, a fim de expor a importância da percepção visual no processo de aprendizado e captura de informações, e a necessidade do uso desta estratégia na interação entre Homem e o Computador. Sendo isto, objeto de estudo na área de Interface Homem-Computador, cujo objetivo é potencializar a absorção da informação pelo usuário.

Palavras-chave: Psicologia Cognitiva, Interface Homem-Computador, Interação.

The understanding and abstraction of the information provided by interfaces factor is essential for good usability of a system or in another product, even becoming something fundamental with respect to the quality of this. Thus, the use of cognitive strategies is necessary at the interfaces of products, especially software products, with good quality for the transmission of information. This paper has as main objective synthesize the various forms of human cognition, to explain the importance of visual perception in the learning process and capture of information, and the need to use this strategy in the interaction between human and computer. Being this, object of study in the area of Human-Computer Interface, whose goal is enhance the absorption of information by the user.

Keywords: Cognitive Psychology, Human-Computer Interface, Interaction.

1. INTRODUÇÃO

Vídeos, desenhos, sites na *internet*, imagens, textos, *softwares* e outros recursos digitais sempre procuram transmitir informações aos seus usuários. Porém, entre eles, alguns podem apresentá-las de uma forma rudimentar, dificultando a sua correta cognição; ou seja, a sua correta aquisição de conhecimento. Algumas informações podem ser facilmente perceptíveis quando a mensagem é muito curta e objetiva; no entanto, na maioria dos casos, torna-se difícil extrair, visivelmente, informações críticas transmitidas sob a forma textual. Essa dificuldade foi encontrada em diversas áreas, inclusive no desenvolvimento de interfaces de *softwares* e equipamentos digitais, onde foi percebido que é necessário um complemento, sob a forma de desenho, para o entendimento claro e objetivo dos usuários sobre algumas informações transmitidas.

Um dos objetivos das teorias de usabilidade em interfaces é a inclusão informacional de seus usuários. Na maioria dos casos, o oferecimento de imagens, figuras, estruturas gráficas e quaisquer outros recursos visuais, com a finalidade de apresentar uma informação, produz a compreensão da mensagem transmitida, pois esta se torna mais natural e exige menor esforço cognitivo.

2. PSICOLOGIA COGNITIVA

A psicologia cognitiva é a ciência, um ramo da psicologia que estuda a cognição, o processo mental que hipoteticamente está por detrás do comportamento humano. É uma das disciplinas da ciência cognitiva. Esta área de investigação envolve diversos domínios, examinando questões sobre a memória de trabalho, atenção, percepção, representação de conhecimento, raciocínio, criatividade e resolução de problemas.

A abordagem do processamento de informação ao funcionamento da cognição tem sido recentemente posto em causa com novas teorias da psicologia como os sistemas dinâmicos e novas teorias que consideram o corpo e mente como um só.

Devido ao desenvolvimento de metáforas de terminologia computacionais, a psicologia cognitiva beneficiou muito do desenvolvimento da investigação na área da Interface Homem-Computador e suas congêneres. De fato, desenvolveu-se como um dos aspectos significantes da área interdisciplinar da ciência cognitiva, que tenta integrar um conjunto de abordagens à investigação da mente e dos processos mentais.

Segundo Oliveira Netto (2004), o pensamento cognitivo constitui-se de uma hierarquia com quatro níveis específicos: percepção, imagem, simbolização e conceitualização. Afirma ainda que, a percepção é a base da cognição sendo definida como a capacidade de o sistema nervoso atender e inicialmente decodificar a informação inicial. Para ascender desse nível de informação, é necessário utilizar a atenção seletiva como resposta fundamental à informação recebida, principalmente para os dados relevantes, diferentes ou únicos.

O processo de percepção é iniciado por qualquer tipo de impulso sensorial, também ligada a experiências que o indivíduo teve anteriormente, e envolve a aquisição das informações, interpretação, seleção e organização destas, ações que são responsáveis pelo conhecimento e registro das informações no cérebro.

Os recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos em torno da formulação das novas tecnologias recolocam em discussão o problema da interação do homem-máquina.

As ciências cognitivas formulam a todo momento teorias e tratados sobre os processos de interação. Observa-se, nos últimos anos, um verdadeiro questionamento científico e filosófico, que agitou profundamente as teorias do conhecimento e as visões do mundo.

Para melhor compreender essa verdadeira revolução que a informática introduziu em nosso cotidiano, parte-se da filosofia, da didática, da psicologia cognitiva e das técnicas de interação.

O objetivo deste artigo é propiciar aos leitores, pesquisadores, educadores e estudantes uma reflexão mais ampla dos caminhos e atalhos no processo de interação homem-máquina.

Acredita-se que as contribuições significativas da filosofia e da psicologia são caminhos que devem ser percorridos na tentativa de se compreender todas as variáveis que envolvem a IHC (Interface Homem-Computador).

2.1 Percepção Visual

Em psicologia, neurociência e ciências cognitivas, percepção é a função cerebral que atribui significado a estímulos sensoriais, a partir de histórico de vivências passadas. Através da percepção um indivíduo organiza e interpreta as suas impressões sensoriais para atribuir significado ao seu meio. A percepção consiste na aquisição, interpretação, seleção e organização das informações obtidas pelos sentidos.

Na percepção das formas, as teorias da percepção reconhecem quatro princípios básicos que a influenciam:

- **A tendência à estruturação ou princípio do fechamento:** tende-se a organizar elementos que se encontram próximos uns dos outros ou que sejam semelhantes, conforme pode ser observado no *Triângulo de Kanizsa*, representado na Figura 1. Onde percebe-se a proximidade das imagens com indicação que existe uma figura de dois triângulos sobrepostos ao contrário no meio da imagem.

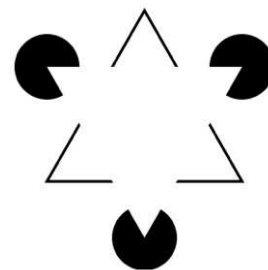


Figura 1 - Triângulo de Kanizsa – Fonte: O'Connor e McDermott, 2007.

- **Segregação figura-fundo:** percebe-se mais facilmente as figuras bem definidas e salientes que se inscrevem em fundos indefinidos e mal contornados. Um exemplo dessa forma de percepção é apresentado na Figura 2, onde com maior facilidade compreende-se

a imagem de um cálice representada pelo fundo preto; isto somente é percebido se observada com mais atenção e, então pode-se distinguir as faces desenhadas no contorno do cálice.



Figura 2 - Princípio da Figura-Fundo – Fonte: Sperling e Martin, 2003.

• **Pregnância das formas ou boa forma:** qualidade que determina a facilidade com que percebe-se figuras bem formadas. Capta-se mais facilmente as formas simples, regulares, simétricas e equilibradas. Por exemplo, na Figura 3 é visto a imagem preferivelmente como uma série de círculos, ao invés de uma forma muito mais complexa, envolvendo uma série de elipses, etc.



Figura 3 - Pregnância das Formas

• **Constância perceptiva:** se traduz na estabilidade da percepção (os seres humanos possuem uma resistência acentuada à mudança). Um exemplo desse tipo de percepção pode ser observado na Figura 4, onde embora tenha apenas 3 cores diferentes, a figura que se segue parece ter 4 cores: branco, verde, rosa e vermelho. Sendo um retângulo cor-de-rosa rodeado de retângulos verdes parece ser mais avermelhado.

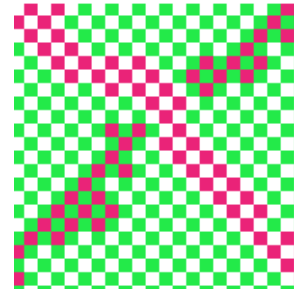


Figura 4 – Constância Perceptiva

A visão é a percepção de raios luminosos pelo sistema visual. Esta é a forma de percepção mais estudada pela psicologia da percepção. A maioria dos princípios gerais da percepção foram desenvolvidos a partir de teorias especificamente elaboradas para a percepção visual. Todos os princípios da percepção citados anteriormente, embora possam ser extrapolados a outras formas de percepção, faz muito mais sentido em relação à percepção visual. Por exemplo, o princípio do fechamento é compreendido melhor em relação a imagens do que as outras formas de percepção.

Pode-se afirmar que a percepção visual compreende, entre outras coisas:

- Percepção de formas;
- Percepção de relações espaciais, como profundidade;
- Percepção de cores;
- Percepção de intensidade luminosa.
- Percepção de movimentos

Grande parte da IHC ocorre através do sentido da visão, como por exemplo: relatórios, gráficos, ícones, etc. Neste caso, os olhos e o cérebro trabalham juntos a fim de receber e interpretar a informação visual baseada no tamanho, forma, cor(es), orientação e movimento. Muitos elementos discretos de informação são apresentados simultaneamente para absorção por parte do usuário. Assim, uma especificação apropriada de comunicação visual é o elemento chave de uma interface de fácil compreensão, o que se define por interface amigável ao usuário (GUI).

3. TRANSMISSÃO DA INFORMAÇÃO E COGNIÇÃO HUMANA

A IHC contribui no fornecimento de recursos tecnológicos para a construção de interfaces de *software*, que vão desde algoritmos para computação gráfica até ferramentas para se construir protótipos de interfaces. Contudo, para se criar estruturas de visualização da informação que transmita conhecimento, é necessário o entendimento e o funcionamento, de forma geral, do processo cognitivo do ser humano.

A Psicologia Cognitiva se preocupa com o entendimento do comportamento humano e seus processos mentais. Para entender melhor a aplicação dessa área, foi sugerido um modelo teórico do processador humano de informações de forma objetiva e sistêmica, caracterizado como: um conjunto de memórias e processadores somados a um conjunto de princípios, chamados princípios de operação.

Procurou-se destacar a diferenciação entre os tamanhos e capacidade das memórias, onde se apresenta a Memória de Longa Duração (MLD) com maior capacidade de armazenamento e, a Memória de Trabalho (MT) ou Memória de Curta Duração (MCD) com um tamanho menor. A MCD é utilizada como ponte entre o sistema cognitivo e o sistema perceptivo.

As memórias e os processadores do Modelo do Processador Humano de Informações são observados sob alguns aspectos, onde os mais importantes são:

- a) a capacidade de armazenamento;
- b) o tempo de deterioração de um item;
- c) o tipo principal de codificação (tátil, acústico, visual e lingüístico);
- d) o tempo de ciclo.

As memórias utilizadas pelo Modelo do Processador Humano de Informações são classificadas em: Memória de Trabalho (MT) ou Memória de Curta Duração (MCD); Memória de Longa Duração (MLD); Memória de Imagem Visual (MIV) e Memória de Imagem Auditiva (MIA). As informações são captadas pelos órgãos humanos e armazenadas na MCD.

Caso essa informação seja utilizada freqüentemente, como dirigir um carro, ela é transferida para a Memória de Longa Duração.

Segundo Pereira Dias e Carvalho (2007), Memória de Curta Duração (MCD) é constituída de *chunks*¹ elementos ativados da Memória de Longa Duração, que podem ser organizados em unidades maiores. O *chunk* é função tanto do usuário quanto da tarefa que se necessita realizar, uma vez que se trata da ativação de sua Memória de Longa Duração. Por exemplo, a seqüência das letras: P-A-C-O-F-E-P, lidas sem qualquer entonação ou separação de tempo, pode ser difícil de ser lembrada pelo seu ouvinte. Já, quando lida com entonação e separação: Visualização da Informação PA – CO – FEP, torna-se mais fácil de ser lembrada. No primeiro caso 7 *chunks* deveriam ser lembrados enquanto no segundo caso, apenas 3.

O Modelo do Processador Humano de Informações é dividido em três subsistemas: Sistema Perceptivo (SP) que possui o processador perceptivo (PP); Sistema Motor (SM) que possui o processador motor (PM) e o Sistema Cognitivo (SC) que possui o processador cognitivo (PC). Esses subsistemas trabalham em conjunto com as memórias, objetivando: armazenar, recuperar, relacionar e entender informações que são apresentadas, como no contexto deste trabalho, sob formas de visualização através de interfaces, com o uso de estruturas gráficas representativas.

Em alguns tipos de tarefas (pressionar uma tecla em resposta a um sinal de luz), o homem comporta-se de forma natural com o mínimo de esforço cognitivo. Para outras tarefas (digitação, leitura, tradução simultânea), integram-se às operações dos três subsistemas de forma paralela, quando formam um canal, onde as informações fluem da entrada à saída com um tempo de resposta curto, uma vez que os três processadores trabalham ao mesmo tempo.

Conforme Pereira Dias e Carvalho (2007), a retina é sensível à luz, gravando, periodicamente, sua intensidade, comprimento de onda e sua distribuição espacial. Embora o olho examine toda a cena visual em um ângulo aberto, em menos de meio hemisfério, o detalhe da cena, na qual se tem o foco específico de toda imagem, é obtido por uma região estreita (de aproximadamente, dois graus transversais) chamada fóvea, e o restante da retina fornece a visão periférica para orientação dos movimentos.

¹ Pedacos de memória que contêm algum significado.

O olho se movimenta continuamente, em uma seqüência, denominada de *saccades*, termo entendido como capturas de cenas quando o olho se movimenta ao longo de um espaço e fixa-se em um ponto (viagem mais fixação). Cada *saccade* varia de 70 a 700 milissegundos. Nesse período, o Sistema Perceptivo está em funcionamento, capturando as cenas por meio do sistema sensorial de visão. A rapidez com que uma



Figura 5 - Palavras Encapsuladas em uma Seqüência de Caracteres

pessoa pode ler um texto, por exemplo, depende de quanto ela “capta” em cada fixação o que depende da habilidade do leitor e do grau de dificuldade do material.

De forma geral, a informação captada pelos olhos e ouvidos, flui para Memória de Curta Duração, por meio do processador perceptivo. A Memória de Trabalho consiste de ativação de partes da memória de longa duração, conhecidas como *chunks*. O princípio básico de funcionamento do Modelo do Processador Humano de Informações é o ciclo Reconhece-Age do processador cognitivo.

O processador motor é requisitado pela ativação de certos *chunks* da memória de trabalho e coloca em ação um conjunto de músculos que concretizam, de forma física, determinada ação, por exemplo, movimentar a mão em direção ao teclado do computador após observar que um editor de textos foi iniciado.

Um experimento no qual foram apresentadas palavras em uma seqüência aleatória em que os sujeitos deveriam recuperar as palavras que foram apresentadas, não necessariamente, na mesma ordem. Observou-se que as palavras apresentadas, no início e no final, eram recuperadas com mais facilidade. Em função dos resultados, os autores salientam que a facilidade de recuperação de uma palavra depende da posição na lista em que se encontra e do tempo decorrido antes de

iniciar a recuperação.

Com o passar do tempo, as palavras, no final da lista, são mais difíceis de serem recuperadas, o que se deve à limitação da memória de curta duração, onde não houve a necessidade nem a obrigatoriedade de fixação das palavras no final da lista, de forma prioritária. Esse evento pode ser observado na análise da Figura 5.

O entendimento sobre como funciona a cognição do ser humano traz benefícios na construção de vários artefatos, como *softwares*, bens de consumo em geral e interfaces para visualização e transmissão da informação, para que sejam bem planejadas a fim de se tornarem inteligíveis.

3.1 Atributos de Interfaces Para Uma Boa Usabilidade e Transmissão de Informações

Ao se elaborar um *software* para computador, ou qualquer outro produto que forneça uma interface para o usuário, deve-se perguntar que atributos de facilidade de uso devem ser considerados para possibilitar a interação, aprendizagem e satisfação, permitindo assim uma boa transmissão das informações ao usuário.

Como já descrito anteriormente, através do estudo da cognição interfaces utilizam-se de tais conceitos para produção de softwares e produtos que trabalham com a percepção humana, a fim de disponibilizarem algo com alto grau de transmissão de Informações, assim como de fácil usabilidade.

Segundo Rocha e Baranauskas (2000), existem quatro qualidades básicas a serem levadas em conta no que diz respeito à usabilidade de softwares, as quais são descritas a seguir.

1. *Facilidade de aprendizagem (learnability)* – a interface precisa ser fácil e interativa para que o usuário tenha facilidade de aprender e interagir. Esse é o mais importante atributo de uso. Um exemplo de aplicação desse atributo é exposto na Figura 6 uma interface de um aparelho celular que, através de gráficos bem detalhados tornam o acesso às funções principais do aparelho algo simples para qualquer usuário. Veja exemplo na Figura 6.

2. *Eficiência* – o sistema precisa ser eficiente no uso conforme a sua interface, de forma que uma vez apreendido o usuário tenha um elevado nível de

produtividade.



Figura 6 – Interface do Aparelho Celular iPhone® produzido pela Apple©.

3. *Facilidade de relembrar* – os sistemas precisam ser facilmente lembrados, de modo que o usuário ao voltar a usá-lo, depois de certo tempo, não tenha que reaprendê-lo. Usuários desses sistemas não precisam lembrar o que está disponível, pois o sistema sempre o lembra quando necessário.

4. *Satisfação subjetiva* – os usuários precisam gostar do sistema, ou seja, ele deve ser amigável na interação para que eles fiquem satisfeitos e voltem a utilizá-lo. Como principal exemplo desse atributo tem-se o sistema operacional mais utilizado entre usuários comuns nos últimos anos, o *Windows XP*, apresentado na Figura 7.



Figura 7 - Área de Trabalho do Sistema Operacional Microsoft© Windows XP®.

4. CONCLUSÃO

Quando a informação é tratada através de processos de construção de comunicação e de uso, etapas em que é observada a presença da visualização da informação deve-se considerar que ao se “construir a informação”, intuitivamente, já se imagina como apresentá-la aos usuários. Nessa etapa, em conjunto com o pensamento cognitivo, uma estrutura de visualização da informação, através de uma interface amigável ao usuário pode auxiliar, de forma significativa, na interpretação das informações.

Quando apenas os meios de comunicação são usados na transmissão de mensagens informativas, não se pode afirmar que a informação será transmitida, pois depende de outros fatores, como a complexidade dela, a forma como é apresentada (utilizando conceitos da IHC, ou não) e o conhecimento do usuário sobre o conteúdo. Dessa forma, as visualizações das informações por auxílio de uma interface têm muito a contribuir para que as informações sejam captadas pelos usuários tanto na comunicação, como no uso delas.

Quando se desenvolve uma interface, deve-se estar atento no que ela necessita de conteúdo, de mensagem a ser transmitida, que pode se transformar em informação para o receptor após a recuperação dela e de um processo cognitivo. Nessa etapa, um dos papéis da interface, é o de oferecer aos usuários uma forma facilitadora para encontrar a informação desejada.

Ademais, as estruturas implementadas em interfaces podem contribuir para a tomada de decisão, descoberta de novos conhecimentos, demonstração de esquemas, representação de idéias e análise das informações, que podem tornar mais ágil a apropriação de conhecimento por parte do usuário, ao observar que tais estruturas oferecem novos conhecimentos que são informados por meio de objetos visuais.

As estratégias cognitivas apresentadas neste artigo foram estudadas como uma forma de transmissão de informações por interfaces com alta qualidade. Conforme os estudos realizados foram verificados que as estratégias cognitivas aumentam a usabilidade da interface, assim como do sistema ou produto, e conseqüentemente sua qualidade.

Para finalizar, deve-se observar que nesse universo de dispositivos, dos mais variados tipos e

objetivos, um aspecto determinante na aceitabilidade e no uso deles é o design de suas interfaces. Dentro deste contexto, a usabilidade de uma interface envolve vários fatores como a facilidade de uso e aprendizagem por parte do usuário, bem como maior desempenho e satisfação do usuário na realização de suas tarefas. Esses fatores podem ser mensurados através de critérios de usabilidade como habilidades de percepção e cognição, fatores que afetam o desempenho motor e perceptivo, diferenças culturais, deficiências auditivas, motoras, cognitivas e de fala, nos usuários de equipamentos.

5. REFERÊNCIAS

Bock, Ana M. Bahia; Furtado, Odair; Teixeira, Maria de Lourdes Trassi (2002). **Psicologias – Uma Introdução ao Estudo de Psicologia**, 13ª ed. São Paulo, Saraiva.

Chauí, Marilena. (2002). **Convite à Filosofia**, 12ª ed. São Paulo, Ática.

O'Connor, Joseph; McDermott, Ian (2007). **Além da Lógica – Usando Sistemas para Criatividade e Resolução de Problemas**, São Paulo: Summus.

Oliveira Netto, Alvim Antônio de. (2004). **IHC – Interação Humano Computador – Modelagem e Gerência de Interfaces com o Usuário**, Florianópolis-SC, Visual Books.

Pereira Dias, Mateus; Carvalho, José Oscar Fontanini de. (2007). **A Visualização da Informação e a sua contribuição para a Ciência da Informação**, DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação - v.8 n.5.

Preece, Jennifer; Rogers, Yvonne; Sharp, Helen (2005). **Design de Interação – Além da Interação Homem-Computador**, Porto Alegre-RS, Bookman.

Rocha, H. V.; Baranauskas, M. C. C. (2000). **Design e avaliação de interfaces humano-computador**, São Paulo: IME-USP.

Silva Filho, Antonio Mendes da. (2008). **A Importância da Usabilidade no Desenvolvimento de Sistemas Interativos**, 5ª ed. Engenharia de Software Magazine.

Sperling A.; Martin K. (2003). **Introdução a Psicologia**, São Paulo: Pioneira.

