

Princípios de Usabilidade e a Importância do Usuário no Projeto de Interfaces

Vinicius M. Silva, Raquel de M. Barbosa, Diana F. Adamatti

Abstract— When you think of interfaces then you have a very common thought: "create a beautiful interface." To address this issue, and change this perception and you understand the importance of interfaces design based on the knowledge of the potential users of the system, the purpose of this article is discuss what are user interfaces and their importance on software engineering. In addition, seek to understand how the features and user perceptions may contribute to the design of clear and satisfactory interfaces, through application of design techniques and development contained in the literature.

Keywords— *Design, project, interface, perception, user.*

Resumo— Quando se pensa em interfaces, logo se tem um pensamento bastante comum: "criar interfaces agradáveis". Para tratar desse assunto, de modo que essa percepção seja mudada e que se possa compreender a importância do projeto de interfaces com base no conhecimento dos potenciais usuários, o objetivo deste artigo é abordar o que são interfaces do usuário e sua importância em projetos de *software*. Além disso, busca-se entender como as características e percepções do usuário contribuem para o *design* de interfaces claras e satisfatórias por meio de técnicas de projeto de desenvolvimento contidas na literatura.

Palavras Chave— *Design, projeto, interface, percepção, usuário.*

I. INTRODUÇÃO

Projetar um bom *design* de interface é um importante passo em projetos de sistemas computacionais. Esse artigo aborda um referencial teórico que visa auxiliar na busca da satisfação do usuário, seguindo padrões e técnicas criadas e descritas na literatura ao longo da evolução computacional.

As interfaces são uma espécie de ponte entre o objeto e o produto de *software*. No *design*, as Interfaces do Usuário são uma subárea relacionada à disciplina de Interação Humano Computador (IHC), que se trata da observação das interações dos usuários com os computadores, visando melhorar esse

Diana F. Adamatti é professora do Centro de Ciências Computacionais da Universidade Federal do Rio Grande (C3-FURG). (e-mail: dianaadamatti@furg.br).

Raquel de M. Barbosa é professora do Departamento de Computação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS – Câmpus Rio Grande), RS, Brasil (e-mail: raquel.barbosa@riogrande.ifrs.edu.br).

Vinicius M. Silva é Analista e Desenvolvedor de Sistemas pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e mestrando em Modelagem Computacional (FURG), Rio Grande, RS, Brasil (e-mail: vinicius.mont3negro@gmail.com).

trabalho conjunto [14] apud [18].

Para projetar uma boa interface é necessário conhecer o usuário e os Princípios de Projeto de Interface, baseados nas características de interação com o usuário, como a familiaridade ao usuário e a diversidade [18]. Outro passo importante do projeto de interfaces é a interação do Usuário, ato de emitir ou receber comandos e dados associados ao sistema [15, 18].

O objetivo principal do desenvolvimento de um produto de software para alguns autores é obter como resultado um sistema de alta qualidade [14] apud [13]. A Usabilidade pode ser considerada "o esforço necessário para aprender, operar, preparar a entrada de dados e interpretar a saída de um programa" [8]. Para a disciplina de IHC: é a simplicidade da interação de uma interface lógica com o usuário [14, 17].

Através da contextualização de Interfaces do usuário, de Princípios de Projeto e da Usabilidade, em conjunto com a importância do conhecimento dos usuários, tais como: experiências, nível de intelectualidade, trabalhos e tarefas, reações, percepções e modelos mentais, dentre outras, esse artigo busca introduzir ao projetista de *software* esses conceitos-chave para projetar bons *designs* de interfaces, através de teorias, práticas e técnicas contidas na literatura.

O artigo que segue está organizado em três seções. Na primeira seção estão o conceito e importância das Interfaces e interfaces do usuário, também os princípios de projeto dessas. Já a segunda seção apresenta o conceito e as características da Usabilidade. Concluindo, a seção três contém a relação das percepções humanas do potencial usuário e sua influência no *design* de um produto de *software*, através de teorias e dicas.

II. INTERFACES

Neste momento, em que a evolução de aplicativos com acesso a internet e o desenvolvimento de *websites* acontece constantemente, nunca se falou tanto sobre o aspecto "usabilidade" em interfaces do usuário. A atenção voltada para esse componente importantíssimo no processo de criação de ferramentas de *software* deve-se à proliferação de laboratórios de desenvolvimento e seus experimentos de teste com usuários, tratando-se da razão da grande presença da usabilidade em produtos de *software* atualmente [18].

Para entender o contexto de desenvolvimento de interfaces, deve-se tratar com o conceito de *User Interfaces* (Interfaces do Usuário).

A. Interface do Usuário (User Interface)

A Interface do usuário é considerada subárea da disciplina de Interação Humano-Computador (IHC), que estuda como as pessoas e os computadores trabalham juntos, buscando melhorar essa relação humano-computador [14] apud [18]. A interface do usuário pode ser definida como a parte da aplicação que as pessoas podem: enxergar, interagir e entender [14] apud [1]. Essa interação acontece através de dois componentes essenciais: *input* (entrada) e *output* (saída). A entrada é como o usuário direciona ou se comunica com o computador, por exemplo, através de dispositivos apontadores como *mouse* e *touch*. A saída é como o computador apresenta informações e respostas aos comandos do utilizador [14] apud [18].

Uma interface apropriada deve ser projetada com a capacidade de adaptação às habilidades e limitações do usuário [15]. Além disso, deve satisfazer objetivamente as tarefas para as quais foi desenvolvida [18]. Portanto, a interface do usuário torna-se uma das partes mais importantes no desenvolvimento de um aplicativo ou mesmo um *website*.

Sabendo da importância das interfaces do usuário na literatura, foram desenvolvidos através de pesquisas com usuários e desenvolvedores, alguns Princípios de Projeto de Interfaces do Usuário.

B. Princípios de Projetos de Interfaces do Usuário

Com a crescente demanda de ferramentas *web*, as motivações para criar interfaces efetivas e com boa usabilidade tornam-se bastante necessárias [18].

Ao decidir sobre um projeto de *software* é necessário levar em conta os princípios baseados nas características de interação com o usuário [15]. Estes princípios são demonstrados na Tabela I.

TABELA I
PRINCÍPIOS DE PROJETO DE INTERFACE DO USUÁRIO [14, 15]

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Familiaridade ao usuário	Usar termos e conceitos obtidos da experiência das pessoas que usarão o <i>software</i> .
Consistência	Sempre que possível, as operações comparáveis devem ser ativadas da mesma forma.
Surpresa mínima	A interface nunca pode surpreender o usuário com um comportamento inesperado.
Facilidade de recuperação	A interface deve incluir mecanismos que permitam ao usuário se recuperarem de erros cometidos
Guia de Usuário	A interface deve fornecer um <i>feedback</i> significativo quando ocorrem erros e fornecer recursos para ajudar o usuário
Diversidade de usuário	Adequar a interface com recursos para diferentes tipos de usuário

Pode-se observar que projetar uma interface do usuário não se trata apenas de criar um bom visual para o produto, mas colocar o conteúdo de forma acessível, familiar e objetiva ao usuário, visando facilitar o relacionamento do usuário com a

ferramenta. Contudo, além da apresentação visual, outra parte importante do projeto de interfaces do usuário é a interação do usuário.

Segundo Galitz [18] e Sommerville [15] a interação com o usuário é o ato de emitir ou receber comandos e dados associados ao sistema. A partir dessa definição, Galitz [18] e Anderson et al. [1] classificam as principais formas de interação com usuário em cinco estilos:

- **Manipulação Direta** - Interação direta do usuário com objetos na tela, realizada através de um dispositivo apontador (mouse). Por exemplo, ao desejar excluir um arquivo, as ações são: o clique sobre o arquivo e o movimento de arrastar esse arquivo até a lixeira.
- **Seleção de Menu** - O usuário seleciona um comando em uma lista de possibilidades (um *menu*). Nesse modelo, utilizando o mesmo exemplo de exclusão de um arquivo, o usuário seleciona o arquivo e seleciona o modo de exclusão.
- **Preenchimento de Formulários** - O usuário preenche campos de um formulário. Alguns campos podem ter *menus* associados e o formulário pode ter botões que, quando apertados causam uma ação. Para o exemplo de exclusão de arquivo, esta forma não seria recomendável, já que o usuário teria que preencher o nome do arquivo e depois clicar no botão excluir.
- **Linguagem de Comando** - O usuário informa um comando especial com parâmetros associados para instruir o sistema do que ele deve realizar. Para excluir um arquivo, o usuário informa um comando para excluir com o nome do arquivo descrito como parâmetro.
- **Linguagem Natural** - Emissão de comandos em linguagem natural. Geralmente é o estágio inicial de uma linguagem de comando, analisada e traduzida pelo sistema. Para excluir um arquivo, deve-se digitar “excluir o arquivo xxx”.

As vantagens e desvantagens dessas interações são apresentadas por [14,15] através da Tabela II.

TABELA II
VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS ESTILOS DE INTERAÇÃO [14, 15]

ESTILO	PRINCIPAIS VANTAGENS	PRINCIPAIS DESVANTAGENS
Manipulação Direta	Interação rápida e intuitiva; Facilidade de aprendizado.	Pode ser difícil implementar; É adequado somente quando houver uma metáfora visual para tarefas e objetos.
Seleção de <i>menu</i>	Evita erros do usuário; É necessária pouca digitação.	Lento para usuários experientes; Pode tornar-se complexo se houver muitas opções de <i>menus</i> .
	Entrada de dados	Ocupa grande espaço na

Preenchimento de formulários	simples.	tela; Causa problemas quando as opções de usuário não combinam com os campos do formulário.
Linguagem de Comando	Poderosa e flexível	Dificuldade de aprendizado; Gerenciamento inadequado de erros.
Linguagem Natural	Acessível a usuários casuais; Facilmente estendido.	Requer muita digitação; Não são confiáveis.

Uma vez compreendida a importância dos Princípios de Projetos de Interface, Interação do Usuário com suas vantagens e desvantagens, os projetistas estão aptos a ir além nesse processo de aprendizagem no desenvolvimento de Interfaces, introduzindo um conceito chave na IHC: a Usabilidade.

III. USABILIDADE

O objetivo considerado por alguns autores como o “mais importante” no desenvolvimento de um produto de *software* é: obter, como resultado, um sistema de alta qualidade. Em um sentido amplo, pode-se definir a qualidade de *software* como o nível de aplicação de requisitos e técnicas de usabilidade no desenvolvimento, a fim de criar um produto útil que forneça um valor mensurável para os que o produzem e para os que o utilizam [14] apud [13]. Sendo assim, o conceito de qualidade de software está ligado diretamente à satisfação do usuário.

Para McCall, Richards e Walters [8], a usabilidade é o esforço necessário para aprender, operar, preparar a entrada de dados e interpretar a saída de um programa. A ISO 9126 define usabilidade como o grau de facilidade de utilização do software conforme indicado pelos seguintes subatributos: compreensão, facilidade de aprendizagem e operabilidade [13]. Na visão de IHC, usabilidade se refere à simplicidade da interação de uma interface lógica com o usuário. Para Nielsen e Molich [10], a usabilidade tornou-se um fator decisivo para o sucesso de um produto [17].

Em termos de requisitos de *software*, a usabilidade se trata de um requisito não funcional (RNF), ou seja, não está relacionado diretamente com as funções específicas ou comportamento do sistema, mas relacionada com as propriedades emergentes do produto, especificando ou restringindo funções como: desempenho, proteção, disponibilidade, entre outros [14] apud [15].

Sommerville [15] caracteriza os RNFs em três categorias: requisitos do produto, requisitos organizacionais e requisitos externos, estando a Usabilidade na primeira categoria.

Com base nos conceitos da Usabilidade, é possível afirmar que, quanto maior é o nível de facilidade de aprendizagem no uso, aliados à rapidez e objetividade nas interações do usuário em um sistema, maior é o grau de Usabilidade presente [14] apud [10]. Entretanto, tal atributo é difícil de ser medido, visto que um produto pode ser considerado usável por algumas pessoas e não tão usável para outras, tendo em vista a variação das características dos usuários [4].

Nielsen [11] sugere que um produto com usabilidade possui as cinco características que seguem:

- **Facilidade de Aprendizado** – Quão fácil é para o usuário completar uma tarefa na primeira vez que entra em contato com o *design*.
- **Eficiência** – Uma vez que os usuários aprenderam a utilizar o produto, quão rápido eles podem realizar tarefas?
- **Memorização** – Quando os usuários retornam ao site após um tempo do seu último acesso, eles conseguem restabelecer sua proficiência facilmente?
- **Recuperação de Erros** – Qual o nível de facilidade com que os usuários podem se recuperar dos erros cometidos na interação?
- **Satisfação** – Qual o grau de satisfação do usuário em sua interação com a ferramenta?

Pode-se complementar essas características com base em alguns dos atributos ou fatores relacionados à usabilidade, citados por Silva [14] apud Moraes [9]:

- **Flexibilidade** – O quanto uma interface é flexível para diferentes usuários completarem uma tarefa na primeira interação com o *design*.
- **Utilidade Percebida do Produto** – O produto apresenta utilidade e/ou atende às necessidades dos usuários?
- **Adequação à Tarefa** – Deve apresentar adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos dos usuários.
- **Características dos Usuários** – Apresentar relação com o conhecimento, habilidades e motivações do universo dos usuários.

A Usabilidade é uma das qualidades mais importantes de uma interface. Usuários que encontram dificuldades na sua interação com uma interface tendem a desistir, não retornando a ela. Além da usabilidade, existem outras características não menos importantes, como as citadas anteriormente, que tendem a definir o quão bem projetado é um produto, como a “Utilidade Percebida do Produto”, que responde à pergunta “O produto funciona para o que o usuário queria que funcionasse?” [18].

Mesmo com todos os recursos de usabilidade apresentados através de práticas na literatura, muitos casos de ocorrência de erros comuns no projeto de interfaces e no processo de interação com o usuário vêm recebendo uma atenção especial na literatura.

A. Erros comuns de Usabilidade

Galitz [18] apresenta os 10 erros mais comuns de Usabilidade, citados originalmente por Mandel [7]. São eles:

1. Ícones e Menus ambíguos;
2. Linguagens que permitem apenas movimentos direcionados de forma única através do sistema;
3. Limite de entrada e manipulação;

4. Limite de seleção e destaque;
5. Sequência não clara de passos;
6. Mais passos para gerenciar a interface do que para realizar tarefas;
7. Links complexos entre/com aplicações;
8. Confirmações e *Feedbacks* inadequados;
9. Pouca inteligência e antecipação por conta do sistema;
10. Mensagem de erro, tutoriais, ajuda e documentação inadequadas;

No contexto de Interfaces *web*, com a capacidade dinâmica de atuação na vida das pessoas, percebe-se que os problemas de usabilidade vão além do que tudo que se compartilha na literatura [18].

Para Galitz [18], existem problemas de características particulares, considerados os mais irritantes para os usuários e que os fazem perder uma grande quantidade de tempo, alguns deles são:

- **Poluição Visual** – Uma quantidade excessiva de “espaços em branco”, conteúdo e decoração irrelevante, que fazem com que o usuário perca tempo buscando o que realmente interessa.
- **Má Organização da Informação** – Cores misturadas, conteúdo espalhado, falta de organização de informação por categorias ou assuntos semelhantes. O usuário acaba distraído ou perdido na página buscando informação.
- **Componentes Incompreensíveis** – Alguns elementos do *design* levam o usuário a ter que adivinhar sua finalidade, por exemplo, utilizar ícones não familiares ao invés de ícones considerados “padrões” e conhecidos pelos usuários para determinadas funções.
- **Distrações irritantes** – Elementos em constante movimentação, *loops* de imagens ou texto, que destroem a leitura da página.
- **Navegação Confusa** – A estrutura de um site parece um labirinto de páginas, fazendo com que o usuário se perca na navegação. Alguns elementos estão escondidos na página, *links* levam para lugares onde a pessoa não tem a opção de retornar ao local onde se encontrava anteriormente.
- **Navegação Ineficiente** – As pessoas precisam procurar em conteúdo “aberto”, páginas que são realmente importantes pra elas. Uso massivo de páginas com pouco conteúdo.
- **Operações Ineficientes** – Perda de tempo por tarefas excessivas. *Download* das páginas pode ser demorado. Informação fragmentada.
- **Rolagem Ineficiente ou Excessiva na Página** – Páginas longas requerem rolagem frequente fazendo o usuário perder o contexto e a relação das informações de vista e também da memória.
- **Sobrecarga de Informações** – Má organização ou excesso de informação, exigindo uma carga de

pensamento do usuário para tomar uma decisão sobre quais *links* que ele deve seguir e quais ele deve abandonar na busca de informações.

- **Design Inconsistente** – Práticas comuns de *design*, como: utilizar botões padronizados e colorir *links* não visitados de azul e *links* já visitados de violeta, são ignoradas. A criação de guias de interface gráfica não é utilizada como método de ajuda ao usuário pelos *designers*. O uso de *check boxes* ao invés de *radio buttons* para opções mutuamente exclusivas, por exemplo.
- **Informação Obsoleta ou Sem Data** – Um importante valor de um sistema é a continuidade. Informação desatualizada ou sem data acaba com a credibilidade do produto no pensamento de muitos usuários, além de ser não usual.
- **Design Estático Causado por Emulação de Documentos e Sistemas Antigos** – A *web* se tornou uma forma expandida de interação com o usuário e de possibilidade de apresentar informações. *Designs* de interface antigos e documentos impressos podem ser facilmente inseridos no contexto *web*. Muitos *websites* não utilizam as técnicas necessárias para adaptar esse conteúdo à *web*.

Muitos dos problemas de Usabilidade são resultantes de desenvolvedores que criam as interfaces visando sua própria satisfação e para “parecer legal”, não para a fácil utilização do usuário. Esses problemas não começaram na era da *web*. Eles existem desde que os primeiros *designers* começaram a desenvolver *user interfaces* [18].

Tendo em vista o que são Interfaces do Usuário e como a Usabilidade influencia no processo de criação de *designs* de qualidade, sabe-se que a ocorrência de alguns erros durante esse processo é comum. Entretanto, se tem também os motivos pelos quais eles ocorrem e como podem ser evitados. Na seção que segue, serão apresentados: o ciclo de interações e percepções dos usuários, suas expectativas, reações físicas, psicológicas e seus modelos mentais, relacionando essas características com o projeto de *designs* de interfaces e explicando como elas influem diretamente na de interação do usuário com a ferramenta.

IV. A PERCEPÇÃO HUMANA NO PROCESSO DE DESIGN DE INTERFACES

O processo de *design* de interfaces é considerado pela literatura, como a tarefa mais importante no desenvolvimento de programas computacionais. O primeiro passo dessa tarefa é buscar conhecer a parte mais importante de qualquer *software*, o usuário [18].

Conhecer o usuário não é uma tarefa simples, é preciso ter em vista um conhecimento muito amplo e específico sobre as pessoas que vão utilizar o programa. Para isso, serão apresentados alguns entendimentos relevantes nesse processo.

A. Entenda como as pessoas interagem com o computador

Para entender como as pessoas interagem com sistemas de computadores, Galitz [18] observa que as pessoas tendem a ser orientadas por metas e objetivos procurando sempre alcançar um objetivo maior através de pequenas tarefas. Ele defende essa ideia através de um modelo psicológico chamado "Ciclo de Ações Humanas", apresentado por Norman [12] e adaptado por Stone et al [16], que busca descrever como as pessoas interagem com sistemas de computadores. O fluxo do modelo é:

- **Uma meta é formada** – Uma atividade ou objetivo são definidos. Pode ser: visitar um site ou pesquisar o melhor preço de um determinado produto.
- **Um plano de execução é planejado e implementado** – Essa fase consiste em três estágios, os dois primeiros sendo de natureza cognitiva e o terceiro sendo físico.
 - **Métodos gerais para completar as metas designadas são decididos** – Para selecionar navegar em uma interface é necessário um elemento apontador. Para realizar uma busca mais ampla de um produto é necessário o uso da *internet* na pesquisa.
 - **A sequência de ações é planejada** – Para visitar um site é necessário ligar o computador, conectar a *internet*, abrir um navegador, digitar a *url* e confirmar.
 - **As ações são executadas** – Utilizando as diversas formas de interação por meio de controles e dispositivos de um computador as tarefas são executadas.
- **Os resultados das ações obtidas são avaliados** – Outra fase cognitiva também composta por três estágios.
 - **A saída é percebida e entendida** – O site aparece na tela do computador. O site de pesquisa retorna os produtos por ordem de relevância.
 - **Os resultados são interpretados com base nas expectativas** – A *url* retornou o site correto? A pesquisa retornou os produtos correspondentes à busca?
 - **Os resultados são comparados com as metas formuladas** – O conteúdo do site está sendo exibido o corretamente? A pesquisa retornou de forma relevante à expectativa do usuário sobre o produto? A falha no cumprimento das metas é um dos motivos para que o ciclo de ações sofra alterações ou até mesmo seja repetido, permitindo que múltiplas interações sejam possíveis.

Alguns ciclos levam apenas alguns segundos, enquanto outros podem demorar horas para serem finalizados. Na fase de execução, diversos caminhos são possíveis para executar tarefas para uma mesma meta. O *design* de uma interface pode

tornar esse ciclo o mais rápido e objetivo possível [18].

Para auxiliar no aprimoramento da Usabilidade no *design* de interfaces é importante entender como as características humanas podem contribuir com esse processo.

B. Características humanas importantes no design

As pessoas são organismos complexos que possuem importantes atributos que têm grande influência em um *design* de interface. São características particulares: a percepção, memória, capacidade visual, visão periférica, armazenamento sensorial, processamento de informações, aprendizagem, habilidade e diferenças individuais [18].

Percepção - é o conhecimento e entendimento dos elementos e objetos no ambiente que envolve sensações físicas e vários sentidos, incluindo visão, sons e cheiros. Pessoas tendem a assimilar objetos ou sensações percebidas através de coisas que elas já tiveram contato [18]. Algumas características perceptivas são:

- **Proximidade** - Nossos olhos e mente enxergam objetos trabalhando juntos se eles estão próximos.
- **Similaridade** – Nossa percepção enxerga similaridade se objetos compartilham visual comum, como cor, tamanho, brilho e orientação.
- **Comparando padrões** – Nossa mente procura assimilar padrões em diferentes objetos que possuem as mesmas características.
- **Simplicidade** – Nós percebemos que objetos mais simples são os mais próximos da perfeição porque são mais fáceis de serem lembrados.
- **Fechamento** – A nossa percepção é sintética, estabelece sempre um fim. Portanto, se algo como uma forma geométrica, por exemplo, não fechar, ou mesmo um texto não estiver completo, nós os enxergaremos completos de qualquer forma.
- **Unidade** – Objetos que possuem a forma fechada são percebidos como um grupo.
- **Continuidade** – Linhas encurtadas podem ser automaticamente estendidas.
- **Balance** – Nós desejamos equilíbrio e estabilidade na nossa visualização do produto. Todos os ângulos do *design* devem ser apresentados de formas visualmente satisfatórias e com fácil acesso.
- **Projeção tridimensional** – Quando certos visuais são apresentados, nós tendemos a enxergar padrões tridimensionais. Por exemplo, em um objeto sobreposto, o menor dos componentes similares é percebido mais distante.
- **Viés de iluminação de cima para baixo** – Nós interpretamos preenchimentos e áreas escuras de um objeto sendo causados por uma fonte de luz acima. Objetos que têm o padrão de cima para baixo são naturais, caso contrário não são usuais.
- **Expectativas** – A percepção é influenciada por expectativas. Portanto se um site não apresenta a informação para a qual foi criado como

- esperávamos, não supera nossa expectativa.
- **Contexto** – Nada mais é do que os componentes estarem dentro das características do todo. Ao acessar um site de uma loja virtual, o padrão é que na página inicial desse site, encontremos produtos em destaque na página principal e não coisas fora do contexto, como: notícias.
- **Sinais vs. Distúrbios** – Nossos sentidos são frequentemente bombardeados por estímulos, muitos deles não importantes. Os estímulos importantes são chamados de sinais, os irrelevantes de distúrbios. Esses distúrbios afetam a nossa percepção. Portanto, para projetar uma interface com sinais coerentes, é necessário que esses sinais estejam em contextos e tarefas para auxiliar o usuário e não confundi-los.

A meta principal de um *design* usável é utilizar as capacidades perceptivas humanas para construir telas bem estruturadas e organizadas da forma mais compreensível e simples possível [18].

Memória – não é o mais estável atributo do ser-humano. Esquecer um compromisso, não realizar o *logout* do sistema da empresa ao utilizar um computador de outro colaborador, são exemplos que atestam essa instabilidade. A memória é constituída por dois componentes: memória a longo prazo (*long-term memory*) e a curto prazo (*shor-term memory*), além desses, podemos considerar o armazenamento ou memória sensorial (*sensory storage*) [18], como podemos observar na Fig. 1.

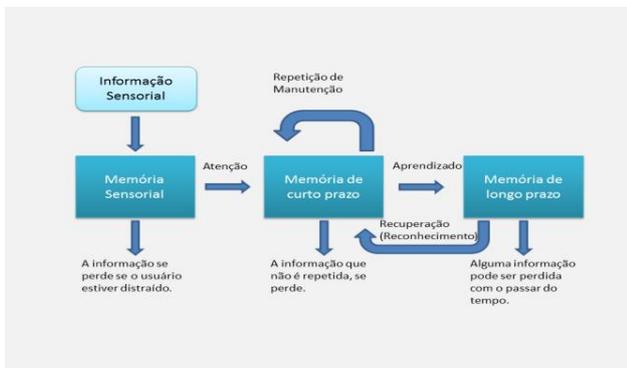


Fig. 1. Esquema que representa a memória e seus componentes interligados e processos.

A memória sensorial é uma espécie de armazenamento através de diversos sensores do corpo humano. Trata-se de um processo inconsciente, demorado e atento ao ambiente, verificando alterações e constantemente substituindo as informações armazenadas. Esse processo pode ser conturbado por ruídos. Um exemplo disso é o “*cocktail party effect*” (quando caminhamos em um corredor em uma festa, escutamos muitas vozes, mas se alguém menciona o seu nome, você escuta?). Independente do barulho seu radar continua funcionando, mas sem a total efetividade [18].

A memória a curto prazo trabalha o tempo todo,

recebendo informações da memória sensorial ou da memória a longo prazo. Geralmente, essa memória trabalha com informações recebidas nos últimos 5 a 30 segundos [18], pesquisas indicam que essa memória é mais suscetível a interferências. Galitz[18] apud Baddeley [2] descreve que essa memória está relacionada com a leitura, a habilidade de reação e o aprendizado de informações técnicas. Já Williams [19] cita que, ao executar tarefas complexas, os humanos despertam dois campos: a visão e audição.

A memória a longo prazo é responsável por armazenar o conhecimento que possuímos. Todo conteúdo e informações relevantes absorvidos pela memória a curto prazo são transferidos para a memória de longo prazo, em um processo denominado de aprendizado [18]. Lidwell [5] afirma que tentar recordar informações semelhantes às que já estivemos em contato antes, facilita o processo.

Uma importante informação a respeito da memória que influencia diretamente no *design* é a diferença entre reconhecer e recordar. Nosso poder de reconhecimento é muito maior do que o de recordação, portanto o reconhecimento é uma forma de explorar a memória humana utilizando padrões de *design* para tentar minimizar o esforço necessário do usuário na utilização de determinada interface [18].

Galitz [18] descreve alguns itens para ajudar a diminuir o esforço mental e potencializar o reconhecimento, como segue:

- Organizar e estruturar a informação de forma familiar e significativa;
- Dar o controle ao usuário, deixando-o encontrar a informação em seu ritmo;
- Mostrar a informação solicitada de forma destacada e com certa proximidade física;
- Colocar informações importantes no início ou no final da lista de itens, para que sejam percebidas e reconhecidas rapidamente;
- Agrupar informações semelhantes para que a memória entenda sua relação;
- Não solicitar outras tarefas paralelas ao usuário quando a leitura do visual for importante;
- Destacar componentes chaves, não confundindo o usuário com objetos irrelevantes e não utilizar elementos padrões para finalidades desconhecidas.

Portanto, observa-se a necessidade de eliminar as “distrações” contidas na interface e auxiliar o reconhecimento do usuário, através do projeto de um *design* apenas com elementos importantes, objetivos e familiares, pois o excesso de informação é facilmente esquecido, principalmente se a interação estiver poluída com “ruídos” de navegação que possam comprometer a atenção do usuário [18].

Para explorar melhor esse processo de *design*, é importante conhecer algumas características individuais do usuário, apresentadas a seguir.

Acuidade Visual – é a capacidade que os olhos têm de observar detalhes. Está relacionada diretamente com a estrutura visual do *design* e a organização da informação.

Tendo em vista esse conceito, é necessário ter cuidado com a organização dos elementos no *design* para que o usuário tenha foco total no conteúdo relevante da interface [18].

Visão focal e periférica – a visão focal é usada para focar diretamente alguma coisa. A visão periférica é uma visão ampla, que pode sofrer distração facilmente. Essas duas visões podem trabalhar ao mesmo tempo de forma competitiva ou cooperativa [18].

Enquanto a visão periférica segue o foco dos olhos após o movimento da leitura da tela, a visão focal procura objetos relevantes na tela, por isso podem competir pela atenção. Para evitar essa competição, é preciso evitar a distração por meio de destaques em conteúdos irrelevantes [18].

Processamento de informação – A coleta de informações geralmente acumula mais informações do que o necessário ao usuário. Segundo Galitz [18] apud Lind, Johnson e Sandblad [6], o processamento de informações ocorre em dois níveis: o alto nível e o baixo nível. Consecutivamente, no primeiro, são processadas as informações complexas ou novidades. No baixo nível, são processadas as informações que já são conhecidas e que exigem menos esforço mental [18].

No momento que se entra em contato com uma interface, procura-se verificar se ela apresenta o que desejamos (alto nível), mas quando se encontra uma interface familiar e objetiva, a memória de baixo nível assume, e as interações são realizadas mais facilmente e de forma intuitiva.

O processamento de alto nível pode sofrer interferências por meio de processos de conflitos mentais originados da percepção e da cognição. Galitz [18] apud Lidwell et al. [5] cita alguns três tipos de interferência:

- **Interferência de parada** – Quando o usuário se depara com uma situação adversa ao padrão familiar de *design*, sem um *feedback* para auxiliá-lo no processo;
- **Interferência proativa** – Quando um usuário aprende uma nova linguagem, tende-se a tentar aplicar a gramática da sua linguagem nativa à linguagem que está aprendendo;
- **Interferência retroativa** – Quando uma pessoa deseja decorar um número de telefone novo, outros números contidos em sua memória recente podem interferir nessa tarefa.

Galitz [18] propõe as seguintes dicas de *design* para minimizar as interferências dos processos mentais:

- Criar combinações de código, incluindo elementos e cores;
- Entender e utilizar o conhecimento sobre as pessoas e seus modelos mentais no *design*;

- Minimizar o número de opções apresentadas ao usuário.

Modelos Mentais – São uma espécie de cultura e experiência criada através de experiências anteriores do usuário. Os modelos são gradualmente desenvolvidos para entender algo, explicar coisas, tomar decisões, fazer algo ou interagir com outras pessoas [18].

Ao interagir com um sistema computacional, uma pessoa tem suas emoções e reações através dos modelos mentais armazenados anteriormente, formados a partir da sua interação com sistemas utilizados outras vezes.

Um *design* que não desperta os modelos mentais do usuário pode tornar uma tarefa simples do sistema em uma complexa. Portanto, é necessário projetar interfaces pensando nos modelos mentais de seus potenciais utilizadores [18].

Aprendizagem – para projetar uma interface é necessário focar na capacidade intuitiva do usuário através dos modelos mentais que ele já possui. É importante manter padrões familiares ao usuário.

Quando for exigir que o usuário aprenda uma nova interação, deve-se projetar um *design* autoexplicativo ou com um tutorial de acompanhamento. Ao ensinar algo para o usuário, deve-se pensar em reaproveitar as habilidades adquiridas em outras interações parecidas da ferramenta. Galitz [18] cita três pontos relevantes no quesito *learning* (aprendizagem):

- Sempre que o usuário adquirir uma habilidade, ela deve ser reaproveitada para alguma(s) outra(s) tarefa(s) semelhante(s);
- Dê *feedback* completo ao seu usuário;
- Apenas foque no ensino de uma atividade por vez, para que o usuário realmente aprenda.

Habilidade – O segredo da habilidade humana é ter uma performance ágil. Para criar uma interface onde os usuários agem de forma objetiva e simples é necessário respeitar uma sequência de ações. O usuário deve seguir um fluxo linear e objetivo, de forma hábil a atingir o seu objetivo na interação [18].

Diferenças Individuais – Uma característica humana complicada, mas muito vantajosa, é a diferença entre as pessoas, seja em sentimentos, capacidade motora, intelectual e de aprendizado, além da velocidade.

As diferenças dificultam o *design*, pois uma interface pode ser usável para algumas pessoas, mas não satisfazerem outras que não às compreenderam de forma simples. Para tentar amenizar esse problema o *design* deve procurar a satisfação dos usuários do sistema.

Ao aprender as características humanas que influenciam diretamente no *design* de interfaces, pode-se afirmar que o estudo dos potenciais usuários de um sistema é uma tarefa importante e necessária no projeto de interfaces usáveis e satisfatórias ao utilizador.

C. Identifique o nível de conhecimento e experiência dos usuários

Identificar o conhecimento que as pessoas que irão utilizar o sistema possuem e suas experiências é uma tarefa muito importante ao projetar o *design* de uma interface. Esse estudo pode ser feito de várias formas. Segundo Galitz [18], os seguintes tópicos de conhecimento e experiência são relevantes para o *design*.

- **Conhecimento computacional** – O usuário teve experiência com um computador antes? Conhece as teclas do teclado ou botões do *mouse*? Já navegou na internet?
- **Experiência com sistemas** – É a experiência dos usuários com sistemas, sua familiaridade com os componentes de interação do novo sistema e se já conhecem o tipo de sistema e estão capacitados a resolver tarefas relacionadas a esse sistema.
Os botões e outros elementos têm suas finalidades reconhecidas pelos usuários? As pessoas já executaram tarefas parecidas com as do novo sistema? Os usuários, geralmente trazem hábitos e expectativas vindas do uso de outros sistemas anteriormente?
- **Educação** - Qual nível de escolaridade do usuário? Tem graduação, curso técnico ou especialização em alguma área?
- **Nível de habilidade de leitura** – É necessário saber qual o nível de leitura do usuário, geralmente relacionado à escolaridade da pessoa. O vocabulário e a estrutura gramatical devem ser de fácil entendimento.
- **Habilidade de digitação** – O usuário digita de forma ágil ou lentamente no teclado? Pessoas com habilidade para digitar tem preferência por interagir com o teclado, ao contrário das que possuem certa dificuldade, que preferem utilizar o *mouse*.
- **Linguagem nativa** – Os usuários falam inglês? Ou outra língua? É importante projetar uma interface aplicando a linguagem nativa dos potenciais utilizadores do sistema.

Além da compreensão do nível de conhecimento e da experiência do usuário, é importante saber o que os usuários buscam com o *design*, quais são suas tarefas e seus trabalhos.

D. Identifique as características dos usuários: o que eles buscam, quais são as suas tarefas e seus trabalhos

Segundo Galitz [18], as tarefas dos usuários e o que eles precisam são muito importantes para o *design*, algumas informações a serem identificadas são:

- **Uso Obrigatório ou Facultativo;**
- **Frequência do Uso;**
- **Tarefa e Estrutura;**
- **Interação Social;**
- **Treinamento Primário;**
- **Taxa de Rotatividade;**
- **Categoria de Trabalho;**

- **Estilo de Vida.**

A partir dos dados obtidos por desses tópicos de conhecimento das tarefas e necessidades dos usuários, nota-se que é necessário atentar também à questão das características psicológicas e físicas dos utilizadores, que também influenciam diretamente ao *design*.

E. Características Físicas e Psicológicas dos Usuários

As características psicológicas dos usuários afetam a performance das tarefas que requerem atividade motora, cognitiva ou habilidades perceptivas [18]. São elas:

- **Atitude e Motivação** – A atitude pode ser as cores utilizadas no *design* ou até mesmo a apresentação do conteúdo na interface. Na motivação, entram quesitos como: segurança, qualidade, privacidade, percepção visual, recomendação, entre outros.
- **Paciência** – Trata-se do quanto o usuário aceita certos comportamentos do *design*. Procure ter respostas para cada ação do usuário, além de uma navegação fluente e objetiva.
- **Nível de Stress** – Utilizar um sistema com o nível de *stress* elevado torna a navegação confusa e facilita o esquecimento de interações simples, o que não ocorre normalmente. Em situações de *stress*, a navegação e o *layout* tem que ser redesenhadas.
- **Expectativas** – O que o usuário espera do sistema no futuro? É uma visão realista? É importante realizar essas alterações?
- **Estilo Cognitivo** – As pessoas possuem diferentes formas de resolver problemas, umas são talentosas verbalmente, outras com letras ou equações, umas com manipulação de símbolos, imagens, etc. A abstração é o caminho para um bom *design*.

Além das características psicológicas, os usuários possuem particularidades físicas que podem afetar também a performance deles com o sistema [18]. São elas:

- **Idade** – A *internet* abrange usuários de diversas idades, pessoas jovens leem rapidamente e têm destreza manual, enquanto pessoas idosas não possuem essas habilidades.
 - **Visão** – É um órgão sensorial que com o tempo vai diminuindo sua efetividade. Pessoas mais velhas precisam de mais iluminação para ler algo que leriam normalmente aos seus 20 anos, por exemplo.
 - **Audição** – Pessoas de idade necessitam ouvir sons mais baixos, pois sua audição fica sensível ao passar dos anos.
 - **Processo cognitivo** – A capacidade de pensar e realizar tarefas dos usuários mais velhos diminui com o tempo.
- **Destreza Manual** – Os usuários mais velhos têm sua destreza manual diminuída. Digitar e mover o *mouse* se torna mais difícil.

- **Gênero** – Pode ter impacto no conjunto de performance motora e cognitiva. Características individuais de mulheres e homens podem diferenciar um processo de interação.
- **Falta de habilidade** – Cegueira, visão defeituosa, surdez, e limitações motoras podem afetar diretamente a performance em um sistema não desenvolvido para essas inabilidades.

Ao concluir essa revisão sobre as características psicológicas e físicas do usuário, será apresentado na próxima subseção, uma análise bastante presente no *design* de interfaces, que pode afetar de forma muito relevante nosso resultado final.

F. Performance vs Preferência

Na literatura são reportadas numerosas pessoas que preferem interfaces com uma boa performance do que qualquer outra qualidade [18].

A preferência é influenciada por muitos aspectos, como familiaridade, estética, inovação e esforço percebido. Esses parâmetros geralmente são coletados de pessoas que não entendem nada de IHC e da importância da velocidade e precisão na interação [18].

O ideal ao projetar um design é sempre dar preferência para a performance e tentar criar uma interface otimizada. Quando aperfeiçoar for uma tarefa impossível, deve-se implementar qualidades que aumentem a performance e não esquecer de explicar para o usuário como essa qualidade realmente funciona bem [18].

G. Métodos recomendados para ganhar o entendimento dos usuários

Galitz [18] apud Gould [3] sugere os seguintes tipos de técnicas para ganhar entendimento dos usuários, suas tarefas, o seu local de trabalho e o ambiente em que o sistema é utilizado:

- Visitar o local onde os usuários ficam, principalmente se for um lugar que você não costuma frequentar. A fim de obter conhecimento do ambiente que envolve o trabalho;
- Conversar com o usuário sobre suas dificuldades, desejos e como gostariam de trabalhar;
- Estabelecer contato diretamente, ou por meio de intermediários;
- Observar os usuários executando suas tarefas, para tomar conhecimento do que eles fazem. Aprender mais sobre suas dificuldades e seus problemas;
- Gravar os usuários trabalhando, para ilustrar e estudar problemas e dificuldades;
- Aprender sobre o trabalho da organização onde o sistema vai ser instalado;
- Saber o que os usuários pensam em voz alta. Fazer algo para descobrir detalhes que não podem ser solicitados;
- Tentar trabalhar com o seu sistema. Talvez possam existir dificuldades que os usuários não tomaram conhecimento ou não souberam explicar;

- Trabalhar com questionários, a fim de saber a opinião dos usuários;
- Estabelecer objetivos e tarefas para verificar o progresso do desenvolvimento do sistema.

Essa seção apresentou os mais importantes princípios do projeto de interfaces com base nas particularidades e conhecimentos humanos.

V. CONCLUSÃO

A demanda de interfaces atualmente é muito grande. Porém, notou-se uma carência de referencial teórico e objetivo no âmbito do projeto de interfaces com Usabilidade e *design* baseado nas percepções e conhecimento do usuário. Sendo assim, foi apresentado nesse artigo, um referencial teórico das práticas e técnicas de *design* desenvolvidas por pesquisadores ao longo do tempo, a fim de facilitar o entendimento de que o projeto de interfaces não é uma tarefa simples, mas o sucesso é possível e tem uma potencial “receita”.

Quando se deseja ir além de um visual agradável, aplicar usabilidade, princípios de projetos de interfaces em produtos de *software* e desenvolver para o usuário, são necessários conhecimentos aprofundados sobre muitos parâmetros relacionados ao potencial usuário do sistema, tais como suas particularidades de trabalho, físicas e psicológicas.

Interfaces são a conexão do sistema com o usuário, portanto é muito importante atentar às características que devem ser respeitadas e satisfeitas no *design*, além da escolha dos tipos de interação com essa interface, buscando objetivar e simplificar o uso do produto e potencializar sua efetividade nas tarefas para qual foi desenvolvido.

A percepção humana pode variar de pessoa para pessoa, sendo necessário focar nos potenciais usuários do produto, pesquisar sobre suas individualidades, conhecimento e experiência. Durante o processo, é importante estar em contato com as pessoas que irão utilizar o sistema, realizar pesquisas e observações a fim de auxiliar no processo de melhoria do projeto, aumentando as chances de sucesso no resultado final.

Pode-se concluir que a abordagem da Usabilidade e da influência do Usuário através de suas percepções e características em projetos de *design* para produtos de *software* é uma abordagem muito relevante que pode trazer resultados importantes a partir de sua aplicação.

REFERÊNCIAS

- [1] Anderson, J. McRee, R. Wilson, and the EffectiveUI Team, “Effective UI: the art of building great user experience in software”, in *O’Reilly Media Inc.*, 1st ed. Canada, 2010.
- [2] Baddeley, A. (1992). “Working memory.” *Science*, 255, 556–559.
- [3] Gould, J.D. (1988). “How to design usable systems.” *Handbook of Human-Computer Interaction*, M. Helander (ed.). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- [4] Jordan, P. W. *Pleasure with Products: beyond usability*. Taylor & Francis, 1999.
- [5] Lidwell, W., Holden, K. and Butler, J. (2003). *Universal Principles of Design*, Gloucester, MA, Rockport Publishers. (Mead et al., 1997; Piolat et al., 1998)
- [6] Lind, N.E., Johnson, M., and Sandblad, B. (1992). “The art of the obvious.” *CHI 95*. May 3–7, Monterey, CA.
- [7] Mandel, T. (1994). *The GUI-OOUI War: Windows vs. OS/2, the Designer’s Guide to Human-Computer Interfaces*. New York: Van Nostrand Reinhold.

- [8] McCall, J. Richards, P. Walters, G. “Factors in Software Quality”, 7.ed., 1997.
- [9] Moraes, A. Ergonomia: usabilidade de interfaces. Interação Humano Computador, Arquitetura da Informação - Anais 2o USIHC, 2003.
- [10] Nielsen, J. Molich, R. “Heuristic Evaluation of User Interfaces”, In SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 1990, New York, NY, USA. Proceedings ACM, 1990. p.249–256. (CHI '90).
- [11] Nielsen, J. (2003). “Usability 101: Introduction to Usability” www.useit.com/Alertbox, August 25.
- [12] Norman, D. A., (2002). *Emotion & Design: Attractive Things Work Better*. www.jnd.org. Norman, D. A., (2002). *Emotion & Design: Attractive Things Work Better*. www.jnd.org.
- [13] Pressman R, S. “Engenharia de Software: uma abordagem profissional”, 7.ed. McGraw Hill, 2011.
- [14] Silva V, M. “Aplicação da Usabilidade de Software em uma Interface para a Modelagem Relacional de Banco de Dados”, in Trabalho de conclusão de curso Técnico em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Universidade Federal do Rio Grande (TADS/FURG), Rio Grande, 2015.
- [15] Sommerville, I. “Engenharia de Software”, in *Pearson - Addison Wesley*, 8th ed. Estados Unidos, 2007.
- [16] Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M. and Minocha, S. (2005). *User Interface Evaluation and Design*. San Francisco, CA, Morgan Kaufmann.
- [17] Teixeira, F. *Introdução e Boas Práticas em UX Design*. Casa do código, 2014.
- [18] Wilber O. Galitz, “The Essential Guide to User Interface: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques”, in *Wiley*, 3rd ed. Indianapolis, Indiana, 2007.
- [19] Williams, J.R. (1998). “Guidelines for the Use of Multimedia in Instruction.” *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*, 1447–1451.