

# **Avaliação da Interface de um Sistema de Informação: Uma análise baseada no checklist, considerando a avaliação preditiva e prospectiva entre o desenvolvedor e os usuários**

**Lucas G. Rigon, Eduardo F. da Silva, Victor Machado Alves**

Curso Ciência da Computação – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus Santiago. Av. Batista Bonoto Sobrinho, 733. Santiago – RS.

lucas.gelhen.rigon@gmail.com, {eduardo.ferreira,  
victor.alves}@urisantiago.br

***Abstract.** The quality of software is closely linked with the design as it is the primary means of communication with the user system. It is worth noting that the system of quality interaction causes the acceptance or rejection of the product before the personal user evaluation. Because of that, this paper will use a hybrid model of evaluation interfaces. The developer who has specific knowledge of interface evaluation techniques, and users of the system as sources of external knowledge to the software. Both form the sources for providing relevant information to the practical and daily use of the system. With this information, we prepared a summative evaluation for the implementation of interface, using predictive techniques based on checklist / ergolist. Forward-looking assessments were obtained through a questionnaire. The purpose of applying these evaluations is to improve the quality of the product with an overview of the system. Thus, this hybrid approach aims to combine the data collected from the two assessments and analyze them and then represent the union of the results of analyzes performed by means of an interface prototype. Finally, it is proposed as a result an improved interface design and consequently a greater aggregation of quality in terms of usability and software design.*

***Resumo.** A qualidade de software está intimamente ligada com o design, pois é o principal meio de comunicação do usuário com o sistema. Ressalta-se ainda, que a qualidade da interação do sistema provoque a aceitação ou a rejeição do produto perante a avaliação pessoal do usuário. Frente a isso, este trabalho utilizará um modelo híbrido de avaliação de interfaces. O desenvolvedor que possui o conhecimento específico de técnicas de avaliação de interface, e os usuários do sistema como fontes de conhecimento externo ao software. Ambos formam as fontes para fornecimento de informações pertinentes à utilização prática e diária do sistema. Com estas informações, elaborou-se uma avaliação somativa para a interface da aplicação, utilizando técnicas preditivas baseadas no checklist/ergolist. As avaliações prospectivas foram obtidas por meio de questionário. O objetivo da aplicação destas avaliações é melhorar a qualidade do produto com uma visão geral do sistema. Neste sentido, este método híbrido tem o objetivo de unir os dados coletados das duas avaliações, bem como analisá-los e posteriormente representar os resultados da união das análises efetuadas, por meio de um protótipo de interface. Por fim, propõe-se como resultados, um design*

*aprimorado da interface e conseqüentemente uma maior agregação de qualidade em termos de usabilidade e design do software.*

## **1. Introdução**

No desenvolvimento de um software não é suficiente apenas entregar o produto em funcionamento, e sim ter qualidade na interação do usuário com as interfaces de fronteiras. Além do tempo gasto no planejamento de um software, nos detalhes que se referem a requisitos, análise de documentos e normalização do banco de dados. A interface é o principal meio de comunicação que o sistema apresenta ao usuário, nas quais são de grande importância para uma fácil utilização da aplicação, pois de acordo com Shulenburg (2013) a função da interface é apenas prover o contato do sistema com o humano.

Neste sentido, Souza, et al. (1999) afirmam que a interface é composta de objetos, nos quais representam algo, que irá transmitir alguma informação que faz parte de um conhecimento cognitivo do usuário. A comunicação visual está bem difundida na literatura computacional, bem como Martins (1998) afirma que a interação está relacionada com os conceitos de ícones, índices e símbolos. Sendo assim, a união destes conceitos resulta em uma relação entre eles, onde o objeto que possui um símbolo deve ser coerente com a atividade na qual irá executar. Logo os ícones associados ao objeto devem concordar com o sentido da funcionalidade a ele atribuída, para que haja a inteira compreensão do usuário.

Em projetos de sistemas computacionais que necessitam de interação do usuário, Pressman (2011) ressalta a importância de uma interface bem projetada, pois caso não haja uma preocupação com o assunto dentro do projeto, o software pode ocasionar frustrações ao usuário, em casos críticos até mesmo gerar erros na execução de tarefas, devido às informações estarem dispostas de forma confusa.

Ao se levar em consideração interfaces de má qualidade, nota-se que devido a estes problemas os custos de um projeto podem ser alavancados para valores mais altos do que projetado inicialmente. Para que um projeto tenha uma aceitação válida, Farrell (2015) apresenta em seus artigos do [mngroup.com](http://mngroup.com), alguns passos a serem seguidos para ter uma aplicação satisfatória para o usuário, são eles:

- Criar layouts flexíveis.
- Objetos na interface devem ser flexíveis
- Projetar para acessibilidade
- O design e o conteúdo da aplicação devem evoluir juntos
- Não restringir tamanhos de textos, manter opções de aplicações dos dados
- Testar a interface o quanto antes da implantação

### **1.1 Avanços da IHC no contexto atual**

Atualmente a IHC obteve muitos avanços, com a evolução dos dispositivos móveis e com um maior poder de processamento gráfico, logo, possibilita-se que a interação-humano computador seja mais dinâmica. Neste contexto, Ahmad, et al. (2013) apresentam uma solução automatizada de interfaces para sistemas de automação, com o objetivo de equilibrar o tempo e a complexidade envolvida no desenvolvimento do projeto neste tipo de sistema.

O trabalho de Zhou, Li e Weijnen (2015), por outro lado, está preocupado com o design de interfaces adaptativas inteligentes, com o propósito de melhorar a compreensão humana de sistemas complexos, buscando, desta forma, evitar o uso do sistema de forma inadequada, facilitando a usabilidade e evitando erros, como exemplo, pode-se citar uma estação de controle de veículos aéreos não tripulados.

## **1.2 Objetivo, metodologia e estruturação do trabalho**

Este trabalho apresenta uma solução para um sistema de informação que não foi projetado com premissas de usabilidade, considerando o *checklist* desenvolvido pela UFSC, conhecido como *Ergolist*. A metodologia utilizada foi através da aplicação de um questionário baseado no *checklist* para extrair a opinião dos usuários. Com estes dados coletados, pode-se criar um paralelo entre quais são as dificuldades que o usuário apresenta na interação e como o desenvolvedor pode proporcionar uma melhor interação do sistema. Entretanto, ressalta-se que os questionários devem estar de acordo com uma linguagem próxima ao usuário para minimizar más interpretações. Além disso, podem ocorrer possíveis problemas com a utilização das duas informações paralelas, ou seja, a avaliação do usuário e do desenvolvedor, equalizar essas informações para propor uma melhoria na interface não é uma tarefa trivial.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta considerações do impacto de interfaces no meio social. Na Seção 3, qualidade de software na visão de interfaces bem projetadas. Na Seção 4, métodos de avaliação de interfaces. Na Seção 5, Avaliação da interface. Na Seção 6, considerações finais.

## **2. Histórico e Impactos da Interface no Meio Social**

Desde os primórdios da computação, a interação com uma máquina tem por principal meio de comunicação uma interface, seja ela gráfica com objetos ou em linhas de comandos. A clara apresentação de informações para o usuário é de suma importância para que haja uma boa comunicação entre o usuário e as informações contidas em um sistema computacional.

A interface gráfica em equipamentos computacionais atinge a sociedade de alguma forma, seja ela positivamente ou não. Desta forma, a tecnologia se apresenta em diferentes locais como casas, escritórios, veículos entre outros exemplos que surgem em ambientes distintos. De acordo com Barbosa, *et al.* (2010) estas tecnologias estão cada vez mais introduzidas na vida cotidiana de um indivíduo e da sociedade, sendo assim a tecnologia tende a estar cada vez mais presente e vem a ganhar uma certa importância para a sociedade, diretamente ou indiretamente. Porque a interface gráfica tem a finalidade de fornecer aos usuários auxílio para executar tarefas diárias de forma simples e direta, por meio de um sistema de informação.

## **3. Qualidade de Software na visão de Interfaces bem Projetadas**

Nielsen (1993) menciona que a interface é uma importante parte de um sistema computacional, pois tem ligação direta com o usuário. Por isso o autor afirma que o foco do projeto deve ser no usuário, pois é o principal meio de comunicação que o indivíduo possui com as informações contidas.

Prates (2007) aborda que a qualidade de um *designer* está na interação do usuário com o sistema. Conte, *et al.* (2010) aborda a usabilidade como uma premissa de

qualidade de software considerando um dos principais meios de aceitação de uso de uma aplicação. Então promover a usabilidade como uma preocupação em projeto de *design*, permite ao desenvolvedor atingir conseqüentemente o ponto de qualidade na interação da interface e por efeito cascata o software torna-se de trivial ao uso para o usuário e assim melhor aceito.

A qualidade de um software não está apenas em aspectos técnicos de linguagens de programação, banco de dados ou outros conceitos. Para um usuário a qualidade de um software está ligada com o que é apresentado a ele, logo o principal meio de comunicação de um sistema com o usuário é a interface, onde esta é a primeira informação a ser apresentada ao usuário. Sendo assim Maciel, *et al.* (2004) menciona que um sistema computacional tende a ser mais fácil de ser utilizado quando a interface projetada exija pouco da cognição do indivíduo.

### 3.1 Usabilidade

Segundo apresentações do conceito de usabilidade, Nielsen (1993) menciona que este conceito tem relação com a facilidade do usuário de aprender e utilizar o sistema de forma simples, bem como a satisfação na utilização da aplicação.

A satisfação do usuário com o sistema, segundo Barbosa, *et al.* (2010) está intimamente relacionada com a utilização do sistema, no qual provoca as emoções e sentimentos do usuário. Na execução de tarefas do sistema a satisfação do usuário na utilização do sistema, é o resultado de todos os conceitos de usabilidade apresentados anteriormente.

## 4. Métodos de Avaliação de Interfaces

Seja em processo de desenvolvimento ou com um sistema já em funcionamento, melhorar a usabilidade de um software irá colaborar com a qualidade do produto, bem como abordado na Seção 3. Segundo Barbosa, *et al.* (2010) as avaliações formativas, efetuadas em etapas de projetos tendem a ser mais eficaz devido estarem disponíveis aos usuários com uma base mais consistente de usabilidade. Já em avaliações somativas em produtos já finalizados, a usabilidade será melhorada de forma que interação a com o usuário torne-se mais amigável.

Existem diversas técnicas de avaliação de usabilidade ou ergonômica, Cybis (1997) apresenta três divisões de técnicas:

**a) Técnicas Prospectivas:** são avaliações que devem ser efetuadas juntamente com o usuário, e devem ser extraídas informações das opiniões dele. Um método que pode ser utilizado neste tipo de técnica, são aplicações de questionários ao usuário no qual podem fornecer informações valiosas tanto quanto a satisfação do usuário com a interface ou informações de posicionamento de componentes, entre outros.

**b) Técnicas Preditivas ou Analíticas:** tem por objetivos fazer avaliações do ponto de vista profissional dos desenvolvedores sem opinião dos usuários. Métodos normalmente utilizados são ferramentas como o *Checklist Ergolist*, método elaborado pela Universidade de Santa Catarina (UFSC).

**c) Técnicas Objetivas ou Empíricas:** avaliações por meio de observações do usuário no ato da utilização do sistema, e procurar abstrair os problemas identificados.

## 5. Avaliação da Interface

Para esta avaliação será utilizada a técnica preditiva analítica em uma interface do sistema como meio amostragem, na qual tem por base o *checklist* da UFSC, *ergolist*, juntamente com uma avaliação dos usuários por meio de questionários, nas quais foram realizadas para prover uma avaliação somativa na interface do sistema, e assim apresentar as melhorias de interação, que projetos de interfaces bem elaborados podem promover na qualidade dos softwares.

### 5.1. Interfaces Avaliadas

A Figura 1 mostra a interface original do sistema, na qual possui informações referentes aos dados pessoais dos clientes. Onde possui problemas de usabilidade muito graves, nos quais provoca impactos tanto na interação com o usuário, quanto na qualidade do produto.

The screenshot shows a web form titled 'Cadastro de Cliente' with a blue background. It is divided into several sections: 'Dados Pessoais' (Name, RG, CPF, Nationality, Spouse Name/CPF), 'Endereço' (Address, City, CEP, Observation), 'Dados Bancários' (Bank, Agency, Account No., City), 'Dados Profissionais' (Company, Address, Phone, Job, Income), and 'Contatos' (Mobile, Fixed Phone, Email). There are 'Salvar' and 'Cancelar' buttons at the bottom. A note at the bottom left states 'Campos Obrigatórios (Utilizados nos Contratos)'. Asterisks (\*) indicate required fields.

Figura 1. Interface de cadastro de clientes

O gráfico apresentado na Figura 2 mostra a quantidade de erros detectados na interface por meio da avaliação preditiva. Pode-se observar que a maior incidência de erros está relacionada à presteza e no que diz respeito ao formato e disposição de cores, fatores que influenciam diretamente na usabilidade do software.

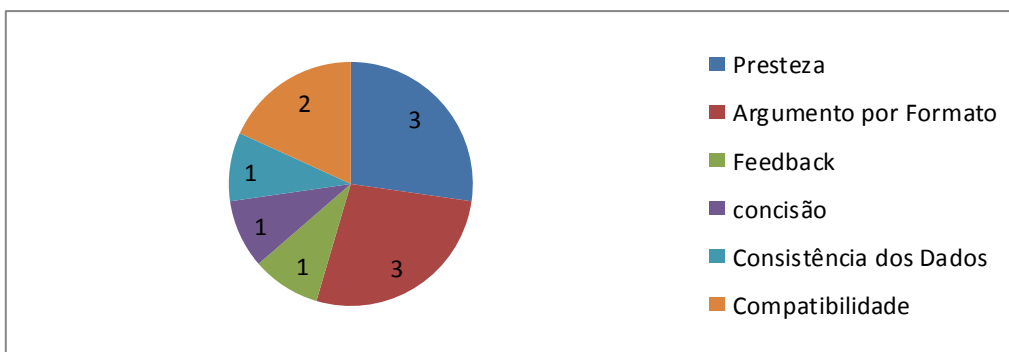
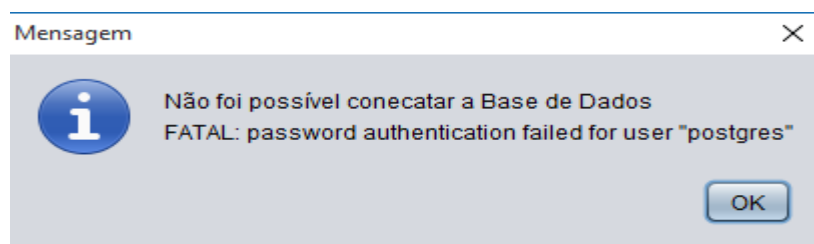


Figura 2. Gráfico de incidência de problemas encontrados na interface cadastro de clientes

A Figura 3 mostra uma caixa de mensagem, na qual não é apresentada aos usuários com significações definidas, todas possuem o mesmo símbolo para representar diversas ações. Em outras palavras, uma caixa de mensagem de erros, possui a mesma

imagem para os outros tipos de mensagem, como por exemplo, mensagens de validação, atenção e erros.



**Figura 3. Mensagem de erro**

## 5.2 Avaliação do Usuário

A avaliação prospectiva pode contribuir com informações pertinentes aos usuários, sendo assim estes dados qualitativos podem prover uma melhor visão dos problemas relacionados à interação do sistema. Para que estes dados fossem coletados, a elaboração de um questionário com base no *Ergolist*, no qual foi adaptado para uma linguagem não técnicas do usuário. A seguir serão apresentados os pontos nos quais os usuários indicaram dificuldades na utilização do software.

**Presteza:** Os mesmos problemas foram encontrados na avaliação preditiva, e mencionados pelos usuários, nos quais sinalizam os problemas de máscaras em campos específicos. Em outras palavras o usuário não reconhece qual o tipo de dado está sendo apresentado a ele.

**Feedback:** Os problemas de encontrados nesta classe de avaliação, foram citados na avaliação preditiva. Nos quais mostram a dificuldade de percepção dos significados das imagens nas caixas de mensagens.

**Concisão:** Os usuários informaram que a dificuldade na inserção de dados foi na compreensão de quais os dados um determinado campo solicita. Em outras palavras as máscaras de dados são de grande importância para informar ao usuário um dado específico.

## 5.3. Interface Remodelada com padrões ergonômico baseada nas avaliações

A seguir serão expostas as soluções para os problemas detectados nas avaliações, preditiva e prospectiva. Neste sentido serão abordadas na Tabela 1 os problemas e as melhorias aplicadas na interação da interface.

**Tabela 1. Sugestões de alterações da interface**

<b>Classe de avaliação</b>	<b>Problema</b>	<b>Solução</b>
Presteza	<p><b>Análise preditiva</b> – Ausência de máscaras de caracteres, mecanismos de ajuda e solução de problemas.</p> <p><b>Análise prospectiva</b> – Dificuldades de compreensão das informações agrupadas.</p>	Foram adicionados rótulos identificativos para dados obrigatórios, legendas e máscaras em todos os campos que solicitem alguma informação específica.
Argumento por Formato	<b>Análise preditiva</b> – Em situações anormais não há uma diferenciação das informações, como a utilização de vermelho ou rosa. Bem como ausência de intermitência visual.	Foram adicionados em dados anormais a cor vermelha, bem como em erros. Assim como o recurso de intermitência visual nas situações como apresentada na Figura 5.
Concisão	<p><b>Análise preditiva</b> – O usuário não é liberado do preenchimento das unidades de medidas em campos que solicitem algum dado específico.</p> <p><b>Análise prospectiva</b> – Bem como apresentadas nas indicações dos usuários, ocorreram dificuldades neste sentido para a utilização e compreensão dos dados solicitados.</p>	Foi adotado o sistema de máscara de caracteres para resolver o problema dos campos que solicitem dados específicos como, medidas e valores financeiros.
Consistência de Dados	<b>Análise preditiva</b> – Não há um padrão de significados, bem como apresentado nas caixas de mensagens, exemplo contido na Figura 6. Nas quais tem o mesmo ícone para representar o sentido da mensagem.	Para a solução deste problema, foi utilizada a simbologia mais simples existente: vermelho para indicar erros e problemas graves, amarelo para indicar

		atenção e verde para indicar validação aceita.
Compatibilidade	<b>Análise preditiva</b> – Não há uma significação das cores, na qual a cor azul apresenta perigo, atenção e validação. Bem como o padrão de cores para os componentes e <i>background</i> são cores escuras, podendo ocasionar problemas de identificação e compreensão das informações.	Para resolver o problema da significação foi adotado o mesmo procedimento da solução anterior de consistência de dados. E para o <i>background</i> foi adotado a cor marfim claro, e para informações de textos a cor preta, e para os demais componentes o padrão de interface da linguagem Java.

A Figura 4 mostra o protótipo da interface contida na Figura 1, na qual teve os problemas detectados e melhorados com base nos conhecimentos de um design, juntamente com a contribuição dos usuários.

**Figura 4. Interface de cadastro de clientes.**

Os problemas de intermitências visuais foram resolvidos com a nova modelagem da interface, na qual, no exato momento em que um determinado dado está incorreto, a interface transmite por meio de modificação do estado dos componentes uma mensagem que algo está incorreto. Bem como a Figura 5 mostra, após a inserção de um CPF incorreto, a modelagem é acionada.



The image shows a web form titled "Dados Pessoais". It contains four input fields: "Nome: \*" with the value "LUCAS", "RG: \*" with the value "0000000000", "CPF: \*" which is highlighted in red and has a tooltip that says "Insira um CPF válido!", and "Nacionalidade: \*" with a dropdown menu showing "BRASILEIRO". There is also a "Buscar" button.

Figura 5. Notificação de problema em campo

As caixas de mensagens receberam símbolos adequados para sua comunicação visual, como mostra a Figura 6, com o intuito de abordar ao usuário uma representação mais coerente com a cognição humana.



Figura 6. Mensagem adequada para apresentação de erros.

## 6. Considerações Finais

Neste trabalho foram abordadas, questões que evidenciam a importância de investimento nos projetos de softwares relacionados com a IHC. Com os resultados obtidos do *checklist* foram detectados os problemas de interação e com a correlação das informações coletadas das análises preditivas e prospectivas, como solução foram propostas interfaces ergonômicas e que estão de acordo com o *checklist*, como consequência menos impactante à cognição do usuário.

Foram consideradas avaliações preditivas para extrair informações específicas das interfaces, para possibilitar que a modelagem dos protótipos fosse mais detalhada. Com a finalidade que a interface seja de fato entregue ao usuário com a melhor qualidade possível, foram adaptadas questões do Ergolist e aplicadas aos usuários, com o intuito de coletar informações pertinentes à usabilidade do software na visão dos usuários. Logo, a união das informações coletadas dos usuários com a análise preditiva, resultou em uma base informacional para propor melhorias de acordo com os conhecimentos do desenvolvedor e a opinião dos usuários.

Este método de avaliação, considerando usuários e designers ao mesmo tempo, mostrou-se eficiente na modelagem de uma interface ergonômica. Bem como apresentado, quando as informações foram correlacionadas surgiram padrões de informações a serem seguidos, e por fim a aplicação das duas técnicas juntas promoveu uma interação da interface mais satisfatória.

## 6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, pode-se considerar a aplicação da técnica preditiva desenvolvida por Nielsen nas novas interfaces, com o intuito de avaliar a nova usabilidade do sistema por meio das dez heurísticas de usabilidade propostas pelo autor. Sendo assim avaliando o nível de usabilidade da aplicação por outro método de avaliação.

Para que o usuário tenha cada vez mais interação com a aplicação, podem ser aplicados conceitos de interface ubíqua, na qual promove uma interação com o usuário sem que ele perceba a ação da aplicação. Surge como exemplo, uma interface que procura se adaptar-se à utilização do sistema, reduzindo automaticamente a luminosidade da tela de acordo com a hora do dia, para que possa promover ao usuário maior conforto na utilização do software.

A utilização de mecanismos de auxílio à interação da interface com o usuário, na qual indique o que cada processo irá executar. Tendo em vista caso o usuário necessite de auxílio automatizado, e que este mecanismo tenha caráter opcional para o usuário.

## Referências

- Ahmad, B.; Kong, X.; Harrison, R.; Watermann, J.; Colombo, A.W.,. Automatic generation of Human Machine Interface screens from component-based reconfigurable virtual manufacturing cell," in Industrial Electronics Society, IECON 2013 - 39th Annual Conference of the IEEE, 2013.
- Barbosa, S. D. J; da Silva, B. S., INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR, 9º ed, 2010.
- Conte, T., Verônica T. Vaz., David Zanetti, Gleison Santos, Ana Regina Rocha, Guilherme H. Travassos, Aplicação do Modelo de Aceitação de Tecnologia para uma Técnica de Inspeção de Usabilidade, Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), 2010.
- Cybis, W. A. Abordagem Ergonômica para IHC, Apostila LabIUtil, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.
- Farrell, S., (2015) "Which Comes First? Layout or Content?", <http://www.nngroup.com/articles/layout-vs-content/>.
- Maciel C., José Luis T. Nogueira, Leandro Neumann Ciuffo, Ana Cristina Bicharra Garcia, Avaliação Heurística de Sítios na Web, Universidade Federal Fluminense , 2004.
- Martins, H, I; Um Instrumento de Análise Semiótica para Linguagens Visuais e Interfaces, 1998.
- Nielsen, J. Usability Engineering. New York, NY, Academic Press, 1993.
- Prates, R. O, Barbosa J. D. S. Introdução à Teoria e Prática da Interação Humano Computador fundamentada na Engenharia Semiótica, 2007, p. 263-326.
- Pressman, Roger S. *Engenharia de software*. McGraw Hill Brasil, 2011.
- Schulenburg, R.; Pezzini, M. R.; Sistematização de conceitos ergonômicos e semióticos para projetos de interfaces gráficas do usuário, 2013.

Souza, C. D., Leite, J. C., Prates, R. O., & Barbosa, S. D. (1999, July). Projeto de Interfaces de Usuário: perspectivas cognitivas e semióticas.

Zhou, M.; Li, H.; Weijnen, M.,. "Advances and Challenges in Intelligent Adaptive Interface Design," in Contemporary Issues in Systems Science and Engineering , 1, Wiley-IEEE Press, pp.888, 2015.