



EDUARDO PINHEIRO FRANCO

**UM MODELO DE GUIA PARA SELEÇÃO E
APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE
AVALIAÇÃO DE INTERFACE DO
USUÁRIO.**

LAVRAS – MG

2011

EDUARDO PINHEIRO FRANCO

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE
INTERFACES GRÁFICAS – RUMO A UM GUIA**

Monografia de graduação apresentada ao
Departamento de Ciência da Computação,
para obtenção do título de Bacharel.

Orientador

Dr. Antonio Maria Pereira Resende

LAVRAS – MG

2011


EDUARDO PINHEIRO FRANCO


UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE
INTERFACES GRÁFICAS – RUMO A UM GUIA

Monografia de graduação apresentada ao
Departamento de Ciência da Computação
da Universidade Federal de Lavras como
parte das exigências do Curso de Ciência
da Computação para obtenção do título
de Bacharel em Ciência da Computação.

APROVADA em 13 de junho de 2011


Dr. Heitor Augustus Xavier Costa UFLA


Msc. Juliana Galvani Greghi UFLA


Dr. Antonio Maria Pereira Resende
Orientador

LAVRAS - MG
2011

Aos meus pais Almir e Floramar, que sempre me apoiaram e me ajudaram a realizar meus sonhos e a cumprir meus objetivos.

À minha namorada que foi minha grande companhia nesses anos de faculdade, e que ajudou a amenizar a saudade de casa.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A todos os professores do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, por terem desempenhado um papel importante na minha formação e aprendizado.

Aos professores Antônio Maria Pereira de Resende e Juliana Galvani Greggi, por toda a orientação e fornecimento de materiais que me ajudaram muito na realização deste trabalho.

Aos meus pais e amigos que fiz na graduação, que sempre me ajudaram quando precisei.

PROTÓTIPO DE UM GUIA DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INTERFACES DE SOFTWARE

Resumo

Os sistemas interativos computacionais estão se tornando cada vez mais presentes no nosso cotidiano, isso ocorre nas mais diferentes áreas de atuação humana. Através da interface do sistema, ocorre a interação entre o usuário e o sistema, e neste processo a usabilidade da interface é um fator determinante no nível de satisfação, na eficácia e na eficiência com que os usuários executam as funcionalidades do sistema, portanto é necessário avaliar as interfaces de software utilizadas pelos usuários, e que através dos resultados da avaliação os problemas de interface sejam resolvidos. Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns métodos de avaliação de interfaces de software e descrevê-los, propiciando a criação de um protótipo de um guia de avaliação de interfaces, contendo as informações sobre os métodos apresentados. Com este guia, espera-se prover uma sistemática de identificação de métodos de avaliação de interface mais adequados para um determinado contexto e como proceder a avaliação.

Palavras-chave: Interface, Avaliação, Guia.

**PROTOTYPE OF A GUIDE OF EVALUATION METHODS OF
SOFTWARE.**

Abstract

Interactive computing systems are becoming increasingly present in our daily life, this occurs in different areas of human activity. Through the system interface, there is interaction between user and system, and in this case the usability of the interface is the determining factor in the level of satisfaction, effectiveness and efficiency with which users perform the functions of system, therefore it is necessary to evaluate the software interfaces used by users, and that through the results of the evaluation, interface problems are solved. This paper aims to present some methods for evaluation of software interfaces and describe them, allowing the creation of a prototype interface evaluation guide, containing information on the methods presented. With this guide, it is expected to provide a systematic identification of evaluation methods of interface most suitable for a given context and how to proceed with the evaluation.

Keywords: Interface, Evaluation, Guide

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tipos de pesquisas científicas.....	35
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Método de Catalogação Parte I	37
Tabela 2 - Método de Catalogação Parte II	38
Tabela 3 - Heurísticas de Usabilidade Parte I.....	40
Tabela 4 - Percurso Cognitivo Parte I.....	41
Tabela 5 - Inspeção Semiótica Parte I.....	42
Tabela 6 - Percurso Pluralístico Parte I.....	43
Tabela 7 - Pensando em Voz Alta Parte I.....	44
Tabela 8 - Medidas de Performance Parte I.....	44
Tabela 9 - Avaliação por Comunicabilidade Parte I	45
Tabela 10 - Prototipação em Papel Parte I	46
Tabela 11 - Heurísticas de Usabilidade Parte II.....	49
Tabela 12 - Percurso Cognitivo Parte II.....	52
Tabela 13 - Inspeção Semiótica Parte II.....	59
Tabela 14 - Percurso Pluralístico Parte II.....	61
Tabela 15 - Pensando em Voz Alta Parte II	62
Tabela 16 - Medidas de Performance Parte II	64
Tabela 17 - Avaliação de Comunicabilidade Parte II.....	73
Tabela 18 - Prototipação em Papel Parte II	77

LISTA DE SIGLAS

IHC Interação Humano-Computador

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Definição do problema.....	13
1.2	Definição da solução	13
1.3	Objetivo geral do trabalho.....	13
1.4	Objetivos específicos	13
1.5	Resultados esperados.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Interação Humano-Computador.....	15
2.1.1	Importância	16
2.2	Usabilidade.....	16
2.2.1	A importância do teste de usabilidade	18
2.3	Métricas de software.....	21
2.4	Engenharia semiótica.....	22
3	MÉTODOS CATALOGADOS	25
3.1	Inspeção de usabilidade	26
3.1.1	Avaliação heurística.....	27
3.1.2	Percurso cognitivo.....	28
3.1.3	Inspeção semiótica.....	29
3.1.4	Percurso pluralístico	29
3.2	Teste de usabilidade.....	30
3.2.1	Pensando em voz alta.....	30
3.2.2	Medidas de performance	31
3.3	Avaliação por observação.....	31
3.3.1	Avaliação de comunicabilidade.....	32
3.3.2	Prototipação em papel	32

4	METODOLOGIA	34
4.1	Tipos de pesquisa.....	34
4.2	Procedimentos metodológicos e tecnologia	36
5	MÉTODO DE CATALOGAÇÃO	37
6	PROTÓTIPO DE UM GUIA	39
6.1	Parte I.....	39
6.2	Parte II.....	46
7	CONCLUSÃO	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

1 INTRODUÇÃO

Os computadores têm se tornado cada vez mais populares, em decorrência dos baixos custos e diversidade de sua aplicabilidade. Pessoas de diferentes idades, culturas e níveis escolares, utilizam-se de computadores, dificultando o desenvolvimento de interfaces de software de fácil interação e uso. Desejam-se softwares com interfaces simples e intuitivas para os usuários com poucos conhecimentos em informática. Porém, apesar dos esforços, muitos softwares possuem interfaces complexas e não intuitivas, levando o usuário a não conseguir utilizá-las da melhor maneira possível e, até mesmo, não conseguir utilizar uma funcionalidade (GOMES; DINIZ, 2008).

Rocha e Baranauskas (2003) dizem que, de uma forma geral, se faz avaliação das interfaces para conhecer o que os usuários querem e os problemas experimentados por eles, pois quanto melhor informados os *designers* estiverem sobre os usuários, melhor serão os projetos de seus produtos, e resumidamente, pode-se dizer que avaliação tem três objetivos principais: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar o efeito da interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema. Portanto tornou-se indispensável realizar avaliação de interfaces gráficas dos sistemas antes de eles entrarem em operação.

Dentro da área de IHC, existem vários métodos e técnicas disponíveis para a avaliação de interfaces gráficas. A escolha das técnicas e métodos geralmente é feita pelos engenheiros de software, dependendo do tipo da aplicação e as necessidades da avaliação, baseado nos resultados esperados (GOMES; DINIZ, 2008). Por isso uma parte muito importante no planejamento da avaliação de uma interface gráfica é a decisão do engenheiro de software

sobre qual método (ou quais métodos) é mais apropriado para realizar a avaliação, e decidir como e quando aplicá-las.

1.1 Definição do problema

Falta no meio acadêmico e no mercado um guia atualizado capaz de orientar engenheiros de software a identificar todos os métodos de avaliação de interfaces de usuário que existem atualmente.

1.2 Definição da solução

A solução para o problema apresentado é desenvolver o guia com todos os métodos de avaliação de interfaces gráficas, deste modo os engenheiros de software poderão escolher quais utilizar dependendo do tipo da interface.

1.3 Objetivo geral do trabalho

O objetivo deste trabalho é desenvolver a estrutura de um guia e criar um protótipo, considerando que não há tempo suficiente para o desenvolvimento de um guia completo.

1.4 Objetivos específicos

Para a criação do guia é necessário coletar alguns métodos de avaliação de interfaces gráficas e mostrar suas informações e características.

1.5 Resultados esperados

No final deste trabalho de conclusão de curso, pretende-se apresentar:

- Um modelo de guia, contendo os campos necessários para descrever o método e como aplicá-lo; e

- Um protótipo do guia com pelo menos 3 métodos catalogados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos teóricos relacionados ao trabalho. São citadas definições de: Interação Humano-Computador; usabilidade; e métricas de *software*.

2.1 Interação Humano-Computador

De acordo com Galitz (2007), Interação Humano-Computador é o estudo, planejamento e *design* de como as pessoas e computadores trabalham juntos para que as necessidades do usuário sejam satisfeitas da maneira mais eficiente. Galitz (2007) também diz que os projetistas de interface devem considerar uma variedade de fatores: o que a pessoa espera e deseja do sistema, quais as limitações físicas e as habilidades que os usuários possuem, como a percepção deles e o processamento de informação do sistema trabalham, e o que as pessoas acham mais agradável e atrativo. Também devem ser consideradas as características técnicas e as limitações do hardware e do software do computador.

A disciplina Interação Humano-Computador (IHC) se preocupa com o *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Sendo assim, IHC trata do *design* de sistemas computacionais que tornem as tarefas dos usuários mais fáceis e simples, e que estes possam realizá-las de forma produtiva e segura.

2.1.1 Importância

O estudo do uso humano de computadores tem sido alvo de pesquisa e desenvolvimento que se expandiu de forma significativa nas últimas décadas, pois o número de pessoas que utilizam computadores vem aumentando, devido a este fato a importância de IHC se torna evidente, pois se preocupa com o *design* e a usabilidade de sistemas computacionais para que tornem as tarefas dos usuários mais fáceis e simples.

Considera-se IHC importante, pois ela é responsável pela comunicação entre o usuário e o software, a interface deve assumir um papel facilitador no uso do software, permitindo fácil aprendizagem e simples utilização. Entretanto, o que observamos é uma grande quantidade de interfaces confusas, que não possibilitam a fácil aprendizagem, e que não possuem boa funcionalidade, ou seja, interfaces com problemas de usabilidade. Sendo assim são necessários bons métodos para avaliar as interfaces visando evitar ao máximo esses problemas.

2.2 Usabilidade

A usabilidade é a capacidade do software em permitir que o usuário atinja seus objetivos com eficiência e satisfação ao interagir com a interface do sistema. Nielsen (1993) define usabilidade a partir de cinco atributos:

- **Facilidade de aprendizagem** - O sistema precisa ser de fácil aprendizagem de forma que o usuário possa rapidamente começar a interagir, é avaliado em função do tempo que o usuário demora em se tornar experiente na execução de suas tarefas;

- **Eficiência** - O sistema precisa ser eficiente no uso, ou seja, deve permitir que usuários experientes tenham nível elevado de produtividade;
- **Facilidade de lembrar** - A forma de utilização do sistema precisa ser fácil de lembrar. Assim, ao usar o sistema após algum tempo, o usuário não deve ter que aprendê-lo novamente;
- **Erros** - O sistema precisa ter pequena taxa de erros, ou seja, o usuário não pode cometer muitos erros durante o seu uso. Se ele errar, deve ser fácil a recuperação, sem perda de trabalho;
- **Satisfação subjetiva** - Os usuários devem gostar do sistema e devem ficar satisfeitos ao usá-lo.

Hix e Hartson (2003) conceituam usabilidade como a combinação das seguintes características orientadas ao usuário: fácil de aprender, alta velocidade na execução das tarefas, baixa taxa de erros, subjetiva satisfação e retenção do usuário com o tempo, ou seja, facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo. Bevan (1995) diz que a usabilidade é o termo técnico usado para referenciar a qualidade de uso de uma interface. A norma ISO 9241 define usabilidade como “efetividade”, eficiência e satisfação com que os usuários atingem os seus objetivos num determinado sistema e a norma ISO 9126 defini usabilidade como sendo a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas.

Hix e Hartson (1993) observam que uma interface possui grandes chances de apresentar problemas de usabilidade quando:

- É projetada por pessoas sem conhecimentos na área de IHC, as quais não possuem conhecimentos suficientes sobre os usuários e suas tarefas;

- É desenvolvida segundo uma orientação apenas funcional;
- Não é desenvolvida para atender as especificações de usabilidade documentadas e mensuráveis;
- Não é desenvolvida através de um processo interativo e iterativo;
- Não é avaliada de forma adequada e eficiente;
- Não é desenvolvida utilizando um conjunto adequado e complementar de técnicas direcionadas as suas necessidades de projeto;
- Não é produzida utilizando de forma integrada práticas e conhecimentos de Engenharia de Software e IHC.

2.2.1 A importância do teste de usabilidade

Para Galitz (2007) um processo rigoroso de testes de usabilidade é importante por diversas razões, incluindo as seguintes:

- **Desenvolvedores e usuários possuem diferentes perfis** - Desenvolvedores e usuários possuem diferentes perfis e níveis de conhecimento. Desenvolvedores possuem conhecimento especializado do sistema permitindo que eles saibam lidar com situações complexas ou ambíguas, algo que não é possível para usuários comuns. Desenvolvedores também usam frequentemente terminologias que nem sempre são compreendidas pelos usuários;

- **As intuições dos desenvolvedores não estão sempre corretas** – A intuição dos *designers*, por melhor que eles sejam no que fazem, sobre a forma como o usuário utilizará o sistema, é propensa a erros. Intuição é algo muito superficial para ser levada em consideração;
- **Não há usuários iguais** – Todos se diferem, em aparência, sentimentos, habilidades motoras, habilidades intelectuais, habilidades de aprendizado e rapidez, preferências em controle de dispositivos e assim por diante. Em uma tarefa de entrada de dados do teclado, por exemplo, os melhores operadores provavelmente são mais rápidos e cometem menos erros do que os operadores menos habilidosos. O sistema deve permitir que usuários com características muito diferentes, de forma satisfatória e confortável, aprendam a executar a tarefa desejada;
- **É impossível prever a usabilidade pela aparência** - Assim como é impossível julgar a personalidade de uma pessoa pelo jeito com que ela se parece, é impossível prever a usabilidade do sistema pela sua aparência;
- **As normas de *design* e diretrizes não são suficientes** – Normas de *design* e diretrizes são um importante componente para um bom *design*, que estabelece as bases para a consistência. Mas, normas de *design* e diretrizes com frequência são vítimas de conflito de escolha. Elas também não podem resolver todas as interações dos inúmeros elementos de *design* que ocorrem dentro de um sistema completo;

- **Feedback informal é inadequado** – *Feedback* informal é inadequado pois partes do sistema podem ser completamente ignoradas e problemas em outras partes podem não ser documentados;
- **Produtos de peças embutidas quase sempre possuem inconsistências em nível de sistema** - Isso é um resultado normal e esperado quando diferentes desenvolvedores trabalham em diferentes aspectos de um sistema. Também, pode-se dizer que os desenvolvedores se diferem, cada um tem sua maneira de pensar e desenvolver;
- **Problemas encontrados tarde são mais difíceis e caros de se consertar** – A menos que os problemas encontrados sejam realmente severos, eles não serão consertados;
- **Problemas consertados durante o desenvolvimento reduzem os custos com suporte no futuro** – Os custos de suporte são diretamente proporcionais aos problemas de usabilidade que permanecem após o desenvolvimento. Quanto mais problemas, mais elevados os custos com suporte;
- **Vantagens sobre um produto competitivo pode ser alcançada.** Muitos produtos podem fazer alguma coisa. Os produtos mais bem sucedidos são aqueles que permitem fazer algo facilmente.

Dentre as razões para se avaliar a qualidade de uso de sistemas computacionais interativos, Tognazzini (2000) destaca:

- Os problemas de IHC podem ser corrigidos antes e não depois de o produto ser lançado;
- A equipe de desenvolvimento pode se concentrar na solução de problemas reais, em vez de gastar tempo debatendo gostos e preferências particulares de cada membro de equipe a respeito do produto;
- Os engenheiros sabem construir um sistema interativo, mas não possuem conhecimentos adequados para discutir sobre a qualidade de uso;
- O tempo para colocar o produto no mercado diminui, pois os problemas de IHC são corrigidos desde o início do processo de desenvolvimento, assim que aparecem, exigindo menos tempo e esforço para serem corrigidos;
- Identificar e corrigir os problemas de IHC permite entregar um produto mais robusto, ou seja, a próxima versão corretiva não precisa começar a ser desenvolvida no momento do lançamento do produto no mercado.

2.3 Métricas de software

Para Sommerville (2008), métricas de software são qualquer tipo de medidas que se relacionam a um sistema de software, processo ou documentação relacionada. Exemplos são: a) tamanho de um produto em linhas de código; b) capacidade de leitura de um trecho de texto; c) o número de falhas num software

entregue; e d) número de pessoas-dias necessárias para desenvolver um componente do sistema.

Há duas maneiras no qual as medições de um produto de software podem ser usadas:

1 - Para fazer previsões gerais sobre o sistema. Ao medir as características dos componentes do sistema e, em seguida, agregar essas medidas, você pode obter uma estimativa geral de alguns dos atributos do sistema, tais como o número de falhas no sistema;

2 - Para identificar os componentes anômalos. As medições podem identificar componentes individuais cujas características desviam de alguma norma. Por exemplo, medir componentes para descobrir aqueles com maior complexidade e, assumindo que estes são susceptíveis a ter mais erros, deve-se dar mais atenção a estes componentes durante o processo de revisão.

2.4 Engenharia semiótica

Nessa seção são descritos os termos utilizados na explicação dos métodos de avaliação: Inspeção Semiótica e Avaliação de Comunicabilidade, os conceitos descritos estão baseados na seção 3.8 do livro de Barbosa e Santana (2010).

A **engenharia semiótica** é uma teoria de Interação Humano-Computador centrada na comunicação. Seu foco é a comunicação entre *designers*, usuários e sistemas. Os processos de comunicação estudados são executados de duas formas distintas: a comunicação direta usuário-sistema e a metacomunicação (comunicação sobre uma comunicação) do *designer* para o usuário através da interface do sistema.

Para que a metacomunicação seja bem-sucedida, o *designer* deve se comunicar com o usuário através do sistema, o usuário deve entender o que o ele está tentando dizer com aqueles elementos contidos na interface. Se o *designer* consegue se comunicar com o usuário isso se torna o **preposto do designer**, que é responsável por comunicar ao usuários a metamensagem do *designer* durante a interação do usuário com o sistema.

Comunicabilidade pode ser considerada um conceito de qualidade em sistemas interativos que comunicam de forma eficiente e efetiva aos usuários a intenção de comunicação do *designer*, a lógica e os princípios de interação subjacentes. Pode-se definir tecnicamente a Comunicabilidade como a capacidade do preposto do *designer* de atingir a metacomunicação completa, comunicando aos usuários o real significado da mensagem original do *designer*, permitindo, portanto, que os usuários interpretem a mensagem do *designer* de forma correta.

Signo pode ser definido como algo que representa o significado de outra coisa (objeto do signo) que ele representa, ou seja, signo é algo que representa alguma coisa para alguém. Exemplos de signos: Imagens, diagrama, apontar de dedo, piscar de olhos, memória, sonho, desejo, conceito, indicação, *token*, sintoma, letra, número, palavra, etc.

Em sistemas interativos, signos contidos na interface podem ser classificados em três tipos:

- **Signos estáticos:** signos que expressam o estado do sistema cujo significado é interpretado independentemente de relações causais e temporais da interface. Eles podem ser encontrados e interpretados até mesmo em uma imagem (fotografia, impressão, etc) da interface em um determinado tempo. Exemplos de signos estáticos: o *layout* geral e a

disposição de elementos em uma tela, os itens de *menu*, os botões de uma barra de ferramentas, os campos e botões de um formulário e o conteúdo expresso em um texto, lista, tabela, árvore ou outra forma de visualização que não inclua animações;

- **Signos dinâmicos:** signos que expressam o comportamento do sistema, envolvendo aspectos temporais e causais da interface. Estão relacionados às interações com a interface, portanto devem ser interpretados durante a interação. Exemplos de signos dinâmicos: *menus* dinâmicos que só aparecem depois de alguma ação (como passar o cursor do *mouse* em cima de um *menu*, e aparecer dinamicamente outro *menu*), possibilidade de arrastar itens de uma parte da tela para outra, o deslocamento de um campo de texto para outro ao preencher um formulário, a ativação ou desativação de um botão e o surgimento de uma dica sobre um elemento ao passar o cursor do *mouse* em cima;
- **Signos metalinguísticos:** signos principalmente verbais e que se referem a outros signos da interface, sejam eles estáticos, dinâmicos ou mesmo metalinguísticos. De forma geral eles são mensagens de ajuda e de erro, alertas, diálogos de esclarecimento, dicas etc. Através dos signos metalinguísticos os *designers* conseguem comunicar aos usuários de forma explícita os significados codificados no sistema e como eles podem ser utilizados.

3 MÉTODOS CATALOGADOS

Nesta seção são apresentados os métodos de avaliação de interfaces que foram catalogados no guia, mostrando a ideia principal de cada método de avaliação e suas referências bibliográficas. Na seção 6, onde é mostrado o protótipo do guia, os métodos são explicados passo a passo e de forma organizada e resumida.

As informações dos métodos escolhidos foram baseadas: 1) No livro *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador* de Rocha e Baranauskas (2003), que possui o Capítulo 4 dedicado a avaliação de interfaces; 2) No livro *Interação Humano-Computador*, de Barbosa e Santana (2010) onde é possível encontrar vários métodos e informações sobre avaliação de interfaces no capítulo 10; e 3) Na Tese *Avaliação de Usabilidade de Técnicas de Visualização de Informações Multidimensionais*, de Valiati, E.R.A (2008).

Avaliação não deve ser vista como uma etapa única dentro do processo de *design*. Idealmente deve ocorrer durante o ciclo de vida do *design* e utilizar os resultados para melhorias gradativas da interface. Infelizmente não é possível realizar extensivas avaliações na interface durante todo o processo de *design*, mas avaliações informais e analíticas devem ser utilizadas. Diferentes tipos de avaliação são necessários em diferentes estágios do desenvolvimento da interface. Nos estágios bem iniciais, onde as ideias começam a surgir, muitas vezes testes informais como discussões sobre as ideias e protótipos iniciais são suficientes. Por outro lado testes mais formais são necessários em estágios mais avançados do processo e devem ser melhor planejados.

Rocha e Baranauskas (2003) apresentam dois grupos de métodos de avaliação: Inspeção de Usabilidade e Testes de Usabilidade. Barbosa e Santana (2010) dividem os métodos de avaliação em: Avaliação por Inspeção e

Avaliação por Observação. Uma consideração a ser feita é que o Teste de Usabilidade é uma Avaliação por Observação.

Para este trabalho, adotaram-se os seguintes tipos de métodos e métodos de avaliação, descritos em detalhes a partir da seção 3.1:

a) Para o tipo Inspeção de Usabilidade foram catalogados os métodos Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo, Inspeção Semiótica e Percurso Pluralístico;

b) Para o tipo Teste de Usabilidade foram catalogados os métodos Pensando em Voz Alta e Medidas de *Performance*; e

c) Para o tipo Avaliação por Observação foram catalogados os métodos Avaliação de comunicabilidade e Prototipação em papel.

3.1 Inspeção de usabilidade

De acordo com Barbosa e Santana (2010), os métodos de inspeção permitem ao avaliador inspecionar ou examinar uma solução de IHC para tentar prever os possíveis problemas e consequências de certas decisões de *design*. Esses métodos não envolvem diretamente o usuário, portanto tratam de experiências de uso potenciais e não reais. Ao inspecionar uma interface, os avaliadores tentam se colocar no lugar de um usuário com determinado perfil para tentar identificar problemas que os usuários possam vir a ter ao utilizar o sistema.

Para Rocha e Baranauskas (2003), define-se inspeção de usabilidade como um conjunto de métodos que se baseiam em ter avaliadores inspecionando ou examinando aspectos relacionados à usabilidade de uma interface de usuário. Os avaliadores podem ser especialistas em usabilidade, consultores de desenvolvimento de software, especialistas em um determinado padrão de interface, usuários finais, etc.

Inspeção de usabilidade tem o objetivo de encontrar problemas de usabilidade em um *design* de uma interface de usuário e baseado nesses problemas fazer recomendações para eliminar o problema e melhorar a usabilidade da interface. Inspeções de usabilidade são feitas em um estágio onde a interface está sendo gerada e sua usabilidade necessita ser avaliada.

3.1.1 Avaliação heurística

A avaliação heurística é um método de avaliação de IHC criado para encontrar problemas de usabilidade, esse método orienta os avaliadores a inspecionar sistematicamente a interface em busca de problemas que prejudiquem a usabilidade (Barbosa e Santana, 2010).

Para Rocha e Baranauskas (2003), muitos desenvolvedores consideram os métodos de avaliação de interfaces intimidadores, muito caros, difíceis e que necessitam muito tempo para serem aplicados. Para evitar isso Nielsen (1993), propõe a engenharia econômica de usabilidade, com métodos baratos, rápidos e fáceis de serem usados. O método que melhor se adequa a estas características é a avaliação heurística, pois é um método fácil podendo ser ensinado em 4 horas; é rápido com duração de cerca de um dia para a maioria das avaliações e tão barata quanto se deseje.

A avaliação heurística envolve um conjunto de avaliadores que examinam a interface e julgam suas características baseado nas heurísticas utilizadas. É difícil de ser feita por um avaliador, pois uma única pessoa não é capaz de encontrar a maior parte dos problemas de usabilidade de uma interface. O que têm sido mostrado com o tempo é que diferentes pessoas encontram diferentes problemas, portanto há uma melhora significativa dos resultados da

avaliação heurística utilizando múltiplos avaliadores. É recomendável que se use de três a cinco avaliadores.

A princípio a avaliação heurística é feita individualmente. Durante a avaliação, cada avaliador examina a interface diversas vezes, no mínimo duas, e ao detectar problemas, os avaliadores os relacionam com as heurísticas de usabilidade que foram violadas.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Rocha e Baranauskas (2003).

3.1.2 Percurso cognitivo

Segundo Lewis (1990 citado por Rocha e Baranauskas, 2003, p. 185), percurso cognitivo é um método de inspeção de usabilidade que tem como principal objetivo avaliar a interface quanto a sua facilidade de aprendizagem, particularmente por exploração. Ao invés de investir tempo em treinamento formal ou leitura de extensivos manuais, usuários preferem aprender sobre um software enquanto trabalham em suas atividades usuais, adquirindo conhecimentos sobre as características do software à medida que delas necessitem.

Os revisores avaliam a interface proposta baseados em uma ou mais tarefas do usuário. É necessária uma descrição detalhada da interface (seja na forma de um protótipo executável ou uma maquete de papel), o cenário da tarefa, suposições explícitas sobre a população de usuários e o contexto de uso, e a sequência de ações que o usuário deve seguir para executar corretamente a tarefa.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Rocha e Baranauskas (2003).

3.1.3 Inspeção semiótica

O método de inspeção semiótica é fundamentado na engenharia semiótica e avalia a comunicabilidade de uma interface por meio de inspeção. O objetivo do método é avaliar a qualidade da emissão da metacomunicação do *designer* codificada na interface. Deste modo, não é necessário envolver usuários nesta avaliação.

A engenharia semiótica classifica os signos (tudo aquilo que signifique algo pra alguém) codificados na interface em três tipos: estáticos, dinâmicos e metalinguísticos, essa classificação orienta o trabalho do avaliador durante a inspeção semiótica.

Para construção do guia o trabalho utilizado foi o livro de Barbosa e Santana(2010).

3.1.4 Percurso pluralístico

O percurso Pluralístico é uma inspeção realizada em grupo, onde os usuários convidados, desenvolvedores e especialistas em usabilidade percorrem juntos cada passo especificado nos cenários de interação de cada tarefa, discutindo sobre a usabilidade relacionada à interface em cada cenário de interação. Esse método é uma extensão do percurso cognitivo, mas pode ser utilizado sem a necessidade de uma avaliação anterior utilizando o percurso cognitivo.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi a tese de Valiati, E.R.A.(2008).

3.2 Teste de usabilidade

O teste envolvendo usuários é um método eficiente para avaliar a usabilidade da interface, mas, antes de qualquer teste ter início, é preciso estabelecer seus objetivos, pois isso tem um impacto significativo na escolha do tipo de teste a ser feito. É necessário saber se o teste tem como objetivo ajudar no desenvolvimento ou se é um teste que visa avaliar a qualidade global de uma interface. No primeiro caso, é importante saber com detalhes os aspectos da interface bons ou ruins, e como o *design* pode ser melhorado. Usualmente, para o primeiro caso, utiliza-se o teste denominado: *pensar em voz alta (thinking-aloud test)*, que é uma forma mais gradual de analisar a interface. No segundo caso, geralmente se utiliza testes que dêem medidas (métricas) de performance, utilizado na fase final do desenvolvimento de uma interface.

3.2.1 Pensando em voz alta

Originalmente, esta técnica foi criada para ser usada com um método de pesquisa psicológica. É solicitado ao usuário que diga tudo o que pensa enquanto usa um sistema. Com isso, espera-se que seus pensamentos mostrem como cada item da interface é interpretado pelo usuário (LEWIS 1994 apud ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, P. 204). Não é recomendável que se use essa técnica para medidas de performance, pois geralmente usuários ficam mais

lentos e cometem menos erros quando pensam em voz alta, portanto a eficiência da técnica é prejudicada.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Rocha e Baranauskas (2003).

3.2.2 Medidas de performance

Uma das formas de avaliar uma interface é com o uso de métricas, que possuem importância em usabilidade para avaliar se os objetivos de usabilidade foram efetivamente atingidos e para comparar produtos competitivos.

Os usuários devem ser observados pelos avaliadores, e essa observação pode ser feita das seguintes formas: Diretamente em um laboratório; utilizando vídeo conferencia; utilizando softwares que geram *logs* sobre as informações dos usuários; etc. Os avaliadores devem definir quais as medidas que serão coletadas durante a utilização do software pelos usuários.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Rocha e Baranauskas (2003).

3.3 Avaliação por observação

Os métodos de observação fornecem dados sobre situações em que os usuários realizam suas atividades, com ou sem apoio de sistemas interativos. Através do registro dos dados observados, esses métodos permitem identificar problemas reais que os usuários enfrentaram durante o tempo de uso do sistema em avaliação. O avaliador pode observar os usuários em contexto ou em laboratório. A observação em contexto permite a obtenção de uma quantidade

maior de dados sobre a atuação dos usuários em seu ambiente de trabalho. No caso da observação em laboratório, a observação é mais direcionada e simples, pois o avaliador tem controle sobre o ambiente.

3.3.1 Avaliação de comunicabilidade

O método de avaliação de comunicabilidade tem por objetivo apreciar a qualidade da comunicação da metamensagem do *designer* para os usuários. O método de avaliação de comunicabilidade possui semelhanças com a inspeção semiótica apresentada na seção 3.1.3, pois tem como fundamentação teórica a engenharia semiótica. Esses dois métodos avaliam a comunicabilidade a partir de pontos de vistas diferentes, a inspeção semiótica avalia a qualidade da emissão da metacomunicação do *designer*, já o método de avaliação de comunicabilidade avalia a qualidade de recepção dessa metacomunicação.

São convidados representantes dos usuários para realizarem um conjunto de tarefas utilizando o sistema em um ambiente controlado, como um laboratório. Essas experiências de uso são observadas e registradas, principalmente em vídeos de interação.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Barbosa e Santana (2010).

3.3.2 Prototipação em papel

O método de prototipação em papel avalia a usabilidade de uma interface representada em papel, por meio de simulações de uso com

participação de usuários potenciais. Simular o uso em papel é um modo rápido e barato de identificar problemas de usabilidade antes mesmo de implementar a interface. Esse método permite que de uma forma parcial se avalie facilmente uma interface simples, que ainda não está definida completamente.

Com tudo preparado, o avaliador convida os usuários para executarem algumas tarefas utilizando papéis com a(s) interface(s) desenhada(s) neles. Durante a simulação, os usuários fazem gestos ou escrevem como querem interagir com o sistema. Um avaliador manipula os papéis agindo como se fosse um computador, em resposta às ações dos usuários. Com essas experiências simuladas, é possível identificar as partes da interface que funcionam corretamente e as que apresentam problemas de usabilidade.

Para construção do guia, o trabalho utilizado foi o livro de Barbosa e Santana(2010).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipos de pesquisa

A Figura 1 mostra os tipos de pesquisas científicas, e tem como finalidade mostrar ao pesquisador como classificar seu trabalho a uma conceituação metodológica científica. Com isso é possível entender melhor os aspectos relacionados à metodologia. Os quadros de cor verde escuro representam as características do trabalho.

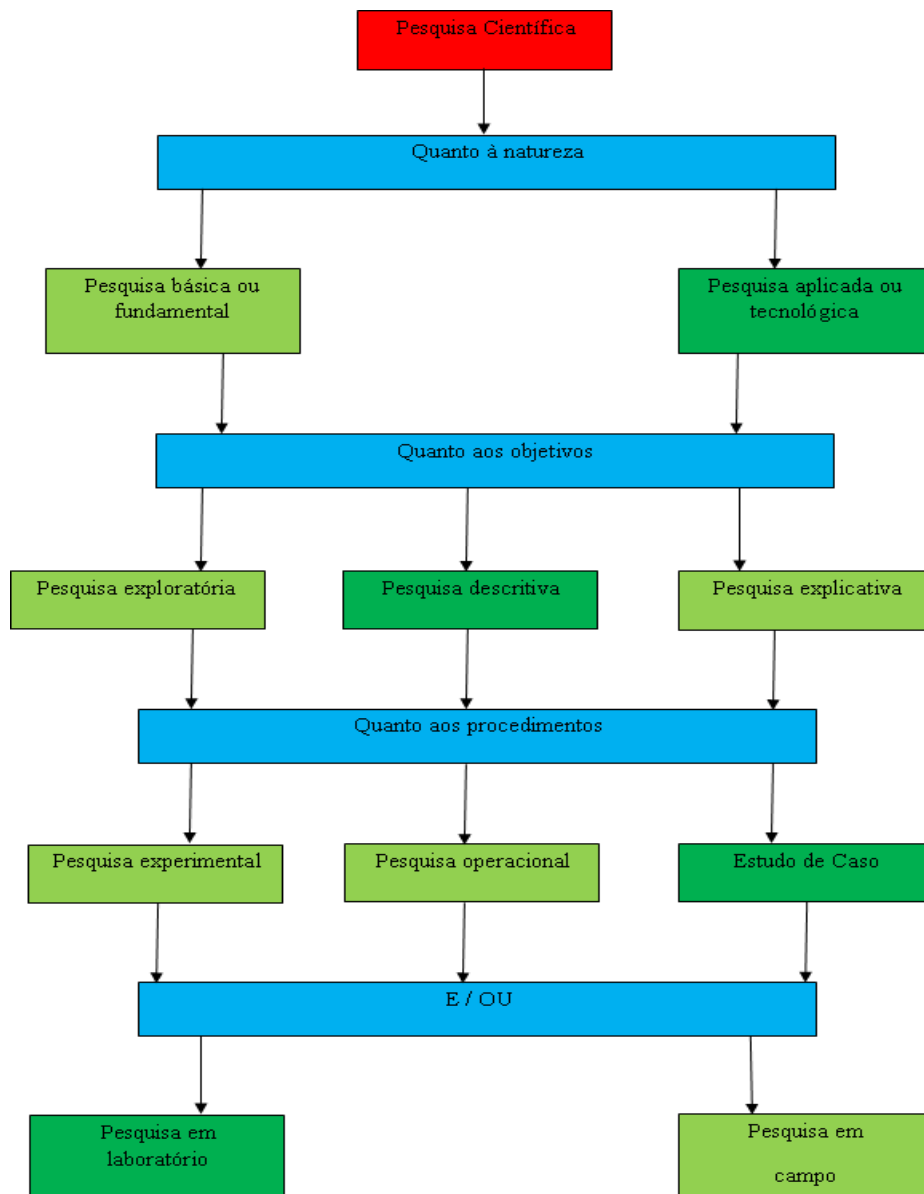


Figura 1 - Tipos de pesquisas científicas (ZAMBALDE *et al* 2008).

Quanto à natureza, a pesquisa é do tipo aplicada ou tecnológica, pois o trabalho tem o objetivo de aplicar os conhecimentos básicos e tecnológicos já existentes nas interfaces. Quanto aos objetivos a pesquisa é descritiva no qual possui o objetivo de observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos (ZAMBALDE *et al* 2008).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é do tipo estudo de caso que permite estudar um fenômeno dentro de um contexto local e real, procurando entender como e por que as coisas funcionam. A pesquisa foi feita em laboratório, pois ocorre a possibilidade de controlar as variáveis que possam intervir no experimento.

Na metodologia, ainda é necessário explicar o modo de aquisição de referências. O modo de aquisição das referências foi do tipo bibliográfico que tem por objetivo conhecer e entender a base conceitual e as contribuições científicas sobre o assunto. Deste modo, é importante o levantamento da base teórica e publicações relacionadas ao assunto. (ZAMBALDE *et al* 2008).

4.2 Procedimentos metodológicos e tecnologia

A presente pesquisa aconteceu entre os meses de fevereiro e junho de 2010 e fevereiro e junho de 2011 e foi feita baseada na leitura de artigos, teses e livros relacionados ao assunto para desenvolver um protótipo do guia citado nas seções 1.3 e 1.4.

5 MÉTODO DE CATALOGAÇÃO

Nesta seção, é apresentado como o guia está organizado e uma explicação sobre os campos do formulário que fará parte do guia proposto por este trabalho. O guia está dividido em duas partes: a primeira parte é composta pelos campos: Nome, Tipo do método, Descrição, Aplicabilidade, Objetivos e Autor(es). A segunda parte é composta pelos campos: Nome e Como conduzir a avaliação.

Essa divisão é feita para facilitar a pesquisa sobre os métodos sem o grande número de páginas que o campo Como conduzir a avaliação possui, se o avaliador se interessar em saber como conduzir a avaliação de algum método de avaliação basta checar a segunda parte do guia.

Protótipo da primeira parte do guia:

Nome: Nome do método de avaliação.
Tipo do método: Inspeção de Usabilidade, Teste de Usabilidade ou Observação (Descritos no capítulo 3).
Descrição: Uma introdução no qual descreve as características do método.
Aplicabilidade: Descreve as situações sob as quais o método melhor se aplica.
Objetivos: Diz qual o objetivo do método e quais os resultados o método espera.
Autor(es): Criador(es) do método.

Tabela 1 - Método de Catalogação Parte I

Protótipo da segunda parte do guia.

Nome: Nome do método de avaliação.
Como conduzir a avaliação: Parte mais importante do guia. Explica como o método funciona e como se avalia uma interface utilizando este método.

Tabela 2 - Método de Catalogação Parte II

6 PROTÓTIPO DE UM GUIA

Para a execução dos métodos de avaliação que envolve usuários, os avaliadores devem buscar informações sobre a **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP** no site http://conselho.saude.gov.br/Web_comissoes/conep/index.html. Os usuários devem ter consciência da sua participação no processo de avaliação, de que estão sendo gravados, observados etc. Portanto, é necessário analisar as questões éticas e sociais antes do início do processo de avaliação.

6.1 Parte I

Nome: Heurísticas de Usabilidade de Nielsen
Tipo do método: Inspeção de Usabilidade
Descrição: A avaliação envolve um conjunto de avaliadores que examinam a interface e julgam suas características baseado nas 10 heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen. É difícil de ser feita por um avaliador, pois uma única pessoa nunca é capaz de encontrar todos os problemas de usabilidade de uma interface. O que tem sido mostrado com o tempo é que diferentes pessoas encontram diferentes problemas, portanto se melhora significativamente os resultados da avaliação heurística utilizando múltiplos avaliadores. É recomendável que se use de três a cinco avaliadores, pois uma ou duas pessoas não são suficientes para encontrar a maior parte dos problemas de usabilidade, por outro lado com mais de cinco avaliadores a quantidade de erros encontrados a mais é insignificante.
Aplicabilidade: Este método é recomendável para desenvolvedores (ou

<p>qualquer pessoa que tenha a intenção de avaliar uma interface) que consideram os métodos de avaliação de interfaces intimidadores, muito caros, difíceis e que necessitam muito tempo para serem aplicados. No sentido de inverter essa tendência Nielsen propõe a denominada engenharia econômica de usabilidade - <i>discount usability engineering</i> com métodos baratos, rápidos e fáceis de serem usados. Avaliação heurística é o principal método dessa proposta. Segundo o autor, é fácil (pode ser ensinada em 4hs, não exigindo grande experiência ou longo treinamento pra que possam ser utilizados); é rápida (cerca de 1 dia para a maioria das avaliações); e tão barata quanto se deseje.</p>
<p>Objetivos: O objetivo do método é encontrar problemas de usabilidade nas interfaces.</p>
<p>Autor(es): Jakob Nielsen</p>

Tabela 3 - Heurísticas de Usabilidade Parte I

<p>Nome: Percurso Cognitivo</p>
<p>Tipo do método: Inspeção de Usabilidade</p>
<p>Descrição: Percurso Cognitivo é uma técnica em que um avaliador percorre caminhos por uma determinada interface na tentativa de se colocar no lugar do usuário e verificar se há algum problema potencial na interface e tenta prever onde haverá dificuldades de interação. Este método se baseia no fato de que usuários, ao invés de investir tempo em treinamento formal ou leitura de extensivos manuais, preferem aprender sobre um software enquanto trabalham em suas atividades usuais, adquirindo conhecimento sobre as características do</p>

software à medida que delas necessitem.
Aplicabilidade: Percurso cognitivo é um método barato, rápido e fácil de ser usado, ideal para avaliações que necessitam dessas características e em casos onde os avaliadores desejam focar em um atributo de usabilidade específico, a facilidade de aprendizagem.
Objetivos: Segundo Lewis, percurso cognitivo é um método de inspeção de usabilidade que tem como principal objetivo avaliar a interface quanto a sua facilidade de aprendizagem, particularmente por exploração.
Autor(es): Cathleen Wharton, John Rieman, Clayton Lewis e Peter Polson.

Tabela 4 - Percurso Cognitivo Parte I

Nome: Inspeção Semiótica.
Tipo do método: Inspeção de Usabilidade
Descrição: O método de inspeção semiótica é fundamentado na engenharia semiótica e avalia a comunicabilidade de uma interface por meio de inspeção. A engenharia semiótica classifica os signos (tudo aquilo que signifique algo pra alguém, por exemplo, tanto a palavra em português, quanto uma fotografia de um cão representam o animal cachorro e assim são signos de cachorro para falantes da língua portuguesa) codificados na interface em três tipos: estáticos, dinâmicos e metalinguísticos. Essa classificação orienta o trabalho do avaliador durante a inspeção semiótica. Para cada tipo de signo, o avaliador inspeciona a interface e a documentação disponível para o usuário (como por exemplo,

<p>manuais de uso e ajuda <i>on-line</i>), fazendo a interpretação dos signos daquele tipo codificados no sistema objetivando a reconstrução da metamensagem do <i>designer</i>. Deste modo, o avaliador possui três versões da metamensagem reconstruída, uma para cada signo e, a partir das três metamensagens reconstruídas, o avaliador faz um julgamento sobre a comunicabilidade da interface.</p>
<p>Aplicabilidade: O método de inspeção semiótica apresenta melhores resultados se a inspeção for realizada sobre a versão final do sistema, pois a representação mais concreta dos signos na interface influencia fortemente sua interpretação (seja pelo avaliador ou por usuários), e a análise dos signos dinâmicos é mais fácil, acurada e precisa durante o uso de uma versão executável do sistema.</p>
<p>Objetivos: O objetivo do método é avaliar a qualidade da emissão da metacomunicação do <i>designer</i> codificada na interface. Deste modo, não é necessário envolver usuários nesta avaliação.</p>
<p>Autor(es): Clarisse Sieckenius de Souza.</p>

Tabela 5 - Inspeção Semiótica Parte I

<p>Nome: Percurso Pluralístico.</p>
<p>Tipo do método: Inspeção de Usabilidade</p>
<p>Descrição: O percurso Pluralístico é uma inspeção realizada em grupo, onde os usuários convidados, desenvolvedores e especialistas em usabilidade percorrem juntos cada passo especificado nos cenários de interação de cada tarefa,</p>

discutindo sobre a usabilidade relacionada à interface em cada cenário de interação.
Aplicabilidade: O método percurso pluralístico é uma extensão do percurso cognitivo, portanto é interessante utilizar esse método em interfaces que foram avaliadas utilizando o percurso cognitivo.
Objetivos: O método de percurso pluralístico busca aumentar a eficiência e utilidade do método percurso cognitivo.
Autor(es): Jakob Nielsen.

Tabela 6 - Percurso Pluralístico Parte I

Nome: Pensando em Voz Alta
Tipo do método: Teste de Usabilidade
Descrição: Originalmente, esta técnica foi criada para ser usada com um método de pesquisa psicológica. É solicitado ao usuário que diga tudo o que pensa enquanto usa um sistema. Com isso se espera-se que seus pensamentos mostrem como cada item da interface é interpretado pelo usuário.
Aplicabilidade: Este método deve ser usado na fase de desenvolvimento do software para saber com detalhes quais aspectos da interface estão bons ou ruins, e como o <i>design</i> pode ser melhorado. É uma forma mais gradual de analisar a interface. Não é recomendável que se use essa técnica para medidas de performance pois geralmente usuários ficam mais lentos e cometem menos erros

quando pensam em voz alta, portanto a eficiência da técnica é prejudicada. Deve ser usada para saber o que os usuários pensam enquanto estão utilizando a interface, deste modo se torna possível identificar os problemas da interface com facilidade, pois usuários comuns não conhecem a interface.
Objetivos: O principal objetivo do método é mostrar <i>o que</i> os usuários estão fazendo e <i>porque</i> estão fazendo <i>enquanto</i> estão fazendo. Assim, é possível aprender muito sobre a interface baseado nos pensamentos dos usuários.
Autor(es): Clayton Lewis

Tabela 7 - Pensando em Voz Alta Parte I

Nome: Medidas de Performance
Tipo do método: Teste de Usabilidade
Descrição: Medidas de performance é um teste que visa avaliar a qualidade global de uma interface com uso de métricas.
Aplicabilidade: Deve ser utilizado na fase final do desenvolvimento da interface.
Objetivos: Verificar se os objetivos de usabilidade foram efetivamente atingidos e também para comparar produtos competitivos.
Autor(es): H Rex Hartson, José C. Castilho, John T Kelso, Wayne C Neale

Tabela 8 - Medidas de Performance Parte I

Nome: Avaliação de Comunicabilidade
Tipo do método: Observação
Descrição: O método de avaliação de comunicabilidade possui semelhanças com a inspeção semiótica apresentada neste guia, pois tem como fundamentação teórica a engenharia semiótica. Esses dois métodos avaliam a comunicabilidade a partir de pontos de vistas diferentes, a inspeção semiótica avalia a qualidade da emissão da metacomunicação do <i>designer</i> , já o método de avaliação de comunicabilidade avalia a qualidade de recepção dessa metacomunicação.
Aplicabilidade: Método de avaliação ideal para interfaces com muitos signos, e quando se deseja avaliar a comunicabilidade do sistema, ou seja, o quão bem os usuários estão interpretando os signos contidos na interface.
Objetivos: O método de avaliação de comunicabilidade tem por objetivo apreciar a qualidade da comunicação da metamensagem do <i>designer</i> para os usuários.
Autor(es): Clarisse Sieckenius de Souza.

Tabela 9 - Avaliação por Comunicabilidade Parte I

Nome: Prototipação em Papel
Tipo do método: Observação
Descrição: O método de prototipação em papel avalia a usabilidade de uma interface representada em papel, por meio de simulações de uso com

participação de usuários potenciais. Simular o uso em papel é um modo rápido e barato de identificar problemas de usabilidade antes mesmo de implementar a interface.
Aplicabilidade: Ideal utilizar o método para avaliar de forma rápida e barata, interfaces simples e que ainda não estão definidas completamente.
Objetivos: Encontrar problemas de usabilidade em interfaces do tipo descrito no campo Aplicabilidade.
Autor(es): Carolyn Snyder.

Tabela 10 - Prototipação em Papel Parte I

6.2 Parte II

Nome: Heurísticas de Usabilidade de Nielsen
<p>Como conduzir a avaliação: A princípio a avaliação heurística é feita individualmente. Durante a avaliação, cada avaliador examina a interface diversas vezes, no mínimo duas e ao detectar problemas, os avaliadores os relacionam com as heurísticas de usabilidade que foram violadas.</p> <p>Nielsen lista o conjunto de 10 heurísticas de usabilidade que descrevem propriedades comuns a interfaces com boa usabilidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema: o usuário precisa estar sempre informado sobre o que está acontecendo no sistema, que deve fornecer um <i>feedback</i> adequado dentro de um tempo razoável;

- **Compatibilidade do sistema com o mundo real:** sistema precisa falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica;
- **Controle de usuário e liberdade:** usuários frequentemente escolhem por engano funções do sistema e precisam ter claras saídas de emergência para sair do estado indesejado sem ter que percorrer um extenso diálogo. O usuário deve controlar o sistema, ele deve possuir a capacidade de, a qualquer momento, abortar uma tarefa ou desfazer uma operação e retornar ao estado anterior;
- **Consistência e padrões:** usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Seguir convenções de plataforma computacional;
- **Prevenção de erros:** melhor que uma boa mensagem de erro é um *design* cuidadoso no qual previne o erro antes dele acontecer, portanto o sistema deve evitar situações de erro;
- **Reconhecimento ao invés de relembração:** tornar objetos e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma para outra parte do diálogo. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário;

- **Flexibilidade e eficiência de uso:** usuários novatos se tornam peritos com o uso. Prover aceleradores de forma a aumentar a velocidade da interação. Permitir a usuários experientes “cortar caminho” em ações frequentes;
- **Estética e *design* minimalista:** diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Qualquer unidade de informação extra no diálogo irá competir com unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa;
- **Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros:** mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara indicando precisamente o problema e construtivamente sugerindo uma solução;
- **Ajuda e documentação:** embora seja melhor um sistema que seja tão fácil de usar, não necessitando de documentação, é necessário prover ajuda e documentação. Essas informações devem ser fáceis de encontrar, focalizadas na tarefa do usuário e não muito extensas.

A avaliação heurística também pode ser usada para avaliar a gravidade dos problemas de usabilidade encontrados e através dessa informação, é possível descobrir quais são os problemas mais sérios. Deste modo, a correção deles pode possuir maior prioridade.

A gravidade do problema é a combinação de três fatores:

A frequência com que ele ocorre: comum ou raro;

Impacto do problema quando ele ocorre: se é fácil ou difícil para o usuário superá-lo;

A persistência do problema: problema ocorre uma única vez, então o usuário sabendo da sua existência consegue superá-lo ou se os usuários serão incomodados repetidas vezes por ele.

Os avaliadores usualmente atribuem graus de severidade (1 a 5) aos problemas, e avaliam o problema como mostrado abaixo.

1. Eu não concordo que isso é um problema de usabilidade.
2. É um problema cosmético somente – precisa ser corrigido somente se sobrar algum tempo no projeto.
3. Problema de usabilidade menor - corrigi-lo deve ter prioridade baixa.
4. Problema de usabilidade grave - importante corrigi-lo, deve ser dada alta prioridade.
5. Catástrofe de usabilidade - a sua correção é imperativa antes do produto ser liberado

Depois do trabalho individual dos avaliadores, é recomendável ter uma reunião final de discussão com os profissionais envolvidos com o projeto, para que com um debate surjam sugestões para *redesign* da interface. Caso haja necessidade, os avaliadores utilizam os graus de severidade atribuídos aos problemas para priorizar a correção dos mesmos.

Tabela 11 - Heurísticas de Usabilidade Parte II

Nome: Percurso Cognitivo

Como conduzir a avaliação: Os revisores avaliam a interface proposta

baseados em uma ou mais tarefas do usuário. É necessária uma descrição detalhada da interface (seja na forma de um protótipo executável ou uma maquete de papel), o cenário da tarefa, suposições explícitas sobre a população de usuários e o contexto de uso e a sequência de ações que o usuário deve seguir para executar corretamente a tarefa. O processo de percurso pode ser dividido em duas fases básicas, fase preparatória e fase de análise.

Fase preparatória

Analistas definem tarefas, sequências de ações para cada tarefa, população de usuários e a interface a ser analisada.

1. Quem serão os usuários do sistema?
2. Qual tarefa (ou tarefas) deve(m) ser analisada(s)?
3. Qual é a correta sequência de ações para cada tarefa e como pode ser descrita?
4. Como é definida a interface?

Fase de análise

Objetiva contar uma história verossímil que informe sobre o conhecimento do usuário, objetivos e sobre o entendimento do processo de solução de problemas que leva o usuário a "adivinhar" a correta solução.

Analistas respondem quatro questões:

1. Os usuários farão a ação correta para atingir o resultado desejado?
2. Os usuários perceberão que a ação correta está disponível?
3. Os usuários irão associar a ação correta com o efeito desejado?
4. Se a ação correta for executada os usuários perceberão que foi feito um

progresso em relação à tarefa desejada?

Uma história verossímil de fracasso será contada se algumas das questões acima tiverem resposta negativa.

Durante o processo de avaliação, o grupo de avaliadores considera cada uma das ações necessárias para completar a tarefa seguindo uma sequência. Para cada ação, os avaliadores elaboram uma história sobre interações comuns de usuários com a interface. Eles se perguntam qual seria a próxima ação que o usuário faria nesse ponto a partir das ações disponíveis na interface. Se a intenção do usuário for selecionar a ação apropriada e em seguida, a interface apresentar um *feedback* indicando o progresso na direção de completar a tarefa, é possível considerar que a interface possui um bom *design*.

Durante o percurso, é importante registrar as informações geradas. Para uma avaliação feita em grupo (muito comum no caso de percurso cognitivo), é conveniente gravar em vídeo o processo de avaliação, incluindo comentários dos avaliadores. Com o vídeo, se tem uma importante fonte de referência para tirar dúvidas, verificando os comentários e as decisões tomadas durante o processo de avaliação. Dessa forma, as etapas da avaliação ficam visíveis para todo o grupo.

Existem diversas informações importantes que devem ser registradas de forma visível ao grupo durante o processo de avaliação. As informações indispensáveis são sobre o conhecimento esperado do usuário, suposições sobre a população de usuários, notas sobre mudança de *design* e a história verossímil desenvolvida durante o processo de percurso.

Quanto às informações sobre os usuários são necessárias as seguintes informações:

- O que o usuário precisa conhecer antes de executar a tarefa;
- O que o usuário poderá aprender enquanto executa a tarefa.

Tabela 12 - Percorso Cognitivo Parte II

Nome: Inspeção Semiótica.

Como conduzir a avaliação: Para cada tipo de signo descrito no campo Descrição, o avaliador inspeciona a interface e a documentação disponível para o usuário (por exemplo, manuais de uso e ajuda *on-line*), fazendo a interpretação dos signos daquele tipo codificados no sistema objetivando a reconstrução da metamensagem do *designer*. Deste modo o avaliador possui três versões da metamensagem reconstruída, uma para cada signo. A partir das três metamensagens reconstruídas, os avaliadores fazem um julgamento sobre a comunicabilidade da interface.

Assim como nos outros métodos de avaliação por inspeção, os resultados da inspeção semiótica dependem da forma como o avaliador interpreta os signos codificados na interface. As atividades (Preparação, Coleta de dados, Interpretação, Consolidação dos resultados, Relato dos resultados) do método de inspeção semiótica possuem as seguintes tarefas a serem realizadas:

Preparação

- Identificar os perfis de usuários;
- Identificar os objetivos apoiados pelo sistema
- Definir as partes da interface a serem avaliadas
- Escrever cenários de interação para guiar a avaliação.

Coleta de dados e Interpretação

- Inspecionar a interface simulando a interação descrita pelo cenário de interação.
- Analisar os signos metalinguísticos e reconstruir a metamensagem correspondente.
- Analisar os signos estáticos e reconstruir a metamensagem correspondente
- Analisar os signos dinâmicos e reconstruir a metamensagem correspondente

Consolidação dos resultados

- Contrastar e comparar as metamensagens reconstruídas nas análises de cada tipo de signo
- Julgar os problemas de comunicabilidade encontrados

Relato dos resultados

- Relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do emissor da metamensagem

Na atividade de *preparação*, o avaliador deve identificar os objetivos do sistema e os perfis dos usuários que irão utilizá-lo, para definir o escopo da avaliação. Com os perfis do usuário e escopo definidos, o avaliador elabora os

cenários de interação para servir de guia para a inspeção da interface e sua interpretação dos signos contidos nela.

Na atividade de *coleta de dados* o avaliador inspeciona a interface para identificar, interpretar e analisar os signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos contidos na interface. Dependendo do tipo de signo em análise naquele momento, o avaliador concentra suas inspeções em diferentes partes da interface. Por exemplo, se o avaliador estiver analisando signos metalinguísticos, ele deverá inspecionar ajuda *on-line*, mensagens de erro e explicações presentes na interface.

À medida que o avaliador identifica e interpreta os três tipos de signos codificados na interface, ele deve continuar sua análise reconstruindo de forma iterativa um metamensagem do *designer* para cada tipo de signo analisado. A paráfrase da metamensagem deve ser usada como um modelo a ser preenchido. Ela é reproduzida a seguir, com destaque nas partes que devem ser completadas durante a inspeção semiótica.

*Este é o meu entendimento, como designer, de quem você, usuário, é, do que aprendi que você **quer ou precisa fazer**, de **que maneiras prefere fazer**, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei pra você, e esta é **a forma como você pode ou deve utilizá-lo** para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.*

Essa paráfrase serve como base para a construção de um conjunto de perguntas que guiam a reconstrução da metamensagem durante a análise dos três tipos de signos. Essas perguntas ajudam o avaliador a interpretar as expectativas do *designer* para as situações de uso do sistema, e interpretar a solução de interação humano-computador correspondente proposta por ele. Sendo assim o avaliador pode ser guiado pelas seguintes perguntas.

[quem você, usuário, é] A quem se destina a mensagem do *designer* (Quem são os usuários do sistema? Quais os perfis desses destinatários (Quais são suas características, valores e crenças)?

[quer ou precisa fazer] Do ponto de vista do *designer*, o que os usuários vão querer comunicar ao sistema, quais são os desejos e necessidades dos usuários, o que eles querem ou precisam fazer com apoio do sistema? Por quê?

[de que maneiras prefere fazer] Como, onde e quando o *designer* espera que os usuários utilizem o sistema para realizar o que querem ou precisam fazer? Por quê?

[Este, portanto, é o sistema que projetei para você] O que o *designer* está comunicando? Que conteúdo e expressão está usando nessa comunicação? Qual é sua visão de *design*?

[a forma como você pode ou deve utilizá-lo] Como essa metacomunicação privilegia certos desejos e necessidades dos usuários em relação aos outros? Como essa metacomunicação indica as diferentes formas de comunicação que o usuário pode seguir ao se comunicar com o preposto do *designer*? Por quê?

[alcançar uma gama de objetivos] Que efeitos(s) o *designer* espera que sua comunicação cause? Através dessa comunicação que objetivos ele espera que o usuário alcance?

Essas perguntas são respondidas durante a análise de cada tipo de signo, objetivando a reconstrução do trecho correspondente da metamensagem do *designer*, lembrando que a análise dos signos se limita aos cenários de interação elaborados com base no escopo da avaliação

Na inspeção semiótica os primeiros signos a serem analisados são os metalinguísticos, pois expressam e explicam de forma explícita outras partes da metamensagem do *designer*. Os signos metalinguísticos comunicam aos

usuários os significados dos signos estáticos, dinâmicos e outros signos metalinguísticos, e como todos esses signos podem ser utilizados durante a interação. Normalmente, eles são encontrados por toda a interface em instruções, explicações, avisos e mensagens de erros, mas costumam se concentrar nas ajudas *on-line*, manuais do usuário e materiais de divulgação do sistema. O resultado da inspeção e análise dos signos metalinguísticos é a reconstrução de trechos da metamensagem do *designer*.

Após a análise dos signos metalinguísticos, o avaliador prossegue para a inspeção e análise dos signos estáticos. Baseado no cenário de interação avaliado, o avaliador inspeciona a interface, buscando identificar e interpretar os signos estáticos nela codificados. Eles são representados pelos elementos contidos nas telas da interface, como rótulos, imagens, caixas de texto, botões, *menus* etc., como também o *layout*, tamanho, cor, fonte e outras características.

A análise dos signos estáticos deve considerar os elementos da interface em cada tela em um determinado instante de tempo, sem analisar o comportamento do sistema, nem as relações temporais e causais entre os elementos de interface. Para concluir, o avaliador deve reconstruir um novo trecho da metamensagem do *designer*, guiado pelas perguntas utilizadas anteriormente. Esse trecho deve ser desenvolvido separadamente do trecho reconstruído na análise dos signos metalinguísticos, para que o avaliador possa compará-los somente após a inspeção de todos os signos.

Na análise dos signos dinâmicos, o avaliador inspeciona a interface com base nos cenários de interação identificando os signos dinâmicos evidenciados pelas relações temporais e causais entre outros signos. A forma de perceber os signos dinâmicos é através de modificações na interface que comuniquem ao usuário o comportamento do sistema em respostas às ações do usuário (clicar no *mouse*, teclar *enter*, mudar o foco de um campo de formulário para outro),

de eventos externos (receber um novo *e-mail*, a conexão com a internet falhar etc.) ou do passar do tempo. Normalmente, os signos dinâmicos são representados por exemplo, por animações, abrir e fechar diálogos, transições entre telas ou modificações nos elementos de uma tela (habilitar um botão, atualizar um texto ou imagem, modificar o *layout* de alguns elementos de interface etc.) Ao final da análise o avaliador deve criar uma nova reconstrução da metagemagem pelo *designer*, guiado pelas perguntas apresentadas anteriormente.

Os signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos se expressam de maneiras diferentes, por exemplo, os signos metalinguísticos presentes na ajuda *on-line* explicam os demais signos codificados na interface em linguagem natural, possivelmente complementada por imagens e animações. No caso dos signos estáticos, são utilizados botões, ícones e *menus* para permitir a interação do usuário com o sistema. Dessa forma, não é raro ver diferenças nas metagemagens reconstruídas durante a análise de cada um dos três tipos de signos. Para que a comunicação entre o *designer* e o usuário seja feita com sucesso, essas metagemagens não podem ser contraditórias, inconsistentes ou ambíguas umas com as outras.

Na atividade de *consolidação dos resultados*, o avaliador deve contrastar e comparar as metagemagens reconstruídas durante a análise dos signos. Dessa forma, o avaliador avalia as três metagemagens reconstruídas, procurando por significados contraditórios, inconsistentes ou ambíguos para os signos que as compõe.

O método de inspeção semiótica para auxiliar na comparação das três metagemagens sugere cinco perguntas.

- O usuário poderia interpretar este signo ou esta mensagem diferente do

previsto pelo *designer*? Como? Por quê?

- Essa outra interpretação ainda seria consistente com a intenção de *design*?
- A interpretação que estou (como avaliador) fazendo no momento me lembra de outras que já fiz em momentos anteriores da avaliação? Quais? Por quê?
- É possível formar classes de signos estáticos e dinâmicos a partir das análises realizadas? Quais?
- Existem signos estáticos ou dinâmicos aparentemente mal classificados de acordo com as classes propostas no item acima? Isso poderia causar problemas de comunicação com o sistema? Como?

Após contrastar e comparar as três metagensagens reconstruídas, uma versão unificada da metagemagem deverá ser elaborada. Para terminar, o avaliador deve realizar um julgamento dos problemas de comunicabilidade encontrados

Na atividade de *relato dos resultados*, o avaliador deve:

- Fazer uma breve descrição do método para auxiliar o leitor a compreender como os resultados foram obtidos;
- Descrever os critérios utilizados para selecionar as partes da interface inspecionadas;
- Para cada um dos três tipos de signos inspecionados, fornecer:
 - identificação de signos relevantes fazendo uma lista com sua relevância e justificar;
 - identificação das classes de signos utilizadas;

- uma versão revisada da metagemensagem do *designer*:

- Redigir a apresentação e explicação do julgamento do avaliador sobre os problemas de comunicabilidade encontrados, que possam dificultar ou impedir os usuários de entenderem a metagemensagem ou interagirem com o sistema de forma produtiva.

Não é necessário mais de um avaliador para executar o método de inspeção semiótica, mas, se houver mais de um avaliador, eles devem trabalhar juntos em todas as atividades. Caso o sistema avaliado possua mais de um perfil de usuário, cada avaliador pode se responsabilizar por inspecionar a interface sob o ponto de vista de um dos perfis.

Tabela 13 - Inspeção Semiótica Parte II

Nome: Percurso Pluralístico

Como conduzir a avaliação: Algumas características do método de percurso pluralístico que visam aumentar a eficiência e utilidade do percurso cognitivo são:

- O método inclui três tipos de participantes: usuários representativos, desenvolvedores do sistema e especialistas de usabilidade.
- Cenários são definidos através de painéis da interface.
- Todos os participantes fazem o papel de usuários representativos.
- Os participantes, individualmente, devem anotar a sequência de ações que eles tomariam para realizara tarefa.
- Após os participantes terem realizado suas anotações sobre um dado cenário, os participantes da avaliação devem discutir sobre os caminhos

sugeridos e assim encontrar problemas de usabilidade.

Sendo assim, as sessões de inspeção são realizadas através do seguinte procedimento:

- 1- Os participantes recebem as instruções e regras de como proceder e a descrição das tarefas e cenários envolvidos;
- 2- Uma breve visão das características do sistema e da interface é apresentada por um desenvolvedor, e em seguida, as inspeções iniciam-se;
- 3- Os participantes individualmente assumindo o papel de usuários, são solicitados a analisar o primeiro cenário anotando a sequência de ações que tomariam para realizar a tarefa;
- 4- Após os participantes terem registrado suas respostas, o administrador da inspeção revela a resposta “correta”;
- 5- Gera-se a discussão na seguinte ordem, primeiro os usuários representativos dizem em voz alta suas respostas e discutem problemas potenciais de usabilidade (nessa etapa, os desenvolvedores permanecem calados e os especialistas em usabilidade facilitam a discussão entre os usuários). Depois de encerrada a discussão entre os usuários, os especialistas em usabilidade apresentam suas descobertas e opiniões e os desenvolvedores fazem seus comentários, registrando os problemas de usabilidade e as soluções sugeridas ou encontradas em conjunto;
- 6- A avaliação passa para a próxima rodada, e o processo continua até que os cenários tenham sido inspecionados.

Os especialistas em usabilidade possuem um importante papel, como administradores da avaliação, ajudando a expressar os comentários dos usuários com sugestões que guiarão os desenvolvedores a realizarem melhoramentos na

usabilidade da interface.

Por estarem envolvidos na avaliação vários tipos de participantes, são geradas soluções criativas e colaborativas, são promovidas práticas de projeto participativo envolvendo uma equipe de pessoas de diferentes áreas de conhecimento, tem-se a combinação de várias perspectivas e ajuda a aumentar a validade das descobertas feitas pela equipe.

Uma desvantagem do percurso pluralístico é a exigência de um tempo significativo para execução, pois todos os avaliadores devem estar presentes. Sendo assim, a velocidade da inspeção é determinada pelo participante mais lento e, devido a essas restrições de tempo, apenas alguns cenários podem ser examinados e, conseqüentemente, algumas telas e aspectos da interface não serão inspecionados.

Tabela 14 - Percurso Pluralístico Parte II

Nome: Pensando em Voz Alta

Como conduzir a avaliação: A avaliação poderá ser gravada se assim o avaliador desejar, mas não é um procedimento obrigatório.

O avaliador deve manter o usuário falando constantemente, e não deve interferir no uso do sistema pelo usuário. Alguns questionamentos que podem ser feitos aos usuários são:

- O que você está pensando agora?
- O que você acha que essa mensagem significa (depois do usuário notar a mensagem)?
- Se o usuário pergunta se pode fazer alguma coisa: O que você acha que

vai acontecer se fizer isso?

- Se o usuário se mostra surpreso: Era isso que você esperava que fosse acontecer? O que esperava?

As respostas dos usuários devem ser registradas e analisadas cuidadosamente, pois usuários nem sempre possuem opiniões verdadeiras ou relevantes sobre a interface.

Para incentivar os usuários a pensarem em voz alta, é comum colocar os usuários trabalhando aos pares de forma a produzirem mais conversas, sem a inibição de estar falando com alguém que "sabe mais" sobre o sistema. Essa alternativa é muito usada em testes que envolvem crianças como usuários.

Outra forma de auxiliar o pensamento em voz alta é fazer com que o usuário comente depois suas ações gravadas em vídeo, mas deve ser levado em conta que o teste demora pelo menos o dobro do tempo.

Tabela 15 - Pensando em Voz Alta Parte II

Nome: Medidas de Performance.

Como conduzir a avaliação: Os usuários devem ser observados pelos avaliadores, seja diretamente em um laboratório; Utilizando vídeo conferência; Utilizando softwares que geram *logs* sobre as informações dos usuários; etc. Os avaliadores devem definir medidas a serem coletadas durante a utilização do software pelos usuários.

Medidas típicas de usabilidade quantificáveis incluem:

- O tempo que o usuário gasta para fazer uma determinada tarefa;

- O número de tarefas de diferentes tipos completadas em determinado limite de tempo;
- A razão entre interações de sucesso e de erro;
- O número de erros do usuário;
- O número de ações errôneas imediatamente subsequentes;
- O número de comandos (ou diferentes comandos) ou outras características utilizadas pelo usuário;
- O número de comandos ou outras características nunca utilizadas pelo usuário;
- O número de características do sistema que o usuário consegue se lembrar na sessão subsequente ao teste;
- A frequência de uso de manuais ou do sistema de *help* e o tempo gasto usando esses elementos do sistema;
- Quão frequentemente o manual/sistema de *help* resolveu o problema do usuário;
- A proporção entre comentários do usuário favoráveis e críticos com relação ao sistema;

- O número de vezes que o usuário expressou frustração (ou alegria);
- A proporção de usuários que disse preferir o sistema a outro sistema competidor;
- A proporção de usuários utilizando estratégias eficientes e ineficientes;
- A quantidade de “tempo morto” - quando o usuário não está interagindo com o sistema (ou esperando resposta ou pensando);
- O número de vezes que o usuário desviou do objetivo da tarefa;

Tabela 16 - Medidas de Performance Parte II

Nome: Avaliação de Comunicabilidade

Como conduzir a avaliação: São convidados representantes dos usuários para realizarem um conjunto de tarefas utilizando o sistema em um ambiente controlado, como um laboratório. Essas experiências de uso são observadas e registradas, principalmente em vídeos de interação. Para compreender como foi a interação de cada usuário com o sistema, os avaliadores analisam cada registro de experiência de uso. O objetivo principal desta análise é abranger as prováveis interpretações dos usuários, suas intenções de comunicação e principalmente os problemas de comunicação que ocorreram durante a

interação. Dessa forma, os avaliadores identificam os problemas de comunicação da metamsagem do *designer* e não da comunicação do usuário com o sistema e ajudam a informar aos *designers* a causa desses problemas. A avaliação de comunicabilidade é um método qualitativo, deste modo, o número de participante normalmente é pequeno variando entre cinco e dez participantes. As atividades (Preparação, Coleta de dados, Interpretação, Consolidação dos resultados, Relato dos resultados) do método de avaliação de comunicabilidade possuem as seguintes tarefas a serem realizadas:

Preparação

- Inspecionar os signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos
- Definir tarefas para os participantes executarem
- Definir o perfil dos participantes e recrutá-los
- Preparar material para observar e registrar o uso
- Executar um teste-piloto

Coleta de dados

- Observar e registrar sessões de uso em laboratório
- Gravar o vídeo da interação de cada participante

Interpretação

- Etiquetar cada vídeo de interação individualmente

Consolidação dos resultados

- Interpretar as etiquetas dos vídeos de interação
- Elaborar perfil semiótico

Relato dos resultados

- Relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do receptor da metamsagem.

Na atividade de *preparação*, é recomendável realizar uma rápida inspeção dos signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos da interface, caso não tenha sido feita uma inspeção semiótica completa. Essa inspeção ajuda a definir os cenários de tarefas que os participantes deverão realizar e a elaboração do material de apoio. Ao preparar o ambiente de avaliação, o avaliador deve configurar e testar o software de gravação de vídeo, verificando se toda a tela do usuário está sendo gravada e se as teclas digitadas são possíveis de serem identificadas. Esse vídeo é muito importante para as atividades de interpretação e consolidação dos resultados.

O principal resultado da *coleta de dados* é um conjunto de vídeos de interação capturados de cada sessão (pode ser um vídeo por participante ou um vídeo de cada tarefa), acompanhados de anotações dos avaliadores e demais registros sobre o que ocorreu durante essas experiências de uso. Essa atividade também inclui o questionário pré-teste, a sessão de observação e a entrevista pós-teste.

Na atividade de *interpretação*, o avaliador faz a etiquetagem dos vídeos. Cada vídeo é assistido repetidas vezes para identificar rupturas de comunicação, ou seja, momentos da interação em que o usuário demonstra não ter entendido a

metacomunicação do *designer* ou momentos em que o usuário tem dificuldades em expressar sua intenção de comunicação na interface. Os problemas de comunicação encontradas nos vídeos de interação devem ser categorizados por uma expressão de comunicabilidade que coloca “palavras na boca do usuário”, por exemplo: “Cadê?” e “Epa!”. Associar uma expressão de comunicabilidade a uma sequência de interação permite ao avaliador deduzir o que o usuário poderia ter dito ou disse naquele momento. Existem 13 etiquetas para categorizar rupturas de comunicação no método de avaliação de comunicabilidade. São elas: *Cadê? E agora? O que é isso? Epa! Onde estou? Ué, o que houve? Por que não funciona? Assim não dá. Vai de outro jeito. Não, obrigado! Pra mim está bom. Socorro! e Desisto.*

A etiqueta “**Cadê**” é utilizada quando o usuário deseja executar alguma ação, mas não consegue com os signos codificados na interface. Por exemplo, o usuário sabe que o sistema permite executar uma determinada ação, mas não encontra na interface como acioná-la. Essa etiqueta pode indicar uma escolha inadequada de organização ou expressão dos signos de interface.

A etiqueta “**E agora?**” é utilizada quando o usuário não sabe o que fazer em determinado momento para concluir a tarefa e procura saber qual deve ser seu próximo passo. Essa ruptura de comunicação ocorre quando, na interpretação do usuário, os signos da interface no qual ele tem acesso no momento não oferecem meios de realizar a tarefa desejada, ou seja, o usuário não consegue atingir seu objetivo.

A etiqueta “**O que é isto?**” é utilizada quando o usuário não consegue entender o significado dos signos estáticos e dinâmicos codificados na interface. Isso pode significar um código expressivo inadequado, que não seja familiar ao usuário.

A etiqueta **“Epa!”** é utilizada quando o usuário comete um erro, e percebe o engano rapidamente e busca desfazer os resultados da ação indesejada. Essa etiqueta pode significar uma ambiguidade na expressão do signo utilizado pelo usuário e o levou ao equívoco. A recuperação de um equívoco pode ser rápida, como cancelar logo um diálogo acionado por engano.

A etiqueta **“Onde estou?”** é utilizada quando o usuário tenta dizer algo que o sistema é capaz de entender em outra situação diferente da atual. Essa ruptura normalmente ocorre quando o usuário tenta ativar ações desabilitadas, por exemplo, um botão de comando desabilitado momentaneamente ou interagir com signos que não executam uma ação, ou seja, são apenas de exibição (tentar editar um texto em modo de pré-visualização).

A etiqueta **“Ué, o que houve?”** é usada quando o usuário não percebe ou não entende as respostas do sistema decorrentes de uma ação ou evento anterior.

A etiqueta **“Por que não funciona?”** representa uma situação onde o usuário esperava certos resultados do sistema, mas o sistema produziu resultados diferentes do esperado. Ele acredita ter feito tudo certo e não se conforma com o resultado não esperado oferecido pelo sistema.

A etiqueta **“Assim não dá”** é usada quando o usuário interrompe e abandona um caminho de interação que contenha muitos passos por achá-lo improdutivo. Quando o usuário percebe que está num caminho de interação que não contribui para a finalização da tarefa, ele costuma interrompe-lo e desfazer as ações realizadas e procura um caminho diferente para concluir sua tarefa.

A etiqueta **“Vai de outro jeito”** é usada quando o usuário não encontra o caminho de interação preferido pelo *designer* (geralmente, mais curto e simples) ou não consegue percorrê-lo, portanto é obrigado a procurar outro

caminho para realizar a tarefa.

A etiqueta “**Não obrigado!**” é utilizada quando o usuário decide percorrer outro caminho não preferido pelo *designer*, mesmo conhecendo o caminho preferido e sabendo percorrê-lo.

A etiqueta “**Pra mim está bom**” é usada quando o usuário pensa equivocadamente que concluiu a tarefa, sem, no entanto tê-la concluído com sucesso.

A etiqueta “**Socorro!**” é usada quando o usuário consulta a ajuda do sistema ou os avaliadores para concluir as tarefas. Isso ocorre porque o usuário não consegue fazer a interpretação dos signos estáticos e dinâmicos contidos na interface e precisa recorrer aos signos metalinguísticos, que descrevem todos os signos e explicam como utilizá-los.

A etiqueta “**Desisto**” é usada quando o usuário explicitamente admite que não é capaz de concluir uma tarefa (ou subtarefa) e desiste de continuar tentando. Quando isso ocorre, normalmente, o usuário abandona a execução da tarefa atual sem tê-la concluído e passa para a próxima.

As entrevistas pré e pós-teste, as anotações dos avaliadores e os demais registros obtidos durante as sessões de interação auxiliam o avaliador na etiquetagem dos vídeos de interação. No final da etiquetagem, o avaliador terá para cada vídeo de interação uma lista de etiquetas. Cada etiqueta deve se referir a um trecho do vídeo e pode estar acompanhada de anotações feitas pelo avaliador.

Na atividade de *consolidação dos resultados*, o avaliador interpreta o significado do conjunto das etiquetas nos vídeos de interação e julga a qualidade da comunicação baseado nas rupturas de comunicação observadas. Para atribuir um valor às etiquetas, o avaliador deve considerar os seguintes

fatores:

- A frequência e o contexto em que ocorre cada etiqueta (por participante, por tarefa, ou em toda a interação), que ajudam o avaliador a identificar problemas sistemáticos ou que se repetem na metacomunicação;
- Sequências de etiquetas (por participante, por tarefa, ou em toda a interação), que podem indicar uma ruptura de comunicação de maior alcance, envolvendo variados signos de interface e necessitando mais tempo ou esforço para o usuário se preocupar e retomar um caminho de interpretação produtivo;
- O nível dos problemas relacionados aos objetivos dos usuários.
- Outras classes de problemas de IHC originadas de outras teorias, abordagens e técnicas que podem enriquecer a interpretação do avaliador.

Com o tempo, o usuário vai adquirir experiência de uso e a frequência com que as etiquetas ocorrem tende a diminuir, por exemplo, as etiquetas “Cadê?” e “O que é isto?”.

Etiquetas que se repetem muitas vezes fornecem ao avaliador informações relevantes para identificar problemas de interpretação do usuário na interação com o sistema. Por exemplo, uma sequência de etiquetas “Cadê?”, “Assim não dá” e “Desisto” indica um sério problema de metacomunicação.

A interpretação da etiquetagem dos vídeos auxilia o avaliador a decidir se houve problemas na recepção da metamensagem, ou seja, se existem problemas de comunicabilidade no sistema avaliado. No caso de existirem, o avaliador poderá dizer quais são os problemas e por que eles ocorreram. No caso de ausência de etiquetas, significa que os participantes receberam a

metamensagem corretamente durante a avaliação.

Quando a comunicação do usuário com o sistema é coerente e consistente com a intenção do usuário, é possível dizer que a comunicação foi bem-sucedida. Se a comunicação for incoerente ou inconsistente, então ocorreram falhas na comunicação, sejam elas percebidas ou não pelo usuário. As seguintes categorias de ruptura na comunicação ajudam a explicar essas falhas:

- O usuário não consegue realizar uma operação;
- O usuário escolhe o modo errado de realizar a operação;
- O usuário não consegue entender o resultado da operação;
- O usuário entende de forma errada o resultado da operação;
- O usuário não encontra uma forma de interagir com nenhuma função do sistema.

Depois de interpretar as etiquetas, o avaliador elabora o perfil semiótico do sistema avaliado para identificar e explicar seus problemas de comunicabilidade e informar seu projeto de interface de modo a corrigi-los. O perfil semiótico é elaborado através da reconstrução da metamensagem do *designer* da forma como ela foi recebida pelo usuário. A paráfrase da metamensagem do *designer* deve ser usada como um modelo a ser preenchido:

Este é o meu entendimento, como designer, de quem você, usuário, é, do que aprendi que você quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei pra você, e esta é a forma como você pode ou deve utilizá-lo para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.

Baseado nessa paráfrase é possível definir um conjunto de perguntas que guiam a reconstrução da metamensagem. A etiquetagem dos vídeos e as

interpretações do avaliador auxiliam o avaliador a responder as seguintes perguntas:

- Para o *designer*, quem são os usuários no qual se destina a metagemensagem feita por ele? Quais são seus perfis, incluindo características e valores?
- Quais são os desejos e as necessidades dos usuários, do ponto de vista do *designer*? Como a metacomunicação do *designer* privilegia certos desejos e necessidades em detrimento a outros?
- Na visão do *designer*, de que maneiras os usuários preferem fazer o que desejam e precisam, onde, quando e por quê? Os usuários podem escolher formas diferentes de se comunicar com o sistema?
- Qual foi o sistema que o *designer* projetou para os usuários, e como eles devem utilizá-lo? Quão bem a expressão e o conteúdo da metacomunicação são transmitidos aos usuários?
- Qual é a visão de *design*? Quão bem a lógica de *design* é compreendida e aceita pelos usuários?

Conforme o avaliador responde essas perguntas, ele pode comparar o que o *designer* queria comunicar com as evidências de como os usuários interpretam o que foi comunicado. Um sistema com boa comunicabilidade significa que o *designer*, através da interface do sistema, conseguiu comunicar de forma bem-sucedida a metagemensagem para o usuário.

Na atividade de *relato dos resultados*, o avaliador deve descrever;

- Os objetivos da avaliação;

- Uma breve descrição do método para auxiliar o leitor a compreender como os resultados foram obtidos;
- O número e o perfil dos avaliadores e dos participantes;
- As tarefas executadas pelos participantes;
- O resultado da etiquetagem, em geral, contabilizando as etiquetas por usuário e tarefa;
- Os problemas de comunicabilidade encontrados;
- Sugestões de melhorias;
- O perfil semiótico do sistema.

Tabela 17 - Avaliação de Comunicabilidade Parte II

Nome: Prototipação em Papel

Como conduzir a avaliação: Com os protótipos preparados, o avaliador convida usuários para executarem algumas tarefas utilizando o sistema simulado em papel. Durante a simulação, os usuários fazem gestos, falam ou escrevem para mostrar a forma como eles querem interagir com o sistema. Um avaliador atua como “computador” para simular em papel a execução do sistema em respostas às ações do usuário. Essas simulações permitem identificar as partes da interface que funcionam bem e aquelas que apresentam problemas de usabilidade. As atividades (Preparação, Coleta de dados, Interpretação, Consolidação dos resultados, Relato dos resultados) do método de prototipação em papel possuem as seguintes tarefas a serem realizadas:

Preparação

- Definir tarefas para os participantes executarem

- Definir o perfil dos participantes e recrutá-los
- Criar protótipos em papel da interface para executar as tarefas
- Executar um teste-piloto

Coleta de dados e Interpretação

- Cada usuário deve executar as tarefas propostas interagindo com os protótipos em papel, mediado pelo avaliador.
- Avaliador deve listar os problemas encontrados e refinar os protótipos em papel para resolver os problemas mais simples.

Consolidação dos resultados

- Priorizar a correção dos problemas não resolvidos
- Sugerir correções

Relato dos resultados

- Relatar os problemas encontrados e sugestões de correção.

Na atividade de *preparação*, o avaliador deve elaborar protótipos em papel. As telas do sistema são representadas em papel, em geral, desenhadas à mão livre e sem se preocupar com detalhes da interface não sejam relevantes para a avaliação. O objetivo é representar e destacar os elementos principais da interface no qual o usuário irá interagir durante a simulação da interação. Além das telas estáticas, o avaliador deve preparar outros pedaços de papel com partes da interface dinâmicas, ou seja, que se modificam durante a interação,

como *menus*, dicas sobre elementos da interface, itens de alguma lista, resultados de busca e diálogos, por exemplo.

Em seguida, o avaliador prepara o ambiente em que a simulação vai ocorrer, normalmente em uma sala de reunião como mesa e cadeiras e prepara os equipamentos necessários para registrar os dados, como gravador de voz e câmera de vídeo.

A *coleta de dados* na prototipação em papel deve ser realizada por pelo menos dois avaliadores: um responsável por simular o comportamento do sistema e o outro por observar a experiência de uso. O responsável por simular o sistema busca compreender as ações do usuário sobre o protótipo de papel (e possivelmente as intenções que motivaram tais ações) e modifica a interface conforme o comportamento planejado para o sistema, sem fornecer explicações para o usuário. Toda a informação para o usuário deverá estar representada na interface, o avaliador apenas fará papel de “computador”.

No início da avaliação, o responsável por simular o comportamento do sistema, faz uma apresentação do protótipo em papel e explica como estão representados os elementos da interface e de que forma os participantes podem “interagir” com eles. Por exemplo, os avaliadores podem mostrar que se o usuário “clique” com o dedo, caneta ou outro instrumento sobre certos itens como item de *menu*, botão de comando ou *combobox* poderá interagir com eles. Depois de apresentar a interface, os avaliadores entregam os cenários ao participante e explicam as tarefas a serem executadas.

O participante começa a interagir com o protótipo em papel da interface do sistema. Para iniciar uma tarefa, é possível que o participante queira navegar pelos itens do *menu*. Ele pode manifestar isso utilizando o dedo ou falando em voz alta e como resposta o avaliador deve apresentar um pedaço de papel com

os subitens do *menu* principal indicado.

Quando necessário, os avaliadores podem fazer pequenas modificações na interface para solucionar algum problema simples de usabilidade, por exemplo, colocar um botão de comando numa tela de modo a facilitar o acesso a uma operação. Se o problema de usabilidade for mais complexo, os avaliadores podem sugerir que o participante passe para a próxima tarefa solicitada.

Durante a simulação, o observador deve ficar atento, observando vários aspectos: partes da interface que funcionaram bem e que funcionaram mal, quais tarefas foram concluídas com sucesso, quais erros foram cometidos, quais comentários feitos e outros dados que lhe ajude a apreciar a qualidade da interface. Como nos demais métodos de observação, depois de terminar a execução das tarefas, os avaliadores podem realizar um entrevista pós-teste para colher a opinião do participante sobre o protótipo da interface e sugestões de melhorias.

Após a coleta de dados, os avaliadores se reúnem para realizar a atividade de *interpretação*. As anotações dos avaliadores sobre a experiência de uso as entrevistas e testes e se possível, o áudio e o vídeo gravados são analisados com objetivo de identificar problemas de usabilidade na interface que foi avaliada. Como resultado dessa análise, é gerado uma lista de problemas de usabilidade que devem ser corrigidos, além de melhorias que podem ser feitas em partes do sistema. Os problemas fáceis de resolver podem ser resolvidos antes do próximo teste com o próximo usuário; sendo assim, o protótipo em papel se torna melhor e com menos erros a cada ciclo.

Na atividade de *consolidação dos resultados*, os avaliadores verificam quais problemas não puderam ser resolvidos no reprojeto rápido do protótipo de interface. São priorizados para a correção os problemas mais graves (os que

mais prejudicaram na interação) e frequência em que ocorreram. Por fim, os avaliadores sugerem propostas de correção desses problemas ou outras formas de melhorar a interface.

No *relato dos resultados*, os avaliadores devem comunicar aos interessados:

Os objetivos da avaliação;

Uma breve descrição do método de prototipação em papel;

O número e o perfil de avaliadores e dos participantes;

Uma lista de problemas de usabilidade corrigidos durante os ciclos de avaliação e reprojeto, indicando

- local onde ocorreu;
- fatores de usabilidade prejudicados;
- descrição e justificativa do problema;
- correção realizada no protótipo em papel;
- indicação se o problema voltou a ocorrer depois da correção

Uma lista dos problemas de usabilidade ainda não corrigidos, indicando:

- local onde ocorreu;
- fatores de usabilidade prejudicados;
- descrição e justificativa do problema;
- prioridade para correção;
- sugestões de correção.

Indicações de partes do sistema que podem ser mais bem elaboradas.

Tabela 18 - Prototipação em Papel Parte II

7 CONCLUSÃO

No referencial teórico, apresentou-se, dentre outros, a importância de se construir interfaces com alto grau de usabilidade, promovendo uma comunicação mais fácil, agradável e eficiente entre os usuários. Porém, construir tais interfaces não é trabalho trivial. Essa construção deve apoiar-se na utilização de métodos de avaliação de interfaces capazes de diminuir significativamente os problemas de usabilidade.

Neste trabalho de conclusão de curso, identificou-se a necessidade de se prover um guia capaz de orientar os avaliadores na escolha de qual método utilizar em uma determinada situação e como aplicá-lo.

O objetivo deste trabalho foi criar um protótipo de guia contendo os campos necessários para descrever os métodos de avaliação de interfaces, buscando incentivar a criação, no futuro, de um guia completo ou *handbook*.

Para construção do protótipo do guia, selecionaram-se alguns métodos de avaliação e categorizaram-se seus tipos da seguinte forma: a) Para o tipo Inspeção de Usabilidade foram catalogados os métodos Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo, Inspeção Semiótica e Percurso Pluralístico; b) Para o tipo Teste de Usabilidade foram catalogados os métodos Pensando em Voz Alta e Medidas de *Performance*; e c) Para o tipo Avaliação por Observação foram catalogados os métodos Avaliação de comunicabilidade e Prototipação em papel.

Os resultados obtidos, neste trabalho, podem ser utilizados como apoio para orientar os profissionais que desejam escolher o melhor método a se utilizar para avaliar uma determinada interface e como aplicar tal método. Como sugestão de trabalhos futuros, pode-se detalhar ainda mais os métodos, adicionar exemplos e ilustrações no guia. Outra sugestão é colocar mais um campo no

guia, denominado “Exemplos”, para se descrever exemplos da utilização do método.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, S.; Santana, B. *Interação Humano-Computador*, Editora Campus-Elsevier, Brasil, 2010.

BEVAN, N. (1995) **Usability is quality of use. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction**, July. Elsevier. Disponível em: < <http://www.nigelbevan.com/papers/usabis95.pdf> />

FERNANDES G. G. **Interface Humano Computador: prática pedagógica para ambientes virtuais**. Teresina: EDUFPI, 2009. 218p.

GALITZ, W. O. **The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**. Third Edition, Wiley Publishing, Indiana, 2007. 857p.

GOMES, B. A.; DINIZ, E. S. A. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2008, Pelotas. **Aplicação de Técnicas de avaliação de interface com o usuário: Avaliando um software Pedagógico**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas – Departamento de Informática, 2008. Disponível em: < http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CE/CE_01959.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2010.

HIX, Deborah, HARTSON, H. Rex. **Developing user interfaces: ensuring usability through product & process**. John Wiley & Sons, 1993

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston - USA: Academic Press Professional, 362 p, 1993.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C.. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003. 244p.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. Eighth Edition. Pearson Education, 2007. 568p.

Tognazzini, B. *How user testing saves money, Ask Tog. Disponível em <http://www.asktog.com/columns/037TestOrElse.html>, 2000.*

Valiati, E.R.A. *Avaliação de Usabilidade de Técnicas de Visualização de Informações Multidimensionais*, Porto Alegre/RS, 2008.

ZAMBALDE, A. L.; PÁDUA, C. I. P. S.; ALVES, R. M. **O documento científico em Ciência da computação e Sistemas de Informação**. Lavras/MG: DCC/UFLA, 2008.