

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA: ÊNFASE: ENGENHARIA DE SOFTWARE

Teste de Usabilidade

por

Kátia Gomes Ferreira

Monografia de Final de Curso
CEI-ES 013 DCC-UFMG

Prof. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua
Orientador

Belo Horizonte, agosto de 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA: ÊNFASE: ENGENHARIA DE SOFTWARE

Teste de Usabilidade

por

Kátia Gomes Ferreira

Monografia apresentada aos senhores:

Prof. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua

Profa. Mariza A. S. Bigonha - coordenadora do CEI-ES

Vista e permitida a impressão.

Belo Horizonte, _____ / _____ / _____

Prof. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua
(Orientador)

Sumário

Lista de Abreviaturas ou Siglas	5
Lista de Figuras	5
Lista de Tabelas	5
Resumo	6
Abstract	7
1. Introdução	8
2. Usabilidade	9
3. <i>Human-Computer Interaction (HCI)</i>	10
4. Teste de Usabilidade	11
4.1. Teste de Exploração	12
4.2. Teste de Avaliação	12
4.3. Teste de Validação	12
4.4. Teste de Comparação	12
5. Espaço Físico	13
6. Perfil dos Avaliadores	14
6.1. Avaliador	14
6.2. Organizador de Informações	15
6.3. Registrador do Tempo	15
6.4. Operador da Gravação	15
6.5. Perito	15
6.6. Observador	15
7. Desenvolvendo o Plano de Teste	16
7.1. Propósito	16
7.2. Declaração dos Problemas e Objetivos do Teste	16
7.3. Perfil do Usuário	16
7.4. Metodologia	16
7.5. Lista de Tarefas	17
7.6. Ambiente de Teste / Equipamento	17
7.7. Papel do Avaliador	17
7.8. Medidas de Avaliação	18
7.9. Conteúdo do Relatório e Apresentação	18
8. Selezionando os Participantes	19
8.1. Determinando o Número de Participantes	19
9. Material Utilizado Durante a Sessão de Teste	20
9.1. Roteiro do Avaliador	20
9.2. Questionário para Identificação do Perfil do Participante	20
9.3. <i>Script</i> de Orientação	20
9.4. Lista de Tarefas	20
9.5. Instrumentos para Coleta de Dados	21
9.6. Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante	21
9.7. Tópicos para Questionamento	21
10. Análise dos Dados	23
10.1. Compilar e Resumir os Dados	23
10.1.1. Compilar os Dados como são Testados	23

10.1.2.	Criar Resumos	23
10.1.3.	Resumo de Dados de Performance	24
10.1.4.	Resumo de Dados Preferenciais	25
10.2.	Análise	26
10.2.1.	Identificar e Focalizar as Tarefas que não Possuem Critérios	26
10.2.2.	Identificar Erros e Dificuldades dos Participantes	26
10.2.3.	Identificar a Fonte dos Erros Analisados	26
10.2.4.	Priorizar Problemas por Criticidade	27
10.3.	Desenvolvendo Recomendações	28
10.3.1.	Focalizar Soluções de Maior Impacto	29
10.3.2.	Pequenas e Longas Recomendações	29
10.3.3.	Áreas em que é Necessário Pesquisa Adicional	29
10.3.4.	Faça um Relatório Completo	29
10.4.	Desenvolvendo o Relatório Final	29
10.4.1.	Sumário	30
10.4.2.	Método	30
10.4.3.	Resultados	30
10.4.4.	Discussão das Descobertas e Recomendações	30
10.4.5.	Apêndice	30
11.	Custo	31
12.	Conclusão	32
	Anexo 1 - Plano de Teste	33
	Anexo 2 - Roteiro do Avaliador	38
	Anexo 3 - Questionário para Identificação do Perfil do Participante do Teste de Usabilidade	41
	Anexo 4 - Script de Orientação	43
	Anexo 5 - Lista de Tarefas	44
	Anexo 6 - Coleta de Dados pelo Avaliador	46
	Anexo 7 - Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante	52
	Anexo 8 - Tópicos para Questionamento	54
	Anexo 9 - Relatório Final	55
	Referências Bibliográficas	60

Lista de Abreviaturas ou Siglas

fig.	figura
HCI	<i>Human-Computer Interaction</i>
tab.	tabela

Lista de Figuras

FIGURA 1 – Ciclo de vida de desenvolvimento de um produto	11
FIGURA 2 - <i>Layout</i> para realização dos testes	13

Lista de Tabelas

TABELA 1 - Dados quantitativos baseados em uma tarefa fictícia	24
TABELA 2 - Cálculo do Desvio Padrão de uma tarefa fictícia	25
TABELA 3 - Escalas utilizadas para medir severidade de um problema	27
TABELA 4 - Escalas utilizadas para medir a freqüência de um problema	27

Resumo

A realização dos testes de usabilidade é parte do processo de desenvolvimento de um produto e traz melhorias à qualidade de um *software*. A preocupação com os testes de usabilidade é crescente, pois os usuários estão cada vez mais exigentes. A ênfase deste trabalho está na apresentação de procedimentos e materiais que envolvem a condução dos testes de usabilidade e análise dos resultados.

Palavras-chave: Teste de Usabilidade, Usabilidade, Usuário, Análise.

Abstract

The realization of usability tests is part of the process for the development of a product and it can contribute significantly to the improvement of the quality of a software. Concern with the usability testing is increasing, because the users are increasingly demanding. The emphasis of this work is on the presentation of process and materials that involve the conduction of usability tests and analysis of results.

Word-keys: Usability Test, Usability, User, Analysis.

1. Introdução

A necessidade de interação com computadores está cada vez mais presente em nossa vida.

Não importam os grandes recursos gastos em tecnologia sem que a satisfação do usuário seja alcançada. Desta forma, usabilidade atua para ressaltar a importância de se pensar nas pessoas que estão do outro lado do monitor e na reação das mesmas diante da utilização dos sistemas.

Uma das formas de se tentar garantir a usabilidade de um produto é através da realização de testes de usabilidade ao longo do processo de desenvolvimento.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho, encontra-se na importância do processo de realização dos testes de usabilidade, portanto métodos, roteiros e materiais serão propostos para a realização dos testes.

Primeiramente, serão apresentados conceitos relacionados à usabilidade e teste de usabilidade, bem como os tipos de teste existentes que podem ser usados ao longo do processo de desenvolvimento de um produto.

Logo após, serão apresentados aspectos sobre o planejamento e preparação dos testes de usabilidade, profissionais envolvidos, aspectos sobre a escolha dos participantes, roteiro e material a ser utilizado nos testes.

Finalmente, serão abordados aspectos sobre a análise dos dados coletados e desenvolvimento de recomendação efetivas.

2. Usabilidade

Usabilidade é o conceito utilizado para descrever a qualidade da interação de uma interface diante de seus usuários [HIX 93].

Esta qualidade está associada, segundo Shneiderman, citado por [HIX 93], de acordo com os seguintes princípios:

- facilidade de aprendizado;
- facilidade de memorização de tarefas no caso de uso intermitente;
- produtividade dos usuários na execução de tarefas;
- prevenção, visando a redução de erros por parte do usuário;
- satisfação subjetiva do usuário.

A usabilidade é relacionada à eficácia e eficiência da interface diante do usuário e pela reação do usuário diante da interface.

3. Human-Computer Interaction (HCI)

O comportamento humano não é sempre igual, mas cheio de surpresas, o que dificulta o estabelecimento de “simples verdades” sobre o que esperar das pessoas em determinadas situações [LIN 94].

Este fato levou ao estudo do HCI - *Human-Computer Interaction* (Interação Homem-Computador) que busca desenvolver um modelo teórico de performance humana bem como criar ferramentas capazes de medir a facilidade de uso. O HCI constitui um campo multidisciplinar envolvendo aspectos de psicologia, ergonomia, informática e outros, objetivando facilitar o projeto, a execução e avaliação de ambientes computacionais.

A interface de um sistema é o meio pelo qual o diálogo entre o programa e o ser humano é estabelecido. Quando fatores humanos são considerados, este diálogo acontece em harmonia. Assim, a interface é considerada a “embalagem do *software* de computador”, portanto, se ela for fácil de aprender, simples de usar, direta e amigável, o usuário estará inclinado a fazer bom uso da mesma [PRE 95]. Se essas características forem negligenciadas, problemas de usabilidade possivelmente irão ocorrer.

Problemas de usabilidade ocorrem quando um usuário ou um grupo de usuários encontra dificuldades para realizar uma tarefa com uma interface. Tais dificuldades podem ter origens variadas e ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade, podendo chegar à rejeição total do *software* por parte dos usuários.

4. Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade é um processo no qual participantes representativos avaliam o grau que um produto se encontra em relação a critérios específicos de usabilidade [RUB 94].

O referido teste pode servir para diferentes propósitos que envolvem tipos de tarefas, medidas de performance e disposição de escalas, entrevistas ou inspeções a serem aplicadas, buscando encontrar problemas de usabilidade e fazer recomendações no sentido de eliminar os problemas e melhorar a usabilidade do produto, ou com a finalidade de se comparar dois ou mais produtos.

Com a realização de testes de usabilidade, pode-se registrar os melhores resultados obtidos para futuras realizações levando à minimização do custo do serviço de suporte aos usuários, crescimento de vendas e prever o lançamento de produtos com menos problemas de usabilidade e mais competitivos.

Segundo [RUB 94], testes de usabilidade são mais eficientes quando implementados como parte do processo de desenvolvimento de um produto. Portanto, uma forma interessante de determinar os tipos de testes é através do ciclo de vida de desenvolvimento de um produto. Desta forma, se alguma deficiência é perdida em um teste, um outro ciclo de teste oferece a oportunidade para identificar esta deficiência. Os tipos de teste são apresentados logo a seguir e ilustrados na FIGURA 1:

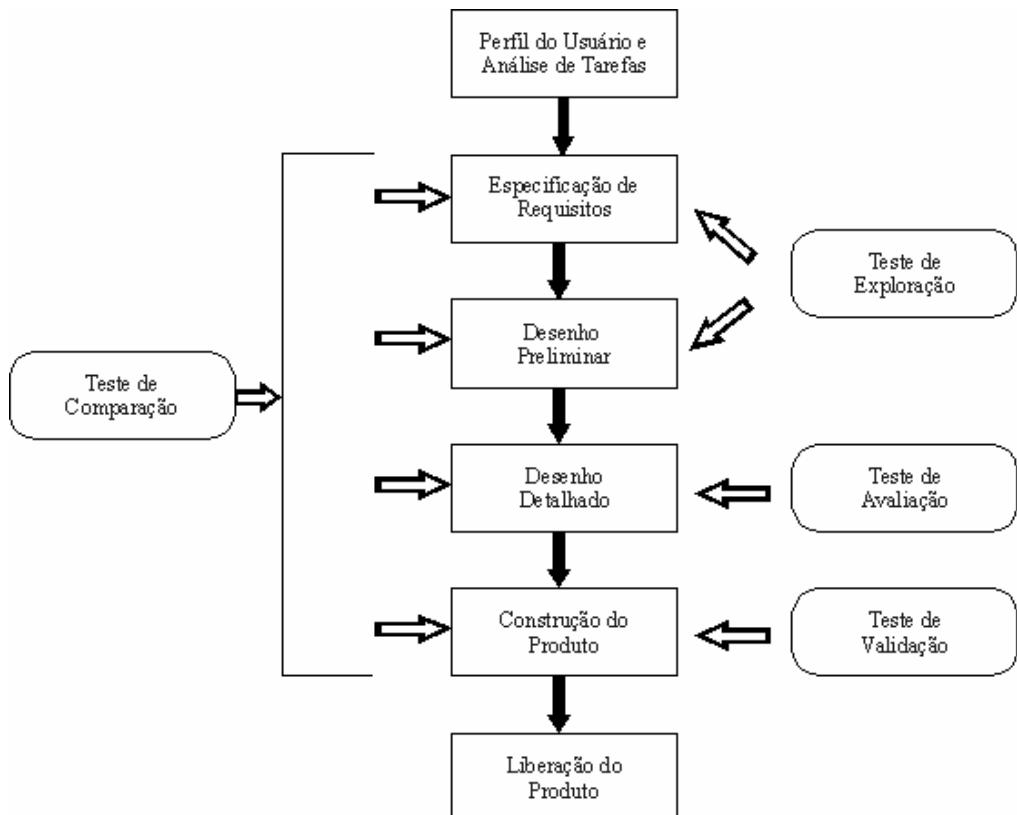


Fig. 1) Ciclo de vida de desenvolvimento de um produto.

4.1. Teste de Exploração

O teste de exploração é efetuado quando o produto ainda se encontra em um estágio preliminar de definição e desenho. Neste estágio, o perfil do usuário e a análise de tarefas provavelmente estarão definidos. A fase de especificação poderá estar completa e a fase desenho estará apenas começando.

O objetivo do teste de exploração é avaliar a efetividade do desenho preliminar e conhecer a concepção do usuário ou modelo mental do produto.

O processo para este tipo de teste é bastante informal, interagindo o participante e o avaliador. Uma representação do *software* pode ser realizada através de uma simulação do protótipo representando o *layout* básico, organização, funções e macro operações.

4.2. Teste de Avaliação

Provavelmente o mais comum, simples e direto dos testes, podendo ser conduzido no início ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto, geralmente depois que o desenho fundamental ou organização do produto foi estabelecido.

Seu propósito é expandir o que foi conseguido no teste de exploração avaliando a usabilidade em um nível baixo de operações e aspectos do produto. Baseando-se no modelo conceitual do produto, este teste busca examinar e avaliar como o conceito foi implementado efetivamente, verificando como um usuário consegue desenvolver tarefas reais, identificando deficiências específicas de usabilidade.

O usuário executa tarefas bastante simples caminhando entre as telas onde é dada mais ênfase ao comportamento. Medidas quantitativas são coletadas.

4.3. Teste de Validação

Realizado mais tarde no ciclo de desenvolvimento, o teste de validação certifica a usabilidade do produto bem próximo de sua liberação.

Seu objetivo é verificar como o produto se enquadra em relação a padrões de usabilidade, padrões de performance e padrões históricos. Esses padrões são originados dos objetivos de usabilidade definidos no começo do projeto através de inspeções de mercado, entrevistas com usuários ou simplesmente suposições da equipe de desenvolvimento. Valida também a interação entre os componentes do produto, como por exemplo, a forma em que a documentação, a ajuda, o *software* e o *hardware* estão integrados uns com os outros. Outro objetivo é prever o lançamento de um produto novo no mercado que possivelmente necessite logo de manutenção.

O teste de validação enfatiza mais rigor experimental e de consistência desde que seja dada importância a julgamentos quantitativos sobre o produto.

4.4. Teste de Comparação

O teste de comparação não é associado a nenhum ponto específico do ciclo de desenvolvimento de um produto. Nos primeiros estágios, pode ser usado, para comparar diferenças entre estilos de interface através do teste de exploração; nos ciclos intermediários, pode ser usado para medir a efetividade de um elemento integrante da interface; no final do ciclo, um teste de comparação pode ser usado para ver como a liberação de um produto atinge um produto concorrente.

O teste de comparação pode ser usado como uma junção dos demais testes sendo que seu objetivo é realização de comparações em todos os níveis.

5. Espaço Físico

Existem várias estruturas possíveis de serem utilizadas para a realização de testes de usabilidade, sendo que a utilização de duas salas – uma reservada aos testes e outra reservada à observação - é pelo menos a ideal no caso de recursos limitados (FIGURA 2) [RUB 94] .

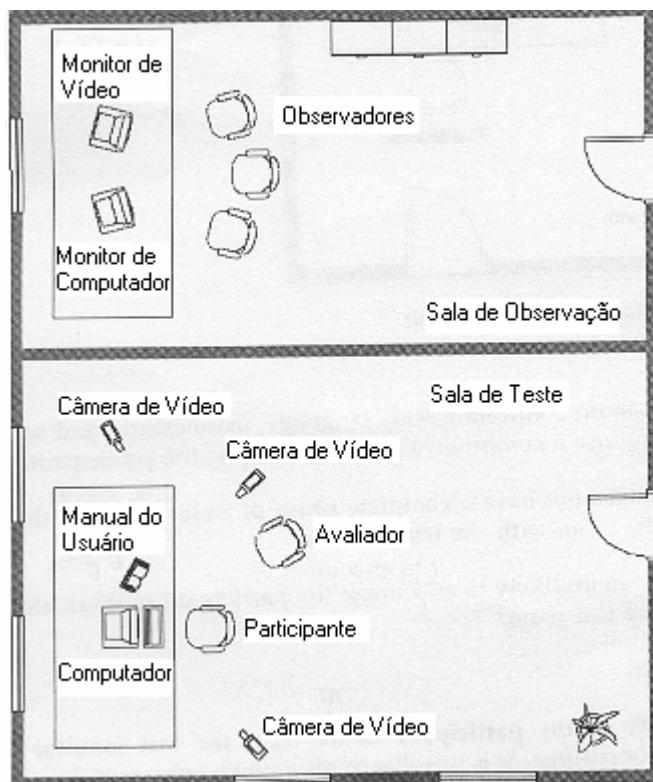


Fig. 2) Layout para realização dos testes.

Na sala de observação, os observadores assistem, mas não se comunicam diretamente com o avaliador. O som e as imagens são captados pelas câmeras de vídeo e transmitidos diretamente para o monitor de vídeo da sala de observação. A comunicação entre o avaliador e os observadores pode ocorrer através de um ponto (por exemplo, na orelha) usado pelo avaliador.

As vantagens da utilização deste *layout* são que o avaliador possui liberdade de movimentação e de realizar anotações estando dentro da proximidade visual do participante, evitando com que o participante se sinta isolado. Este *layout* também provê um encorajamento maior para participante se expressar em voz alta. Contudo, deve-se ter cautela para que o comportamento do avaliador não afete adversamente o andamento do teste.

6. Perfil dos Avaliadores

6.1. Avaliador

O avaliador é responsável por tudo que ocorre durante a sessão de teste. Sua função é interagir com o participante, coletar informações, compilar e comunicar o resultado dos testes para a equipe de desenvolvimento. Ele é responsável por toda preparação para o teste incluindo material, arranjos e coordenação de esforços de outros membros da equipe de teste. Após a realização do teste, o avaliador interage com os outros membros da equipe de teste para assegurar que os objetivos foram alcançados.

O avaliador pode ser um especialista em fatores humanos (psicólogos, engenheiros industriais), especialistas de mercado (clientes, usuários), comunicadores (escritores, especialistas em treinamento), colegas de outros projetos ou consultores externos. Entretanto, o avaliador não deve ser o dono do produto que está sendo testado, pois este terá uma grande tendência em conduzir os participantes na direção que ele deseja em vez de continuar neutro no processo.

O avaliador deve possuir as seguintes características:

- conhecimento nos fundamentos básicos de engenharia de usabilidade;
- capacidade de absorver rapidamente novos conceitos a fim de entender melhor as ações e comentários dos participantes e absorver conhecimentos relacionados ao produto que está sendo testado (posição no mercado, concorrentes e problemas históricos);
- ter bom relacionamento com o participante podendo decidir qual é o tipo de aproximação mais adequada: formal ou informal;
- ter boa memória para se lembrar dos acontecimentos ocorridos durante o teste;
- absorver a sutileza do tom da fala e a ênfase dos comentários do participante;
- se sentir confortável diante de variações e observações conflitantes, como por exemplo, quando o participante descobre outra forma de realizar uma determinada tarefa;
- possuir flexibilidade tanto para lidar com o participante quanto para dar o *feedback* à organização responsável pelo produto;
- manter o nível de atenção em todos os momentos do teste;
- possuir empatia pelo participante, pois isto ajuda quando o avaliador tenta extrair do íntimo do participante pensamentos e sentimentos;
- habilidade de agrupar as várias formas de entrada, comentários e dados do teste a fim de se ter uma visão coesa da performance do participante, focalizando o que é mais importante e crítico;
- possuir boa comunicação com todos os integrantes do teste (participantes e membros da equipe de teste) e possuir habilidade de persuadir os outros para que sejam realizadas mudanças interessantes, mostrando as implicações por trás do resultado dos testes;
- ser bom organizador e coordenador, pois mesmo um simples teste de usabilidade requer uma organização bem feita acerca dos eventos, materiais e membros. O avaliador é o ponto focal dos outros membros da equipe de teste e deve coordenar suas atividades, bem como de consultores externos em um esforço unificado;
- deve possuir um comportamento neutro, utilizando somente sugestões sutis acerca do teste.

O avaliador não deve interferir diretamente no conteúdo das observações coletadas, não deve se comportar como um educador, deve saber quando divergir do plano de teste para alcançar o objetivo de expor as deficiências do produto, deve evitar conflitos com o participante e não deve tirar conclusões precipitadas.

6.2. Organizador de Informações

Antes do teste, o organizador de informações nomeia os códigos a serem utilizados para identificar as atividades de interesse e certifica de que estas atividades serão facilmente identificadas durante o teste, possibilitando rapidez.

6.3. Registrador do Tempo

Pessoa responsável por registrar o tempo gasto nas atividades realizadas no teste. Este registro pode ser feito durante o teste ou através de uma revisão da gravação em vídeo. Caso seja realizado durante o teste, é recomendável que o avaliador não seja a pessoa responsável por registrar o tempo gasto nas atividades, pois pode-se gerar confusão devido à atenção que requer as atividades.

6.4. Operador da Gravação

Pessoa responsável por registrar imparcialmente tudo o que ocorre no teste através das câmeras instaladas, incluindo comentários do participante, instruções dadas pelo avaliador e interações ocorridas entre o participante, o avaliador e o produto que está sendo testado. Após o teste, o operador é responsável por todo trabalho de editoração, cópia, arquivamento e segurança das fitas.

6.5. Perito

Um ou mais indivíduos que conhecem aspectos técnicos do produto que está sendo testado. Seu papel é assegurar o bom funcionamento do produto durante o teste.

6.6. Observador

Assiste o teste, podendo ser um membro da equipe de desenvolvimento, membro de um outro projeto, um gerente etc. Observar a realização do teste por pessoas variadas ajuda a organização imensamente, principalmente pelo *feedback* adquirido. Todas as equipes de desenvolvimento deveriam ser encorajadas a assistir tantas sessões de teste quanto possível.

7. Desenvolvendo o Plano de Teste

O plano de teste consiste na base de todo o teste, especificando como, quando onde, quem, o porquê e o quê sobre o teste de usabilidade. O plano do teste é essencial para a compreensão do teste, sendo um importante veículo de comunicação entre a equipe de desenvolvimento e não deve ser negligenciado [RUB 94].

O formato de um plano de teste depende do tipo de teste e do grau de formalidade requisitado pela companhia. A seguir, é apresentada uma sugestão de tópicos que geralmente integram um plano de teste, sendo que o Anexo 1 apresenta um exemplo simplificado de plano de teste:

7.1. Propósito

O propósito é a descrição macro do motivo da execução do teste no momento em questão. Prioriza um ponto fundamental derivado da visão da companhia, por exemplo: se o teste tenta resolver problemas descobertos pela linha direta da companhia; se há uma nova política instituída no qual todos os produtos devem ser testados antes da liberação etc. O teste deve estar amarrado às metas do negócio dentro da organização.

Outras razões da realização do teste, é comprovar se a maioria dos clientes usa o produto igualmente bem, se a documentação é capaz de compensar o reconhecimento de alguns problemas com a interface, dentre outras.

7.2. Declaração dos Problemas e Objetivos do Teste

Descreve o que é necessário resolver, o foco da liberação e o restante das atividades associadas com planejamento, desenvolvimento e condução do teste. A determinação do problema deve ser precisa, clara e mensurável.

A origem do problema pode ser determinada através de discussões com a equipe de desenvolvimento, com escritores ou com o pessoal de *marketing*.

Um produto específico deve ser enfocado e os problemas relacionados podem ser descritos através de perguntas, como por exemplo:

Produto: *Software*

Declaração dos problemas: Os usuários são capazes de navegar livremente entre a maioria dos módulos? As telas representam o modelo conceitual do usuário final?

7.3. Perfil do Usuário

A determinação do perfil do usuário é extremamente importante para o sucesso do projeto e do teste, pois um mesmo sistema pode ser excelente para algumas pessoas e inadequado ou inaceitável para outras. É importante priorizar o mercado a fim de determinar a população focal. Aspectos acerca da experiência computacional, nível educacional, idade, sexo, estilo de aprendizado e outros podem ser utilizados para a determinação do perfil.

7.4. Metodologia

Descrição de como realizar a pesquisa com os participantes e como irá se desenrolar os testes. O detalhamento dos testes é essencial para determinar claramente o que irá acontecer, o tipo de material a ser usado e recursos adicionais necessários, podendo ser semelhante a outros testes já ocorridos.

Se o método possui defeitos ou o teste for conduzido com pouca atenção, os resultados serão comprometidos, afetando o progresso da engenharia de usabilidade dentro da organização.

A definição do método depende de qual aspecto será testado no produto e qual objetivo se deseja alcançar, havendo várias formas de se agrupar os participantes do teste: de acordo com o perfil do usuário e suas habilidades, de acordo com a seqüência dos módulos a serem testados, de acordo com as versões a serem testadas de um mesmo produto, dentre outros.

Além do mais, o teste deve ser conduzido dentro de um rigor experimental, alcançado da seguinte forma:

- para cada desenho experimental de 10 a 12 participantes por condição devem ser utilizados. Em um teste de usabilidade menos formal, 4 a 5 participantes serão capazes de expor 80% das deficiências de usabilidade de um produto;
- a consistência de uma sessão para outra deve ser mantida através da utilização dos mesmos materiais, caminhos e condições, utilizando-se roteiros, listas de checagem e utilizando-se a mesma pessoa na condução de todas as sessões de teste;
- assegurar as características dos participantes do teste;
- registrar se algum problema incomum ocorrer;
- estabelecer metas e objetivos;
- realizar o teste piloto;
- manter a simplicidade do teste;
- tornar o teste o mais realista possível.

7.5. Lista de Tarefas

A lista de tarefas inclui as tarefas que serão realizadas pelos participantes durante o teste. No primeiro estágio de desenvolvimento do teste, a descrição da lista de tarefas é direcionada somente para os membros da equipe do projeto, contendo detalhes suficientes capazes de revisar o plano de teste e verificar se as tarefas estão corretas. Em um segundo estágio, as tarefas são expandidas em cenários apresentados aos participantes, provendo detalhes realistas e habilitando os participantes a executar as tarefas com o mínimo de intervenção do avaliador. Uma breve descrição das tarefas, o material e a máquina requerida para a execução, o significado da conclusão com sucesso da tarefa e o estabelecimento do tempo máximo para execução de cada tarefa devem ser incluídos na lista de tarefa.

7.6. Ambiente de Teste / Equipamento

Descreve o ambiente que será simulado e o equipamento requerido. Em relação ao ambiente, pode ser necessário simular, por exemplo, um escritório de vendas de uma agência de seguros e apontar os equipamentos que serão usados pelos participantes, tais como: telefones, impressoras etc.

7.7. Papel do Avaliador

Descreve o que o avaliador fará durante o teste. Este item é bastante importante quando os observadores não estão muito familiarizados com o processo de teste.

7.8. Medidas de Avaliação

Relaciona os tipos de medidas que poderão ser coletadas durante o teste, dados sobre performance e dados preferenciais.

Dados sobre performance representam medidas do comportamento do participante, incluindo erros, número de acessos à ajuda por tarefa, tempo de execução de uma tarefa, dentre outros. Esses dados podem ser coletados durante a observação do teste ou através de revisão da gravação.

Dados preferenciais representam medidas da opinião do participante incluindo respostas a perguntas e posicionamento do participante diante dos demais. Esses dados são geralmente coletados por escrito, oralmente, por questionário *on-line* ou através do questionamento do participante após o teste.

7.9. Conteúdo do Relatório e Apresentação

Sumário das principais seções do relatório de teste e o caminho usado para comunicar os resultados para a equipe de desenvolvimento.

8. Selecionando os Participantes

A seleção dos participantes é algo crucial para o sucesso efetivo do processo de teste, envolvendo a identificação e descrição de habilidades relevantes e o conhecimento do pessoal que irá usar o produto. A determinação do perfil e caracterização do usuário são determinados nos primeiros estágios do desenvolvimento do produto e servem como base para a seleção dos participantes.

Uma caracterização genérica do usuário, pode envolver por exemplo:

- histórico pessoal: idade, gênero, habilidade com computador;
- histórico educacional: grau, assuntos estudados;
- experiência computacional: tempo de utilização, freqüência, periféricos;
- experiência com o produto: tempo de utilização, freqüência, tarefas;
- histórico da ocupação: cargo ocupado, responsabilidades, tempo de trabalho na companhia atual.

É interessante determinar um usuário típico, alguém que consiga representar uma média dos usuários finais. Isto auxilia na determinação do teste de usabilidade e ajuda os desenvolvedores a ter a representação de um usuário para o qual o sistema está sendo desenvolvido.

As informações necessárias para se determinar o perfil do participante dos testes podem ser encontradas na especificação funcional, em análises e estudos realizados no mercado, junto ao gerente do produto, análise de grupo e padrões competitivos.

Uma boa maneira de se conseguir uma representação efetiva dos usuários finais é subdividir o perfil do usuário em diferentes categorias, como por exemplo, para um mesmo cargo, subdividir em usuários novatos e em usuários experientes determinando o número de usuários para cada. Essas categorias devem ser definidas com segurança para que sejam baseadas acerca do mesmo aspecto, por exemplo a experiência do usuário, objetivando algum ponto de referência como o tempo decorrido de uso do produto ou a freqüência com que uma tarefa é executada.

A aquisição de usuários representativos para a realização dos testes pode ser realizada através de pesquisas às agências de emprego, empresas especializadas em pesquisas de mercado, através da lista de clientes da empresa, através de anúncios em jornal e grupo de estudantes.

8.1. Determinando o Número de Participantes

A determinação do número de participantes é influenciada pelo grau de confiança que se deseja atingir, pela quantidade de recursos disponíveis para estabelecer e conduzir o teste, por uma análise do tipo de participantes e pelo tempo estimado de duração da sessão de teste

Se o objetivo do teste é validar resultados estatísticos, será necessária uma quantidade de participantes a fim de conduzir às análises apropriadas e generalização de uma população específica. Se o objetivo é tentar expor os problemas de usabilidade do produto, alcançado em um tempo mais curto, de 4 a 5 participantes serão capazes de expor uma vasta maioria dos problemas de usabilidade.

9. Material Utilizado Durante a Sessão de Teste

A seguir, será apresentada uma generalização dos principais materiais necessários à interação com os participantes durante a sessão de teste. Vale a pena salientar que outros formulários poderão ser utilizados para finalidades específicas além dos aqui apresentados.

9.1. Roteiro do Avaliador

O roteiro do avaliador serve como guia para orientar o avaliador durante a sessão de teste. Bastante semelhante ao plano de teste, descreve o ambiente que será utilizado, as funções do avaliador, o perfil do participante, tarefas do sistema, procedimentos e uma lista dos formulários utilizados. O Anexo 2 apresenta um exemplo Roteiro do Avaliador.

9.2. Questionário para Identificação do Perfil do Participante

O questionário para identificação do perfil do participante, completado no início da sessão de teste, relaciona informações históricas sobre o participante auxiliando no entendimento de seu comportamento e performance. Está intimamente relacionado à seleção dos participantes através da determinação do perfil do usuário.

Este questionário é em um importante resumo sobre o participante, podendo ser utilizado pelo avaliador ou pelos desenvolvedores que irão observar o teste.

O questionário deve ser facilmente entendido e preenchido, deve ser curto (de uma a duas páginas) e deve se basear em informações extraídas do perfil do usuário que poderão afetar a performance dos participantes. O Anexo 3 apresenta um exemplo de Questionário para Identificação do Perfil do Participante.

9.3. *Script* de Orientação

Ferramenta de comunicação a ser lida aos participantes antes da realização dos testes. Pode ser lido na própria sala de teste, em uma sala de espera ou em uma sala de reuniões antes de ir para a sala de teste. Descreve o que irá acontecer durante a sessão de teste possibilitando uma visão prévia aos participantes, deixando-os mais à vontade. Neste documento, deve estar bem claro que o objeto a ser testado é o produto e não o participante.

Este documento deve ter de uma a duas páginas (a não ser que se trate de um teste complexo) e deve utilizar uma linguagem mais profissional, entretanto amigável. Deve conter uma apresentação sobre o avaliador, sobre o que será realizado, quais os objetivos, a importância e o que se espera do participante, descrição dos equipamentos e recursos utilizados. Deve-se deixar claro que podem ser realizadas perguntas, mas que o avaliador não irá responder a perguntas acerca de tarefas em que o participante é capaz de realizar sozinho de posse dos materiais que já têm disponível e que o avaliador não irá resolver os problemas que forem detectados pelo participante. Deve-se assegurar que os participantes entenderam as orientações passadas. O Anexo 4 apresenta um exemplo de *Script* de Orientação.

9.4. Lista de Tarefas

A Lista de Tarefas, também conhecida como Cenário de Tarefas, é a representação do trabalho que os participantes executam utilizando o produto que está

sendo testado e representa uma versão expandida da lista de tarefas, desenvolvida junto com o plano de testes. Descreve os resultados finais que o participante tentará atingir, motivos para executar o trabalho, dados atuais, estados do sistema quando a tarefa for iniciada e mensagens que o participante verá enquanto executa a tarefa. A Lista de Tarefas deve ser distribuída, sendo que a leitura para os participantes é opcional.

A Lista de Tarefas representa a realidade em que será utilizado o produto, portanto se o participante do teste já está familiarizado com o trabalho a ser executado no produto, consequentemente se sentirá mais à vontade. O Anexo 5 apresenta um exemplo de Lista de Tarefas.

9.5. Instrumentos para Coleta de Dados

O propósito dos instrumentos de coleta de dados é registrar acontecimentos ocorridos durante o teste. A intenção é coletar dados concisos e confiantes durante o teste, podendo ser dados sobre performance ou dados preferenciais.

Tanto os dados sobre performance, quanto os dados preferenciais podem ser analisados quantitativa ou qualitativamente.

Para se desenvolver este instrumento, os tipos de dados a serem coletados devem ser bem claros e diretamente ligados a questões que necessitam ser resolvidas, extraídas do plano de testes. Deve-se selecionar um método para a coleta de dados que alcance o objetivo do teste.

Há instrumentos para coleta de dados totalmente automatizados capazes de verificar o número e o tipo de batidas de teclas realizadas pelo participante, capazes de detectar quais recursos do programa foram acessados para a realização de uma tarefa e o tempo de acesso em cada recurso, acessos à ajuda *on-line* etc. Outra maneira, é os dados serem coletados de forma manual ou de forma *on-line* pelo avaliador ou pelo próprio participante e as ações registradas através de um *software*. Podem ser customizados códigos de até três letras que representam eventos críticos para facilitar no registro das ações. O Anexo 6 apresenta um exemplo de Coleta de Dados pelo Avaliador, a ser preenchido de forma manual.

9.6. Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante

Aplicado logo após a realização dos testes, o principal propósito deste questionário é coletar informações preferenciais dos participantes para esclarecer e aprofundar o entendimento do produto apontando pontos fortes e pontos a melhorar, baseando-se nos problemas encontrados.

É importante formular perguntas relacionadas com aspectos difíceis de serem detectados somente com a observação, tais como: sentimentos, opiniões e sugestões para melhoria. Para o desenvolvimento deste questionário, deve-se enfocar as áreas e tópicos que são necessários atingir, como por exemplo, testes de telas, documentação, painéis de controle, dentre outros. As questões devem direcionar a respostas simples e breves, tornando mais objetivo e facilitando a apuração dos dados, sendo que escalas são muito utilizadas. O teste piloto também pode ser usado para refinar o questionário, pois ele assegura se as questões extraíram as informações corretas. O Anexo 7 apresenta um exemplo de Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante.

9.7. Tópicos para Questionamento

O objetivo dos tópicos de questionamento é estruturar a sessão de questionamento do participante em relação aos testes realizados. Sugere uma linha de

tópicos na qual a natureza exata depende das circunstâncias encontradas durante cada sessão de teste, podendo variar de acordo com determinadas ações tomadas ou comentários realizados pelo participante durante o teste ou de acordo com a experiência que o participante possui.

A realização de anotações durante a sessão de teste sobre itens específicos que necessitam ser aprofundados na sessão de questionamento do participante, é de grande valia. O Anexo 8, Tópicos para Questionamento, apresenta um formulário contendo alguns tópicos que poderão ser discutidos em uma sessão de questionamento do participante. Como estes tópicos são originados principalmente através da observação durante cada sessão de teste, com certeza outros tópicos específicos surgirão com esta observação.

10. Análise dos Dados

Geralmente, a análise dos dados é formada por dois processos distintos que acarretam duas entregas.

O primeiro processo constitui de uma análise preliminar. O objetivo é averiguar rapidamente os piores problemas encontrados, de forma que os desenhistas possam trabalhar neles imediatamente, sem ser necessário esperar pelo relatório final do teste. A análise preliminar deve ser realizada tão logo possível após o teste ter sido completado, podendo ser um pequeno relatório escrito ou uma apresentação verbal.

O segundo processo constitui de uma análise abrangente, cuja duração pode levar de duas a quatro semanas após o teste. Esta é a entrega final, na qual é desenvolvido um relatório mais exaustivo. O relatório final deve incluir todas as descobertas do relatório preliminar (desenvolvido na análise preliminar), devidamente atualizadas, outras análises e novas descobertas.

Segundo [RUB 94], os passos para analisar os dados do teste e desenvolver as recomendações necessárias são:

10.1. Compilar e Resumir os Dados

Existem algumas maneiras de compilar e resumir informações valiosas dos dados originados dos testes. A seguir estão apresentadas algumas:

10.1.1. Compilar os Dados como são Testados

Compilar envolve organizar os dados coletados de acordo com padrões pré-definidos e deve ser realizado durante as sessões de teste. Este mecanismo acelera o processo de análise, verifica se foram coletados os dados corretos, verifica os problemas declarados no plano de teste e ajuda a detectar se algo importante foi esquecido.

Ao final de cada dia, é interessante reunir todos os dados coletados e verificar se estão legíveis e se os observadores estão contribuindo efetivamente para a coleta dos dados. Diariamente, é interessante que sejam transferidas algumas notas para o computador para que seja mantido um resumo dos dados, como por exemplo, uma média do tempo gasto nas tarefas. As gravações realizadas durante os testes também auxiliam nesta observação.

Uma compilação contínua dos dados é bastante vantajosa, pois os acontecimentos acerca do teste ainda são facilmente lembrados, provendo uma maior rapidez para o desenvolvimento de uma análise preliminar.

10.1.2. Criar Resumos

Depois das sessões terem sido completadas, a compilação dos dados deve ser finalizada e deve ser gerado um resumo descritivo dos dados quantitativos. Isto pode ser realizado através da transferência de informações das planilhas que contêm os dados coletados para planilhas de resumo. Outra forma é a utilização de ferramentas que provêem resumos automatizados. Resumos estáticos também podem ser usados para indicar se ocorreram diferentes performances em diferentes grupos de participantes ou diferentes performances na utilização de versões diferentes do produto.

10.1.3. Resumo de Dados de Performance

Os dados de performance podem ser resumidos em tarefas cronometradas e tarefas de precisão. Alguns simples exemplos de estatística descritiva para performance de dados são mostrados a seguir:

Tarefas Cronometradas

As tarefas cronometradas apresentam quanto tempo os participantes levaram para completar cada tarefa. Para demonstrar algumas estatísticas simples que podem ser realizadas neste caso, um exemplo será utilizado sobre a execução de uma tarefa fictícia de onde foram resgatados os dados de performance apresentados na TABELA 1:

Número do Participante	Tempo necessário para realizar a tarefa (em minutos)
1	3,0
2	4,9
3	5,5
4	5,5
5	7,3
6	9,3
7	10,5
8	13,0
9	13,0

Tab. 1) Dados quantitativos baseados em uma tarefa fictícia.

Baseado nos dados apresentados na TABELA 1, podemos calcular:

- Média do tempo gasto para completar a tarefa – calculado pelo somatório do tempo gasto por todos os participantes que completaram a tarefa (no nosso exemplo, 72,0 minutos) divido pelo número de participantes (no nosso exemplo, 9 participantes), resultado 8 minutos.
- Tempo mediano – é o tempo que é apresentado exatamente no meio (assinalado na tabela) quando todos os tempos gastos para completar a tarefa são listados em ordem crescente (no nosso exemplo, 7,3 minutos). Se em nosso exemplo tivéssemos um número par de participantes, teríamos dois valores centrais. Neste caso, o tempo mediano seria calculado pela média do tempo gasto para completar a tarefa dos dois valores centrais.
- Range - é o tempo mais alto e o tempo mais baixo gasto para se completar a tarefa. Esta estatística é bastante relevante no caso de uma diferença grande entre o menor e o maior tempo apresentado e para se tentar detectar o motivo e ações a serem tomadas para se evitar a ocorrência de diferenças tão grandes.
- Desvio Padrão (S) – tal como o range, o desvio padrão é uma medida de variabilidade dos dados, ou seja, em que grau os dados se diferem uns dos outros. A fórmula é a seguinte:

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

onde: $\sum x^2 \Rightarrow$ soma do quadrado de cada um dos tempos coletados

$\sum x \Rightarrow$ soma de todos os tempos coletados

$n \Rightarrow$ total de participantes

Baseando-se no exemplo da TABELA 1, temos o cálculo de $\sum x$ e de $\sum x^2$, apresentados na TABELA 2:

Número do Participante	$x = \text{tempo necessário para realizar a tarefa (em minutos)}$	x^2
1	3,0	9
2	4,9	24,01
3	5,5	30,25
4	5,5	30,25
5	7,3	53,29
6	9,3	86,49
7	10,5	110,25
8	13,0	169
9	13,0	169
	$\sum x = 72,0$	$\sum x^2 = 681,54$

Tab. 2) Cálculo do Desvio Padrão de uma tarefa fictícia.

Então, o Desvio Padrão é calculado da seguinte forma:

$$S = \sqrt{\frac{681,54 - \frac{(72)^2}{9}}{9-1}} = \sqrt{\frac{681,54 - 576}{8}} = \sqrt{\frac{105,54}{8}} = 3,63 \text{ minutos}$$

Tarefas de Precisão

As Tarefas de Precisão englobam diferentes estatísticas. Pode-se contar simplesmente o número de erros ocorridos por tarefa, ou classificar estes erros por tipo, erros de omissão etc. Pode-se rastrear o número de participantes que executaram uma determinada tarefa com sucesso, considerando ou não o tempo de *benchmark* esperado ou rastrear o número de participantes que necessitaram de algum auxílio para executar uma determinada tarefa.

10.1.4. Resumo de Dados Preferenciais

Os dados preferenciais podem ser originados de várias fontes como pesquisas e questionários. A seguir, algumas formas de se resumir diferentes tipos de dados preferenciais:

- Questões de escolha – pode ser realizado sumarizando-se as respostas de cada questão individualmente e pode-se calcular uma média por item, possibilitando visualizar qual o número de participantes selecionaram cada resposta. Um questionário em branco, no mesmo formato do questionário que o participante respondeu, pode ser usado para registrar a sumarização dos resultados. Assim sendo, verifica-se cada questionário respondido e indica-se, logo à frente de cada resposta do questionário de sumarização, o número de participantes que escolheu a referida resposta.
- Questões abertas e comentários – deve-se listar todas as questões e agrupar as respostas semelhantes em categorias significativas, como por exemplo, somar todas as referências positivas e negativas sobre um item em particular, possibilitando visualizar os resultados rapidamente através do agrupamento realizado.
- Sessões de questionamento do participante – deve-se transcrever todas as entrevistas para o papel, pois a visualização dos comentários escritos facilita a seleção dos comentários críticos bem mais do que escutar e categorizar a informação ao mesmo tempo. O registro por escrito também facilita o acesso às informações por outras pessoas.

10.2. Análise

Depois de transformar os dados em resumos organizados, é hora de analisá-los. Primeiramente deve-se identificar quais são as tarefas mais difíceis que os usuários tiveram que realizar. Com isso, os piores problemas serão determinados.

10.2.1. Identificar e Focalizar as Tarefas que não Possuem Critérios

Para tarefas que não possuem critérios, deve-se predeterminar a percentagem de participantes que não conseguiram completar a tarefa com sucesso dentro do tempo de *benchmark*. Se a percentagem é bastante alta, como por exemplo 70%, o problema é considerado bastante grave e deve ser tratado com cautela.

Para testes com poucos participantes, a tarefa mais difícil a ser executada será facilmente percebida. Entretanto, deve ser realizada uma distinção entre os níveis de performance, em vez de listar e amontoar todos os resultados juntos em uma longa tabela. A distinção entre diferentes níveis de performance irá ajudar a enfocar os problemas por áreas.

10.2.2. Identificar Erros e Dificuldades dos Participantes

É necessária a identificação dos erros que ocasionaram atitude imprópria em uma determinada tarefa. O erro é definido como qualquer divergência ocorrida diante de um comportamento esperado, como por exemplo, a omissão de um passo para a realização de uma tarefa, a exclusão de um arquivo ainda necessário etc.

10.2.3. Identificar a Fonte dos Erros Analisados

A identificação da fonte dos erros analisados é necessária para apontar as causas e os componentes responsáveis. Esta análise constitui o último trabalho de detecção e a porção de trabalho mais intensa após a realização dos testes. O objetivo é identificar as razões de ocorrência de dificuldades dos participantes e razões de baixo desempenho. Os motivos que levaram a ter ocorrido erros de usuários devem ser bastante claros, para

a elaboração de recomendações precisas. Revisões das fitas e conversas com os observadores dos testes ajudam na identificação das fontes dos erros.

Algumas razões de erros podem ser óbvias e não necessitar de muita pesquisa, outras podem necessitar de uma sondagem bem mais profunda. Várias fontes de pesquisa podem ser usadas para identificar o motivo da ocorrência dos erros, tais como: notas, lembranças acerca do teste, as gravações do teste, o entendimento de como o produto trabalha e o entendimento do desenho do usuário.

No caso de erros críticos, é bastante útil analisar as gravações de vários usuários que erraram, pois pode ter sido esquecido algo importante durante o teste.

Não se deve tentar resolver o problema prematuramente e realizar a manutenção antes que estejam identificadas todas as fontes do erro. A pesquisa dos erros deve ser realizada para toda tarefa e todo participante. Desta forma, todas as deficiências serão contadas e as recomendações serão bem elaboradas.

10.2.4. Priorizar Problemas por Criticidade

Após identificadas as fontes específicas de erros, deve-se priorizar os problemas por criticidade. A criticidade é a combinação da severidade do problema e a probabilidade deste problema ocorrer, podendo ser representada em uma equação da seguinte forma:

$$\text{Criticidade} = \text{Severidade} + \text{Probabilidade de ocorrência}$$

Priorizar os problemas por criticidade habilita a equipe de desenvolvimento a estruturar e priorizar o trabalho necessário para melhorar o produto. O objetivo é atacar primeiramente os problemas mais críticos.

Para se priorizar os problemas por criticidade, deve-se primeiro categorizar os problemas por severidade e depois por freqüência em que ocorrem. Para medir a severidade, é utilizada uma escala de quatro pontos, apresentada na TABELA 3:

Severidade	Descrição
4	Inutilizado
3	Severo
2	Moderado
1	Irritante

Tab. 3) Escalas utilizadas para medir a severidade de um problema.

A freqüência é influenciada por dois fatores: a percentagem do total de usuários afetados pelo problema e a probabilidade de um usuário de um grupo afetado experimentar o problema. Para medir a freqüência, é utilizada uma escala de quatro pontos, tal como a severidade, apresentada na TABELA 4:

Freqüência	Descrição
4	Ocorre em 90% ou mais do tempo de utilização do produto.
3	Ocorre de 51 a 89% do tempo de utilização do produto.
2	Ocorre de 11 a 50% do tempo de utilização do produto.
1	Ocorre em 10% ou menos do tempo de utilização do produto.

Tab. 4) Escalas utilizadas para medir a freqüência de um problema.

Se 10% da população encontrará um problema em torno de 50% do tempo, então calcula-se: $0,1 \times 0,5 = 0,05$ ou 5%, ou seja, estima-se somente 5% da freqüência de ocorrência.

Averiguar a criticidade de um problema é uma maneira simples de relacionar a severidade e a freqüência de um problema. Se um problema particular torna o produto inutilizado (severidade 4), mas estima-se que somente ocorrerá em 5% do tempo de utilização (freqüência 1), então a prioridade do problema será 5 (4 + 1). Caso tenha ocorrido um problema que foi simplesmente irritante, mas afeta a quase todos, também poderá ser categorizado com prioridade 5. Usando este método, a mais alta prioridade pode ser nomeada para problemas que tornaram o produto não utilizado. Estas prioridades ajudam a decidir como focalizar recursos com a equipe de desenvolvimento, concentrando em atacar primeiro os problemas mais críticos. O ideal é que todos os problemas sejam resolvidos antes da entrega do produto, mas raramente isto ocorre. Pode-se também, desenvolver uma hierarquia própria de definições de criticidade baseados nos objetivos da organização e no produto que está sendo testado.

Outra estratégia interessante é perguntar aos participantes, durante a sessão de questionamento, qual foi a situação mais problemática que encontraram. Se as respostas de vários participantes coincidirem, então esta é uma importante indicação sobre onde enfocar os recursos.

10.3. Desenvolvendo Recomendações

Neste momento, serão reunidas todas as informações analisadas com a finalidade de traduzi-las em recomendações para que sejam realizadas as ações.

O processo de recomendação é uma das áreas que podem ser beneficiadas imensamente pelo desenho centrado no usuário e pelo conhecimento dos princípios de usabilidade. Não é sempre óbvio qual é o componente responsável pelos problemas. O conhecimento de como as pessoas lêem e aprendem, como as pessoas processam as informações, como a performance humana é afetada por limitações de memória a curto prazo e outros, afetam o desenvolvimento de recomendações precisas.

O teste e o processo de análise podem ser bastante exaustivos, por se tratarem de processos que exigem trabalho intenso, requisitando longos períodos de concentração.

Uma pessoa deve ser responsável por elaborar o relatório e a equipe de desenho deve participar efetivamente no processo.

Um esforço de grupo é essencial porque não há respostas diretas quando estão sendo elaboradas as recomendações. Sempre haverá várias alternativas vindas de diferentes perspectivas. A equipe de desenvolvimento poderá ser composta de peritos em várias disciplinas, como engenheiros, profissionais de comunicação, *marketing* e fatores humanos. Cada profissional, dentro de sua área, terá perspectivas diferentes. Geralmente, se for possível simplificar e identificar claramente o assunto, a equipe de desenho pode ajudar a descobrir uma boa solução.

O mesmo teste pode ser visto de forma distinta entre os diferentes observadores. Os observadores devem presenciar mais de duas sessões para poder possuir uma perspectiva suficiente para interpretar os resultados. Já o avaliador, por assistir cada sessão, possui uma perspectiva bem mais ampla.

Os desenhistas devem ter um contato direto com os resultados e recomendações. Para isto, é importante que eles leiam as recomendações desenvolvidas e transcritas no relatório para melhor entendimento e ação.

Antes de finalizar o relatório, é interessante prover discussões sobre as percepções, opiniões e identificar falhas nas recomendações antes de ser expedido o relatório final.

10.3.1. Focalizar Soluções de Maior Impacto

Mudanças globais possuem um impacto maior no produto e devem ser consideradas primeiramente, como por exemplo, uma recomendação sobre mudar a forma de navegação em todas as interfaces do produto.

Começar verificando níveis globais de usabilidade é uma prática interessante para se ter certeza que o produto, sobre estes níveis, está coerente.

O principal ponto é reconhecer e começar desenvolvendo macro recomendações.

10.3.2. Pequenas e Longas Recomendações

As recomendações devem ser separadas em duas seções: pequenas recomendações e longas recomendações.

A sessão de pequenas recomendações irá descrever as mudanças que podem ser realizadas sem o risco de tropeçar no planejamento.

A sessão de longas recomendações irá descrever as mudanças que requerem mais tempo para serem realizadas.

10.3.3. Áreas em que é Necessário Pesquisa Adicional

Teste de usabilidade, como a maioria das pesquisas, geralmente resulta em muitas questões que necessitam ser respondidas. Esta é uma norma simples quando está se desenvolvendo um bom trabalho e isto não deve ser causa para intimidação.

As questões poderão necessitar de testes adicionais ou a aplicação de uma técnica diferente de pesquisa, como um experimento formal, pesquisa de uma população de usuários ou observação local. É interessante incluir no relatório uma sessão de pesquisas futuras para enfatizar este ponto.

10.3.4. Faça um Relatório Completo

Apesar de ser focalizado primeiramente os problemas mais críticos, será necessário que todos os problemas sejam considerados. Deve-se ter certeza que cada problema identificado foi descrito no relatório, pois o relatório é um documento histórico. Todos os objetivos devem ser reportados e capturadas todas as revisões necessárias.

10.4. Desenvolvendo o Relatório Final

Na maioria dos ambientes de desenvolvimento, a equipe de desenvolvimento inicia a revisão do produto bem antes do relatório final dos testes ser distribuído. Entretanto, isto não é desculpa para não se produzir o relatório. Além do mais, o relatório servirá como um registro histórico do que ocorreu durante os anos.

O relatório final deve suportar e iniciar mudanças, dirigir ações, prover um registro histórico e educar, tudo ao mesmo tempo. Acima de tudo, o relatório final deve ser um importante veículo de comunicação.

O relatório deve ter início, meio e fim. O início deve relatar o motivo de ter sido realizado o teste e como foi preparado. O meio deve descrever o quê aconteceu durante o teste. O fim deve relatar as recomendações desenvolvidas baseadas nos acontecimentos. Logo a seguir, é apresentada uma sugestão das principais seções de um relatório final:

10.4.1. Sumário

Apresenta uma breve sinopse das logísticas dos testes, as principais descobertas e recomendações, pesquisas necessárias e os benefícios globais. O propósito desta sessão é apresentar aos leitores uma visão macro de informações.

10.4.2. Método

Descreve a natureza da pesquisa, como foi montada, os perfis de usuários e os métodos utilizados para coletar os dados. Esta sessão é muito parecida com o desenvolvimento de um plano de teste, portanto pode-se aproveitar bastante o planejamento para desenvolver o relatório final. Entretanto, as exceções devem ser atualizadas. Eventos ocorridos que ocasionaram alteração no procedimento, como por exemplo, a ausência de algum participante, devem ser descritos.

10.4.3. Resultados

Esta sessão apresenta resumos quantitativos e qualitativos, usando a mais concisa e legível forma possível. Resumos quantitativos podem ser o tempo gasto para a realização das tarefas, número de erros cometidos etc. Resumos qualitativos são as perguntas em que o participante respondeu livremente de acordo com a sua percepção, tipos de erros dentre outros. Não é necessário que seja incluído no relatório, os formulários respondidos pelos participantes, sendo interessante apenas mencionar o nome da pessoa responsável pelo arquivamento destes para que sejam pesquisados posteriormente, caso seja necessário.

10.4.4. Discussão das Descobertas e Recomendações

O propósito desta sessão é prover rapidamente ao leitor as descobertas e recomendações.

Tópicos importantes não devem ser omitidos. As descobertas devem ser explicadas detalhadamente e as informações devem ser dispostas de forma que os leitores não necessitem de explicações adicionais.

Esta sessão pode ser dividida em:

Descobertas e recomendações gerais – inclui uma discussão macro sobre a importância de assuntos globais, como por exemplo, uma discussão sobre o que foi aprendido acerca das habilidades e expectativas do usuário final a partir dos participantes do teste.

Descobertas e recomendações específicas – contém uma lista de mudanças requeridas, organizadas por cada componente do produto.

10.4.5. Apêndice

O apêndice apresenta as compilações realizadas com os dados, amostras do material do teste, questionários, scripts, dentre outros. A identidade dos participantes deve continuar preservada e não deve ser mencionada. Caso for necessário contatar algum participante do teste, deve-se entrar em contato diretamente com o avaliador.

O Anexo 9 apresenta um relatório final simplificado.

11. Custo

O custo da realização de testes de usabilidade começa enfocando os benefícios tangíveis.

Na verdade, negligenciar a realização dos testes de usabilidade será mais custoso do que realizá-los. Problemas de usabilidade encontrados mais tarde, após a liberação de um produto, ocasionam péssima impressão no mercado e consequente redução de vendas. Segundo Nielsen, citado por [HEL 97], testes de usabilidade estão adquirindo atenção significativa na mídia e a usabilidade está sendo fortemente enfocada nas revisões dos produtos.

O teste de usabilidade pode ser custoso, mas seu custo pode ser balanceado em relação à quantidade de benefícios conseguidos. Ignorar a execução de testes de usabilidade acarreta:

- inclusão de características erradas ou a omissão das características corretas;
- maior tempo gasto em discussões sobre informações básicas;
- maior tempo e dinheiro gasto com a necessidade de redesenhar ou a construção de interfaces de usuário que provavelmente serão inutilizadas;
- grande aumento da necessidade de suporte técnico;
- impressões negativas do produto e consequente perda de vendas.

Quando são realizadas as análises e desenvolvidas as recomendações, o custo de implementação para cada solução proposta deve ser estimado. Para se estimar o custo deve-se levar em conta os recursos e o tempo necessários para a implementação, medido em termos de pessoas-hora.

Quando os problemas são identificados ainda no protótipo do produto, os custos da mudança são bem mais baixos. Portanto, é importante a utilização de boas ferramentas de prototipação, possibilitando a utilização de um protótipo estável o mais cedo possível no processo de desenvolvimento.

12. Conclusão

A maioria das empresas ainda investe muito pouco em usabilidade, sendo que a realização de testes de usabilidade ainda é algo raro.

Isto está diretamente relacionado ao fato deste processo ser caro e os recursos de usabilidade serem tipicamente escassos.

Entretanto, tem-se notado uma crescente preocupação com a usabilidade dos produtos disponibilizados ao público devido às inúmeras vantagens que isto acarreta.

Deve-se ter em mente que a elaboração e realização de testes de usabilidade aplicados a um produto é um indicador infalível para expor problemas em potencial. Isto minimiza bastante risco de disponibilizar no mercado um produto instável e difícil de aprendizado.

Para um melhor entendimento e aceitação dos testes de usabilidade, estes devem ser parte integrante do processo de desenvolvimento do produto e não devem ser considerados como algo que pode ser simplesmente descartado em vias de redução de custo e curto prazo para realização.

A usabilidade é um elemento crítico de sucesso no mercado de informática e a realização dos testes de usabilidade um elemento imprescindível no projeto.

Anexo 1 - Plano de Teste

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

1. Propósito do Teste

O propósito deste teste é verificar a performance alcançada pelos participantes e o entendimento das funções do sistema utilizando o protótipo, com a finalidade de realizar alterações necessárias antes da liberação do produto. Será medido o tempo gasto para a realização das tarefas e serão identificados erros e dificuldades envolvendo a utilização do protótipo em tarefas rotineiras.

2. Declaração dos Problemas

1. Os termos utilizados nas interfaces são intuitivos?
2. A ajuda *on-line* é eficaz?
3. A performance alcançada pelos usuários é a ideal?

3. Perfil do Usuário

Serão utilizados quatro participantes, um por dia. Os participantes devem ter de 20 a 40 anos de idade, nível médio (completo ou não) ou superior (completo ou não), mais de um ano de conhecimentos básicos de informática (uso do mouse e teclado) e de utilização de aplicativos básicos (como por exemplo, o Office), e não necessitam possuir conhecimentos técnicos em manutenção de eletrodomésticos.

4. Metodologia

O teste será realizado com a finalidade de garantir a usabilidade do produto e será composto das seguintes partes:

1. Cada participante será devidamente cumprimentado pelo avaliador, será orientado a se sentar e tentar se sentir confortável e relaxado. O participante será orientado a preencher um pequeno questionário para identificação de seu perfil (Questionário para Identificação do Perfil do Participante, Anexo 3).
2. O participante receberá um script introdutório de orientação do teste (Script de Orientação, Anexo 4), explicando o propósito e objetivos do teste, reforçando que o anonimato do produto deve ser mantido após os testes e o que é esperado dos participantes. Deve ser reforçado que o produto é o centro da avaliação e não o participante e que as tarefas devem ser executadas de forma bastante confortável. Deve-se informar ao participante que ele será observado e que estará sendo filmado.
3. Depois de passadas as orientações, será permitido que o participante utilize o sistema livremente por cinco minutos. Logo depois, será requisitado ao participante retornar à Área de Trabalho do Windows (se for o caso) e lhe será entregue a lista de tarefas (Lista de Tarefas, Anexo 5). O avaliador irá requisitar que o participante verbalize suas dúvidas, pois isto ajudará ao avaliador anotar a ocorrência e a razão de problemas. Durante o teste, os acontecimentos

observados pelo avaliador serão registrados em formulário próprio (Coleta de Dados pelo Avaliador, Anexo 6). Um outro integrante da *Tools Corporation* irá cronometrar e registrar o tempo gasto na realização das tarefas.

4. Depois de completadas todas as tarefas, o participante preencherá um questionário de avaliação do sistema pelo participante cuja finalidade é coletar informações preferenciais do participante (Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante, Anexo 7).
5. Logo após, será dada uma pausa de dez minutos para o café.
6. Depois, o participante será questionado pelo avaliador em uma sessão de questionamento do participante. Serão discutidas percepções subjetivas de usabilidade do participante acerca do sistema, realizados comentários globais sobre a performance do participante e problemas encontrados. O participante poderá comentar sobre o teste abertamente, permitindo uma coleta de informações complementares (Tópicos para Questionamento, Anexo 8).
7. Depois da sessão de questionamento do participante, será agradecida a colaboração do participante e será lhe dado um brinde.

Observação: o avaliador estará de posse do Roteiro do Avaliador (Anexo 2) para o orienta-lo na condução do teste.

5. Lista de Tarefas

Segue uma lista de tarefas preliminar para o teste de usabilidade do sistema:

Número da Tarefa	Descrição da Tarefa	Detalhamento da Tarefa REQ: Requerimentos para execução da tarefa; PR: Passos a serem realizados; TME: Tempo máximo para execução.
1	Iniciar o sistema SIGMEL.	REQ: O computador deverá estar ligado e posicionado no Windows. A Área de Trabalho do Windows deverá estar sendo visualizada. PR: O participante aciona o Iniciar -> Programas -> SIGMEL. TME: 1,0 minuto
2	Você tem necessidade de cadastrar algumas peças que brevemente serão recebidas em sua oficina de eletrodoméstico e farão parte do estoque. Realize o cadastro das peças hélice de liquidificador, motor de liquidificador, resistência de chuveiro e tomada. As demais informações das peças devem ser completadas da maneira que você achar melhor.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, digita as informações de cada peça a ser cadastrada, pressiona o botão Salvar e pressiona o botão Novo sempre que for necessário cadastrar uma nova peça. TME: 5,0 minutos
3	Carlos Gonçalves procura o escritório de atendimento para o preenchimento de uma vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, digita as informações do funcionário e pressiona o botão Salvar. TME: 2,0 minutos
4	A fornecedora de peças lhe entrega 20 hélices de liquidificador, 10 motores de liquidificador e 50 tomadas. Registre estas entregas no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Movimentação da Peça, digita as informações de cada movimentação a ser cadastrada, pressiona o botão Salvar e pressiona o botão Novo sempre que for necessário cadastrar uma nova movimentação. TME: 5,0 minutos
5	D. Maria Joaquina procura o escritório de	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo

	atendimento trazendo seu liquidificador que não está funcionando. Ela lhe diz que na última vez que utilizou o liquidificador, notou um cheiro de queimado. Você faz uma análise superficial no liquidificador e deduz que provavelmente irá necessitar trocar o motor e trocar a tomada. Faça o cadastro da ordem de serviço utilizando um motor de liquidificador e uma tomada. Aloque o técnico Carlos Gonçalves para a realização da manutenção.	apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, digita as informações da Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar Peça, seleciona a peça motor de liquidificador, pressiona OK, informa a quantidade e pressiona o botão Incluir Peça. O participante faz o mesmo para a tomada necessária na ordem de serviço. O participante aloca o técnico Carlos Gonçalves, escolhendo na lista Técnico Responsável e pressiona o botão Salvar. TME: 4,0 minutos
6	Altere a margem de lucro que você especificou para a peça motor de liquidificador.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, pressiona o botão Pesquisar, digita o código da peça referente ao motor de liquidificador, altera a margem de lucro e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto
7	Você nota que a hélice do liquidificador também está quebrada. Aloque a utilização de uma hélice de liquidificador na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina e retorne à tela principal do sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, pressiona OK, pressiona o botão Pesquisar Peça, seleciona a hélice de liquidificador, pressiona OK, informa a quantidade da peça selecionada a ser utilizada na ordem de serviço, pressiona o botão Incluir Peça, pressiona o botão Salvar e fecha a tela Gestão de Ordem de Serviço. TME: 1,0 minuto
8	Você alocou uma tomada para ser utilizada na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina, mas agora pensa que esta não será necessária. Portanto, exclua a tomada alocada à ordem de serviço e retorne à tela principal do sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, seleciona a tomada alocada à ordem de serviço, pressiona o botão Excluir Peça, pressiona o botão Salvar e fecha a tela Gestão de Ordem de Serviço. TME: 1,0 minuto
9	Emita a ordem de serviço e entregue-a para D. Maria Joaquina.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço e pressiona o botão Emitir OS. TME: 1,0 minuto
10	Sebastião Souza procura o escritório de atendimento para o preenchimento de outra vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, digita as informações do funcionário e pressiona o botão Salvar. TME: 2,0 minutos
11	O técnico Sebastião Souza tem disponibilidade para começar a trabalhar imediatamente. Como o técnico Carlos Gonçalves somente pode começar a trabalhar amanhã, aloque o técnico Sebastião Souza para atender a ordem de serviço de D. Maria Joaquina.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, seleciona o técnico Sebastião Souza na lista Técnico Responsável e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto
12	Altere o nome do técnico Carlos Gonçalves para Carlos Gonçalves da Silva.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, pressiona o botão Pesquisar, digita o código do funcionário Carlos Gonçalves, altera o nome e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto

13	Exclua a peça resistência de chuveiro.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, pressiona o botão pesquisar Peça, digita o código da peça e pressiona o botão Excluir. TME: 1,0 minuto
14	Emita o relatório de peças.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de Peças e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto
15	Emita um relatório por situação de ordem de serviço.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de Ordem de Serviço por Situação e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto
16	Emita um relatório para saber quais peças estão com o estoque abaixo do mínimo.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de Peças em Estoque com Quantidade Abaixo do Mínimo e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto
17	Encerre a execução do sistema SIGMEL.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Sair. TME: 1,0 minuto

6. Ambiente de Teste / Equipamento

Duas câmeras estarão instaladas para o registro dos eventos, sendo que uma estará posicionada ao lado do participante e outra atrás do participante.

Serão gravadas três imagens: duas provenientes das câmeras instaladas e uma do monitor do microcomputador.

O ambiente para o teste será a simulação de um escritório, no qual há uma mesa de computador (formato em “L”), cadeira, computador, telefone, lápis, caneta etc. O computador terá instalado o Windows 2000, o Office 2000 e o sistema SIGMEL 1.0. O banco de dados será o Access acessado via ODBC. Uma impressora a jato de tinta estará conectada ao computador.

A mesa conterá um calendário do ano vigente e um box com algumas folhas em branco (de cinco a dez).

O protótipo disponibilizado estará pronto para realizar todas as funcionalidades requisitadas na lista de tarefas.

7. Papel do Avaliador

O avaliador se sentará ao lado do participante durante a realização do teste e registrará o tempo gasto nas tarefas, erros e observações através do formulário Coleta de Dados pelo Avaliador (Anexo 6).

O avaliador não poderá ajudar o participante na realização das tarefas. Ele somente poderá orientar se surgir uma questão acerca do procedimento de teste.

Um outro integrante da *Tools Corporation* irá cronometrar e registrar o tempo gasto na realização das tarefas.

8. Medidas de avaliação

As seguintes medidas de avaliação serão coletadas e calculadas:

1. Tempo gasto para completar cada tarefa por participante;
2. Tempo gasto em acesso à Ajuda *on-line* em cada tarefa por participante;
3. Número de acessos à Ajuda *on-line* em cada tarefa por participante;
4. Número de erros cometidos na realização de cada tarefa por participante;
5. Dados qualitativos sobre a utilização do protótipo do sistema SIGMEL;
6. Dados subjetivos sobre a satisfação do participante;
7. Tempo médio gasto na execução de cada tarefa;
8. Desvio padrão do tempo gasto para execução de cada tarefa;
9. Média de erros por tarefa;
10. Desvio padrão da quantidade de erros por tarefa.

9. Conteúdo do Relatório e Apresentação

O relatório irá conter o plano de testes, resultados, discussões e recomendações, sendo que os resultados serão priorizados e apresentados em uma reunião. Estes resultados são muito importantes e deverão ser compilados rapidamente.

Os resultados finais serão compostos de itens e recomendações que serão apresentados aproximadamente duas semanas depois do teste. Incluirá revisões preliminares a fim de completar a análise proposta.

Anexo 2 - Roteiro do Avaliador

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

1. Objetivo

O objetivo deste documento é servir como guia para o avaliador da sessão de teste do protótipo do sistema. Durante o teste, serão verificadas a performance alcançada pelos participantes e o entendimento das funções do sistema utilizando o protótipo. Será anotado o tempo gasto para a realização das tarefas, erros e dificuldades envolvendo a utilização do protótipo em tarefas rotineiras com a finalidade de informar à equipe de desenvolvimento as alterações necessárias antes da liberação do produto.

Este roteiro visa coletar os seguintes dados:

1. Obter dados quantitativos sobre o número de erros cometidos durante a execução das tarefas;
2. Obter dados quantitativos sobre o tempo gasto para a realização das tarefas;
3. Obter dados quantitativos sobre o número de acessos à Ajuda *on-line*;
4. Obter dados quantitativos sobre o tempo gasto em acesso à Ajuda *on-line*;
5. Obter dados qualitativos sobre a utilização do protótipo do sistema SIGMEL 1.0;
6. Registrar aspectos sobre a satisfação subjetiva do participante.

2. Ambiente de Teste / Equipamento

Duas câmeras estarão instaladas para o registro dos eventos, sendo que uma estará posicionada ao lado do participante e outra atrás do participante.

Serão gravadas três imagens: duas provenientes das câmeras instaladas e uma do monitor do microcomputador.

O ambiente para o teste será a simulação de um escritório, no qual há uma mesa de computador (formato em “L”), cadeira, computador, telefone, lápis, caneta, etc. O computador terá instalado o Windows 2000, o Office 2000 e o sistema SIGMEL 1.0. O banco de dados será o Access acessado via ODBC. Uma impressora a jato de tinta estará conectada ao computador.

A mesa conterá um calendário do ano vigente e um box com algumas folhas em branco (de cinco a dez).

O protótipo disponibilizado estará pronto para realizar todas as funcionalidades requisitadas na lista de tarefas.

3. Papel do Avaliador

O avaliador se sentará em uma cadeira ao lado do participante e utilizará uma prancheta com o formulário para Coleta de Dados pelo Avaliador (Anexo 6) para anotar os detalhes do teste.

O avaliador não poderá ajudar o participante na realização das tarefas. Ele somente poderá orientar caso surge uma questão acerca do procedimento de teste.

Um outro integrante da *Tools Corporation* irá cronometrar e registrar o tempo gasto na realização das tarefas.

4. Perfil do Participante

Serão utilizados quatro participantes, um por dia. Os participantes terão de 20 a 40 anos de idade, nível médio (completo ou não) ou superior (completo ou não), mais de um ano de conhecimento básicos de informática (uso do mouse e teclado) e de utilização de aplicativos básicos (como por exemplo, o Office), e não necessitam possuir conhecimentos técnicos em manutenção de eletrodomésticos.

5. Tarefas Implementadas pelo Sistema

O sistema SIGMEL 1.0 disponibiliza as seguintes tarefas:

1. Controlar peças disponíveis no estoque;
2. Controlar funcionários da oficina;
3. Gerenciar o andamento de ordens de serviço;
4. Excluir ordens de serviço do banco de dados;
5. Emitir relatórios gerenciais.

6. Protocolos e Procedimentos

1. O avaliador recebe o participante, o cumprimenta e o convida a se sentar e se sentir confortável e relaxado.
2. O avaliador entrega ao participante o Questionário para Identificação do Perfil do Participante (Anexo 3).
3. Após completar o questionário, o participante recebe o Script de Orientação do teste (Anexo 4). O avaliador lê o script junto com o participante reforçando que o anonimato do produto deve ser mantido após os testes e que o centro da avaliação é o produto e não o participante em si. O participante deve ser informado que ele estará sendo observado e filmado e que a integridade do participante será totalmente resguardada, sendo utilizada a observação e as imagens somente para fins de análise do teste. O avaliador deve reforçar outras informações constantes do script e retirar dúvidas do participante sobre a sessão de teste.
4. Após serem passadas as orientações, o avaliador informará ao participante que ele pode utilizar o sistema livremente durante cinco minutos.
5. Passado este tempo, o avaliador irá orientar o participante a retornar à Área de Trabalho do Windows (se for o caso) e será entregue a lista de tarefas para execução (Lista de Tarefas, Anexo 5). Os acontecimentos observados pelo avaliador deverão ser registrados no formulário de Coleta de Dados pelo Avaliador (Anexo 6). Um outro integrante da *Tools Corporation* irá cronometrar e registrar o tempo gasto na realização das tarefas.
6. Depois de completadas todas as tarefas, o avaliador irá entregar ao participante o Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante (Anexo 7) para ser completado.
7. Depois que o participante acabou de completar este questionário, o avaliador informará que será dada uma pausa de dez minutos para o café.
8. Passada pausa para o café, terá inicio a sessão de questionamento do participante sendo usado como guia o formulário de Tópicos para Questionamento (Anexo

- 8). Outros tópicos além dos descritos neste formulário deverão ser acrescentados de acordo com os acontecimentos ocorridos durante o teste.
9. O avaliador agradece ao participante, entrega-lhe um brinde por sua colaboração e se despede.

7. Formulários Utilizados

1. Roteiro do Avaliador (Anexo 2);
2. Questionário para Identificação do Perfil do Participante (Anexo 3);
3. Script de Orientação (Anexo 4);
4. Lista de Tarefas (Anexo 5);
5. Coleta de Dados pelo Avaliador (Anexo 6);
6. Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante (Anexo 7);
7. Tópicos para Questionamento (Anexo 8).

Anexo 3 - Questionário para Identificação do Perfil do Participante do Teste de Usabilidade

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

O objetivo deste questionário é colher informações sobre o perfil do participante do teste de usabilidade a ser realizado utilizando o protótipo do Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0.

As informações fornecidas são vitais para o aprimoramento do sistema.

Nas questões de marcar, favor circular a letra correspondente à resposta. A não ser que esteja indicado, deverá ser marcada somente uma resposta por questão.

Por favor, leia com atenção as questões a seguir e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o avaliador.

1) Informações Pessoais

1. Qual é a sua idade? _____ anos.
2. Sexo: M. masculino. F. feminino.

2) Informações Educacionais

1. Qual é o seu grau de instrução?
 - a. 2º grau incompleto
 - b. 2º grau completo
 - c. 3º grau incompleto
 - d. 3º grau completo

Escreva o nome do curso que está fazendo ou que completou de acordo com o grau assinalado acima: _____

3) Experiência Profissional

1. Qual é a sua profissão? _____
2. Há quanto tempo se encontra nesta profissão?
 - a. Menos de 1 ano
 - b. Entre 1 ano a 2 anos
 - c. Entre 2 anos a 4 anos
 - d. Mais de 4 anos

4) Experiência Computacional

1. Há quanto tempo você utiliza computador?
 - a. Entre 1 ano a 2 anos
 - b. Entre 2 anos a 3 anos
 - c. Entre 3 anos a 4 anos
 - d. Mais de 4 anos.
2. Em que local você utiliza o computador? (Pode-se marcar mais de uma opção)
 - a. Em casa
 - b. No trabalho
 - c. Na escola
 - d. Outros, favor especificar: _____
3. Em média, quantas horas por semana você utiliza o computador?
 - a. Menos de 2 horas
 - b. Entre 2 a 5 horas
 - c. Entre 5 a 10 horas
 - d. Mais de 10 horas
4. Quais ferramentas abaixo você utiliza em suas atividades diárias? (Pode-se marcar mais de uma opção)

a. DOS	e. Power Point
b. Windows	f. Access
c. Word	g. Corel Draw
d. Excel	h. Outros, favor especificar: _____

Anexo 4 - Script de Orientação

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

Olá, meu nome é Kátia Ferreira, sou representante da *Tools Corporation* e iremos trabalhar juntos nesta sessão de teste.

Estaremos efetuando o teste do protótipo de um produto destinado ao apoio informatizado para uma oficina de manutenção de eletrodomésticos, cujo nome é SIGMEL 1.0.

Para assegurar que o nome da companhia dona do produto não lhe influenciará em nenhum momento, este será mantido em sigilo e gostaríamos de contar com seu apoio para manter em sigilo também o nome do produto.

O teste ocorrerá na sala em que estamos. Esta sala simula um escritório, onde você permanecerá sentado em uma mesa em “L”. Você usará um computador Pentium III – 900 MHz com o Windows 2000, o Office 2000 e o SIGMEL 1.0 instalados, lápis, caneta e papéis. Uma impressora a jato de tinta estará conectada ao computador. Utilize o produto de forma normal e tranquila, como se estivesse usando um outro aplicativo.

É importante que você diga o que está pensando durante a execução das tarefas.

Você poderá fazer perguntas, mas eu não poderei respondê-las. Isto irá ocorrer porque nós necessitamos verificar como você irá trabalhar com o produto de forma independente.

Faça o melhor e não se preocupe com os resultados. É o produto que está sendo avaliado e não você. O produto ainda é um protótipo e com certeza, necessitará de modificações e você estará contribuindo para detectarmos quais são as modificações necessárias.

Eu me sentarei próximo a você para tomar algumas notas.

João Duarte, também membro da *Tools Corporation*, estará cronometrando o tempo gasto na execução das tarefas.

Estaremos sendo filmados e observados durante o teste.

Você irá também responder a alguns questionários. É importante que sejam utilizadas informações verdadeiras e sinceras no preenchimento dos mesmos.

O nosso objetivo é descobrir falhas e vantagens na utilização deste produto de acordo com a sua perspectiva, portanto necessitamos saber exatamente o que você pensa.

Você pode decidir invalidar seus dados, desde que me comunique até o final do teste. Neste caso, seus dados e resultados não constarão do processo de análise do teste.

Sua integridade será totalmente preservada, pois a filmagem será utilizada apenas para posterior análise dos testes por pessoal autorizado.

Estimamos cerca de uma hora para a duração desta sessão de testes.

Você tem alguma pergunta?

Se não, utilize o sistema livremente durante cinco minutos e esteja à vontade para fazer perguntas neste momento.

Agradecemos por sua colaboração.

Anexo 5 - Lista de Tarefas

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

Agora, você dará início aos testes.

Abaixo, nós temos 17 tarefas que devem ser executadas por você utilizando o produto.

As tarefas devem ser executadas na ordem em que se encontram.

Você deve ler em voz alta cada tarefa antes de executá-la.

Lembre-se:

- Verbalize suas dúvidas, pois isto ajudará ao avaliador anotar a ocorrência e a razão de problemas.
- É o produto que está sendo avaliado e não você.

Tarefa 1 – Iniciar o sistema SIGMEL.

Tarefa 2 – Você tem necessidade de cadastrar algumas peças que brevemente serão recebidas em sua oficina de eletrodoméstico e farão parte do estoque. Realize o cadastro das peças hélice de liquidificador, motor de liquidificador, resistência de chuveiro e tomada. As demais informações das peças devem ser completadas da maneira que você achar melhor.

Tarefa 3 – Carlos Gonçalves procura o escritório de atendimento para o preenchimento de uma vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.

Tarefa 4 – A fornecedora de peças lhe entrega 20 hélices de liquidificador, 10 motores de liquidificador e 50 tomadas. Registre estas entregas no sistema.

Tarefa 5 - D. Maria Joaquina procura o escritório de atendimento trazendo seu liquidificador que não está funcionando. Ela lhe diz que na última vez que utilizou o liquidificador, notou um cheiro de queimado. Você faz uma análise superficial no liquidificador e deduz que provavelmente irá necessitar trocar o motor e trocar a tomada. Faça o cadastro da ordem de serviço utilizando um motor de liquidificador e uma tomada. Aloque o técnico Carlos Gonçalves para a realização da manutenção.

Tarefa 6 – Altere a margem de lucro que você especificou para a peça motor de liquidificador.

Tarefa 7 – Você nota que a hélice do liquidificador também está quebrada. Aloque a utilização de uma hélice de liquidificador na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina e retorne à tela principal do sistema.

Tarefa 8 – Você alocou uma tomada para ser utilizada na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina, mas agora pensa que esta não será necessária. Portanto, exclua a tomada alocada à ordem de serviço e retorne à tela principal do sistema.

Tarefa 9 – Emite a ordem de serviço e entregue-a para D. Maria Joaquina.

Tarefa 10 – Sebastião Souza procura o escritório de atendimento para o preenchimento de outra vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.

Tarefa 11 – O técnico Sebastião Souza tem disponibilidade para começar a trabalhar imediatamente. Como o técnico Carlos Gonçalves somente pode começar a trabalhar amanhã, aloque o técnico Sebastião Souza para atender a ordem de serviço de D. Maria Joaquina.

Tarefa 12 - Altere o nome do técnico Carlos Gonçalves para Carlos Gonçalves da Silva.

Tarefa 13 – Exclua a peça resistência de chuveiro.

Tarefa 14 - Emite o relatório de peças.

Tarefa 15 - Emite um relatório por situação de ordem de serviço.

Tarefa 16 - Emite um relatório para saber quais peças estão com o estoque abaixo do mínimo.

Tarefa 17 – Encerre a execução do sistema SIGMEL.

Anexo 6 - Coleta de Dados pelo Avaliador

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

O objetivo deste documento é ser utilizado pelo avaliador para a coleta manual de informações originadas da observação do participante durante o teste do protótipo do Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0.

Data e hora de início do teste: ____/____/____ ____h ____min

Data e hora de fim do teste: ____/____/____ ____h ____min

Número do Participante: ____

Núm. da Tarefa	Instrução apresentada ao participante	Detalhamento da Tarefa REQ: Requerimentos para execução da tarefa; PR: Passos a serem realizados; TME: Tempo máximo para execução.	Detalhes específicos a observar	Tempo gasto para execução	Nº de acessos à Ajuda on-line	Tempo gasto em acesso à Ajuda on-line	Nº de Erros	Sucesso (S/N)?	Observações acerca da execução da tarefa
1	Iniciar o sistema SIGMEL.	REQ: O computador deverá estar ligado e posicionado no Windows. A Área de Trabalho do Windows deverá estar sendo visualizada. PR: O participante aciona o Iniciar -> Programas -> SIGMEL. TME: 1,0 minuto							
2	Você tem necessidade de cadastrar algumas peças que brevemente serão recebidas em sua oficina de eletrodoméstico e farão parte do estoque. Realize o cadastro das peças hélice de liquidificador, motor de liquidificador, resistência de chuveiro e tomada. As demais informações das peças devem ser completadas da	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, digita as informações de cada peça a ser cadastrada, pressiona o botão Salvar e pressiona o botão Novo sempre que for necessário							

	maneira que você achar melhor.	cadastrar uma nova peça. TME: 5,0 minutos							
3	Carlos Gonçalves procura o escritório de atendimento para o preenchimento de uma vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, digita as informações do funcionário e pressiona o botão Salvar. TME: 2,0 minutos							
4	A fornecedora de peças lhe entrega 20 hélices de liquidificador, 10 motores de liquidificador e 50 tomadas. Registre estas entregas no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Movimentação da Peça, digita as informações de cada movimentação a ser cadastrada, pressiona o botão Salvar e pressiona o botão Novo sempre que for necessário cadastrar uma nova movimentação. TME: 5,0 minutos							
5	D. Maria Joaquina procura o escritório de atendimento trazendo seu liquidificador que não está funcionando. Ela lhe diz que na última vez que utilizou o liquidificador, notou um cheiro de queimado. Você faz uma análise superficial no liquidificador e deduz que provavelmente irá necessitar trocar o motor e trocar a tomada. Faça o cadastro da ordem de serviço	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, digita as informações da Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar Peça, seleciona a peça motor de liquidificador, pressiona OK, informa a quantidade e pressiona o botão Incluir Peça. O	Observar a rapidez com que o participante entende o que foi requisitado e relaciona a tarefa com os comandos do sistema.						

	utilizando um motor de liquidificador e uma tomada. Aloque o técnico Carlos Gonçalves para a realização da manutenção.	participante faz o mesmo para a tomada necessária na ordem de serviço. O participante aloca o técnico Carlos Gonçalves, escolhendo na lista Técnico Responsável e pressiona o botão Salvar. TME: 4,0 minutos						
6	Altere a margem de lucro que você especificou para a peça motor de liquidificador.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, pressiona o botão Pesquisar, digita o código da peça referente ao motor de liquidificador, altera a margem de lucro e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto						
7	Você nota que a hélice do liquidificador também está quebrada. Aloque a utilização de uma hélice de liquidificador na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina e retorne à tela principal do sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, pressiona OK, pressiona o botão Pesquisar Peça, seleciona a hélice de liquidificador, pressiona OK, informa a quantidade da peça selecionada a ser utilizada na ordem de serviço, pressiona o botão Incluir Peça, pressiona o botão Salvar e fecha a tela Gestão de Ordem de Serviço. TME: 1,0 minuto	Observar a rapidez com que o participante entende o que foi requisitado e relaciona a tarefa com os comandos do sistema.					
8	Você alocou uma tomada para ser utilizada na ordem de serviço do liquidificador de D. Maria Joaquina, mas agora pensa que esta não será	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu	Observar a rapidez com que o participante					

	necessária. Portanto, exclua a tomada alocada à ordem de serviço e retorne à tela principal do sistema.	Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, seleciona a tomada alocada à ordem de serviço, pressiona o botão Excluir Peça, pressiona o botão Salvar e fecha a tela Gestão de Ordem de Serviço. TME: 1,0 minuto	entende o que foi requisitado e relaciona a tarefa com os comandos do sistema.						
9	Emita a ordem de serviço e entregue-a para D. Maria Joaquina.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço e pressiona o botão Emitir OS. TME: 1,0 minuto							
10	Sebastião Souza procura o escritório de atendimento para o preenchimento de outra vaga de técnico em manutenção de eletrodomésticos. Você analisa seu currículo e o contrata. Agora, você deve cadastrá-lo no sistema.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, digita as informações do funcionário e pressiona o botão Salvar. TME: 2,0 minutos							
11	O técnico Sebastião Souza tem disponibilidade para começar a trabalhar imediatamente. Como o técnico Carlos Gonçalves somente pode começar a trabalhar amanhã, aloque o técnico Sebastião Souza para atender a ordem de serviço de D. Maria Joaquina.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Ordem de Serviço, pressiona o botão Pesquisar OS, digita o código da ordem de serviço, seleciona o técnico Sebastião Souza na lista Técnico Responsável e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto							

12	Altere o nome do técnico Carlos Gonçalves para Carlos Gonçalves da Silva.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Funcionário, pressiona o botão Pesquisar, digita o código do funcionário Carlos Gonçalves, altera o nome e pressiona o botão Salvar. TME: 1,0 minuto							
13	Exclua a peça resistência de chuveiro.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Peça, pressiona o botão pesquisar Peça, digita o código da peça e pressiona o botão Excluir. TME: 1,0 minuto							
14	Emita o relatório de peças.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de Peças e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto							
15	Emita um relatório por situação de ordem de serviço.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de Ordem de Serviço por Situação e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto							
16	Emita um relatório para saber quais peças estão com o estoque abaixo do mínimo.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Relatório, marca o Relatório de							

		Peças em Estoque com Quantidade Abaixo do Mínimo e pressiona o botão Imprimir. TME: 1,0 minuto							
17	Encerre a execução do sistema SIGMEL.	REQ: O sistema SIGMEL deverá estar sendo apresentado e posicionado na tela principal. PR: O participante aciona o menu Gestão -> Sair. TME: 1,0 minuto							

Anexo 7 - Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

O objetivo deste questionário é colher informações sobre a opinião do participante do teste de usabilidade que foi realizado utilizando o protótipo do Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0.

As informações fornecidas são vitais para o aprimoramento do sistema.

Nas questões de marcar, favor circular o número correspondente ao grau de concordância. A não ser que esteja indicado, deverá ser marcada somente uma resposta por questão.

Por favor, leia com atenção as questões a seguir e em caso de dúvida, solicite esclarecimento com o avaliador.

1. Favor marcar o número correspondente ao grau que você mais concorda:

a.	Facilidade de utilização	Difícil					Fácil	
		0	1	2	3	4	5	
b.	Organização das informações	Ruim					Boa	
		0	1	2	3	4	5	
c.	<i>Layout</i> das telas	Confuso					Claro	
		0	1	2	3	4	5	
d.	Nomenclatura utilizada nas telas (nome de comandos, títulos, campos, etc.)	Confuso					Claro	
		0	1	2	3	4	5	
e.	Mensagens do sistema	Confusas					Claras	
		0	1	2	3	4	5	
f.	Assimilação das informações	Difícil					Fácil	
		0	1	2	3	4	5	
g.	No geral, a realização do teste foi	Monótona					Interessante	
		0	1	2	3	4	5	

2. Aponte situações em que você achou fácil utilizar no sistema:

3. Aponte situações que você sentiu dificuldades:

4. Você utilizou a Ajuda *on-line* do sistema em algum momento?

Em caso afirmativo, descreva em quais situações você utilizou a Ajuda *on-line* do sistema (comente também se as informações da Ajuda *on-line* foram de pouca ou grande valia):

Page 10 of 10

Digitized by srujanika@gmail.com

5. Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido? Explique.

Page 1 of 1

6. O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema.

Page 1 of 1

Anexo 8 - Tópicos para Questionamento

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

O objetivo deste questionário é sugerir alguns tópicos a serem discutidos em uma sessão de questionamento do participante após a realização do teste do protótipo do sistema do Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0.

Discussões a serem levantadas:

1. Você acha que outras funções são necessárias neste produto? Quais?
2. Você se sentiu confuso em algum momento durante a realização dos testes? Em quais momentos?
3. Você recomendaria a aquisição deste produto a alguém? Por quê?

Anexo 9 - Relatório Final

Sistema de Gestão de Manutenção de Eletrodomésticos SIGMEL 1.0

1. Sumário

Esse documento tem por objetivo apresentar os resultados do teste de usabilidade do sistema SIGMEL 1.0, originados de análises realizadas após os testes de usabilidade do protótipo do produto. Primeiramente são apresentadas as medidas coletadas durante o teste e as respostas aos questionários propostos aos usuários. Em seguida, são analisados os possíveis problemas de usabilidade da interface utilizando os dados previamente expostos e de outras informações do teste.

2. Método

Os testes de usabilidade foram realizados no GESTUS, Laboratório de Usabilidade da Universidade Federal de Minas Gerais, entre os dias 22 a 25/07/2002.

Foram utilizados 4 participantes com a idade variando entre 20 e 40 anos, nível médio (completo ou não) ou superior (completo ou não), mais de um ano de conhecimentos básicos de informática (uso do mouse e teclado) e de utilização de aplicativos básicos (como por exemplo, o Office).

Os participantes preencheram questionários acerca do seu perfil e sobre satisfação do produto.

O avaliador preencheu, em cada sessão de teste, um formulário de coleta de dados, onde foram registrados dados sobre a performance do participante, número de erros encontrados, sucesso das tarefas e detalhes observados durante a execução de cada tarefa.

Cada sessão de teste foi gravada e utilizada para a elaboração deste material.

3. Resultado

3.1. Tempo de execução das tarefas

A tabela 1 mostra as medidas de tempo de execução das dezessete tarefas realizadas no teste de usabilidade comparando-as com valores previamente estabelecidos: pior nível aceitável, nível alvo e melhor nível possível. A tabela também apresenta o valor médio das medidas coletadas e o desvio padrão dessas medidas.

Tarefas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Usuário 1	30	120	65	120	120	30	50	40	22	50	50	30	35	10	25	20	5
Usuário 2	29	122	68	123	115	34	40	45	24	49	49	33	37	11	28	19	7
Usuário 3	25	115	70	119	122	30	36	50	25	53	53	27	36	10	27	22	6
Usuário 4	27	118	67	116	138	32	52	30	26	55	50	30	40	15	30	23	8
Média	27,75	118,75	67,50	119,50	123,75	31,50	44,50	41,25	24,25	51,75	50,50	30,00	37,00	11,50	27,50	21,00	6,50
Desvio Padrão	2,22	2,99	2,08	2,89	9,95	1,91	7,72	8,54	1,71	2,75	1,73	2,45	2,16	2,38	2,08	1,83	1,29
Pior nível aceitável	60	180	100	130	140	45	64	53	32	69	54	48	41	19	56	31	14
Nível alvo	35	100	55	115	100	35	38	26	23	51	52	25	32	8,5	23	18	4,5
Melhor nível possível	15	50	30	110	80	28	29	21	21	24	38	23	18	5,5	18	12	3

Tabela 1) Tempo de Execução das Tarefas em Segundos.

3.2. Números de Erros na Execução das tarefas

A tabela 2 mostra o número de erros das dezessete tarefas realizadas no teste de usabilidade. Semelhante à tabela 1, apresenta uma comparação com os valores pior nível aceitável, nível alvo e melhor nível possível e apresenta o valor médio e o desvio padrão das medidas coletadas.

Tarefas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Usuário 1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Usuário 2	0	2	0	1	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0
Usuário 3	0	1	1	0	5	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Usuário 4	0	0	2	1	2	0	2	1	2	0	0	0	2	1	1	0	0
Média	0,00	0,75	0,75	0,50	2,00	0,25	1,25	0,75	0,75	0,75	0,00	0,25	0,75	0,50	0,50	0,00	0,00
Desvio Padrão	0,00	0,96	0,96	0,58	2,16	0,50	0,96	0,96	0,96	0,96	0,00	0,50	0,96	0,58	0,58	0,00	0,00
Pior nível aceitável	1	3	2	4	2	1	3	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1
Nível alvo	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Melhor nível possível	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2) Número de Erros Cometidos.

3.3. Respostas ao Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante

A tabela 3, apresenta uma avaliação das respostas dos participantes do teste ao questionário de avaliação do sistema onde as respostas são oferecidas ao participante em uma escala 0 a 5.

Questão	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Usuário 4	Média	Desvio Padrão
Facilidade de utilização	3	3	2	2	2,5	0,58
Organização das informações	3	2	3	4	3,0	0,82
Layout das telas	3	4	4	3	3,5	0,58
Nomenclatura utilizada nas telas (nome de comandos, títulos, campos, etc.)	3	4	2	3	3,0	0,82
Mensagens do sistema	2	2	3	4	2,8	0,96
Assimilação das informações	3	1	2	4	2,5	1,29
No geral, a realização do teste foi	3	5	4	4	4,0	0,82

Tabela 3) Respostas dos Participantes sobre a Interface.

Questão 1 - Aponte situações em que você achou fácil utilizar no sistema.

Usuário 1: “Cadastro e exclusão de funcionários.”

Usuário 2: “No geral, as telas estavam bem organizadas. Depois que eu descobri para que serve cada uma tela ficou mais fácil.”

Usuário 3: “Quando estava cadastrando de peças.”

Usuário 4: “Cadastro de funcionários e de peças.”

Questão 2 - Aponte situações em que você sentiu dificuldades.

Usuário 1: “Informações relativas à movimentação de peças.”

Usuário 2: “Utilização da Ordem de Serviço.”

Usuário 3: “Registrar a utilização de peça em uma ordem de serviço.”

Usuário 4: “Achei confusa a movimentação de peças.”

Questão 3 - Você utilizou a Ajuda on-line do sistema em algum momento?

Usuário 1: “Não.”

Usuário 2: “Necessitei da Ajuda *on-line*, mas a mesma não estava disponível no protótipo.”

Usuário 3: “Não, mas gostaria que um protótipo da Ajuda *on-line* estivesse disponível.”

Usuário 4: “Não, mas mesmo sendo um protótipo, seria interessante que tivesse uma Ajuda *on-line* básica.”

Questão 4 - Diante do teste realizado, você acha que o programa atingiu o objetivo para o qual foi desenvolvido? Explique.

Usuário 1: “O protótipo mostrado estava em um estágio em que foi impossível ter uma conclusão.”

Usuário 2: “Sim. Achei bastante interessante.”

Usuário 3: “Creio que o objetivo foi alcançado, haja vista que ainda é um protótipo.”

Usuário 4: “Sim, gostei bastante de realizar os testes.”

Questão 5 - O espaço abaixo é reservado para que você exponha sua opinião e sugira melhorias no sistema.

Usuário 1: “Exclusão e inclusão de elementos (funcionários, ordem de serviço, peças, etc.) deveriam ser separados.”

Usuário 2: “Ordem de Serviço. Colocar uma opção de saída a não ser pelo botão convencional para fechar a tela, o famoso xizinho.”

Usuário 3: “Melhorar a tela e Ordem de Serviço, pois há muitas informações em uma tela só.”

Usuário 4: “Melhorar a forma de manipulação de peças no estoque, pois achei um pouco confusa.”

4. Análise, Discussão das Descobertas e Recomendações

A análise compreende a descrição dos problemas, possível proposta de solução e a prioridade para tal. A partir dos resultados obtidos no teste de usabilidade, foi realizada uma análise para detectar problemas de usabilidade e propor as respectivas alterações.

Análise 1: O problema de alocar peças à ordem de serviço

A tarefa 5 foi a que teve o maior desvio padrão tanto na medida de tempo ($S = 9,95$) quanto na medida de número de erros ($S = 2,16$). Esse fato pode ser explicado de imediato pelo número de erros cometidos pelo participante 3 consideravelmente maior que os outros três participantes, conforme mostra a tabela 2. A tarefa 5 consiste em cadastrar uma ordem de serviço, alocando dois tipos de peças a serem utilizadas na manutenção do eletrodoméstico e alocando um técnico para atendimento da ordem de serviço. Durante a análise do teste em fita de vídeo, notou-se que os participantes demoraram a achar, na interface, onde alocar as peças a serem usadas na ordem de serviço. As tarefas 7 e 8 são semelhantes à tarefa 5 e também possuíram um desvio padrão alto. Este problema pode ser atribuído diretamente ao desenho confuso destinado à alocação de peças à ordem de serviço e pelo grande número de informações na interface.

Proposta de solução: inserir na interface de ordem de serviço um botão “Peças Utilizadas”. Quando este botão for acionado, será apresentada uma segunda tela onde poderão ser incluídas ou excluídas as peças a serem utilizadas na ordem de serviço.

O campo informativo das peças já alocadas à ordem de serviço será mantido na interface de ordem de serviço para melhor agilidade.

Prioridade: máxima.

Análise 2: Ausência de Ajuda on-line

A preocupação surgiu porque 3 participantes gostariam de ter tido acesso a uma Ajuda *on-line* básica. Atualmente, o protótipo não possui Ajuda *on-line* disponível.

Proposta de solução: incluir ajuda mínima, com explicações diretas e resumidas.

Prioridade: média.

Observações

O usuário 1 ficou confuso durante a execução de tarefa 4 e disse que não ficou claro.

O usuário 1 foi na tela de exclusão de ordens de serviço durante a execução de tarefa 5 ao invés de análise de ordem de serviço.

Todos os participantes tiveram dificuldades em saber como alocar as peças para o atendimento da ordem de serviço na tarefa 5.

O usuário 2 concluiu que seria interessante mudar o estilo de ordem de serviço.

O usuário 1 esqueceu de pesquisar a ordem de serviço na tarefa 7.

5. Conclusão

O teste de usabilidade do sistema SIGMEL 1.0, mostrou sua utilidade na identificação dos problemas de usabilidade analisados. Com as técnicas de Engenharia de Usabilidade

é possível não apenas identificar um problema, mas também o seu grau de importância, o impacto que pode causar frente aos usuários e o custo/benefício de sua manutenção.

Concluiu-se que o sistema deverá sofrer alterações como: aumentar as fontes, colocar Ajuda *on-line* em todas as telas e outras alterações que melhorarão a interface ajudando a melhorar a usabilidade do produto.

6. Apêndice

Os formulários utilizados nas sessões de teste foram:

1. Roteiro do Avaliador (Anexo 2);
2. Questionário para Identificação do Perfil do Participante (Anexo 3);
3. Script de Orientação (Anexo 4);
4. Lista de Tarefas (Anexo 5);
5. Coleta de Dados pelo Avaliador (Anexo 6);
6. Questionário de Avaliação do Sistema pelo Participante (Anexo 7);
7. Tópicos para Questionamento (Anexo 8).

Todos os formulários respondidos, bem como as fitas com as gravações das sessões de teste se encontram em poder do avaliador Kátia Gomes Ferreira e poderão ser solicitados caso seja necessário.

Referências Bibliográficas

- [ATA 00] ATAYDE, Ana Paula Ribeiro, GASPAR, Marcelo Daride. **Roteiro de Avaliação de Usuário Sistema de Controle de Horas Trabalhadas SCoHT 1.0.** Disponível por WWW em “<http://www.dcc.ufmg.br/~clarindo/disciplinas/eu/material/index.htm>”. (14 Jul. 2002).
- [ATA 00] ATAYDE, Ana Paula Ribeiro, GASPAR, Marcelo Daride. **Resultado do Teste de Usabilidade Sistema de Controle de Horas Trabalhadas SCoHT 1.0.** Disponível por WWW em “<http://www.dcc.ufmg.br/~clarindo/disciplinas/eu/material/index.htm>”. (14 Jul. 2002).
- [DIA 01] DIAS, Cláudia. **Avaliação de Usabilidade: conceitos e métodos.** Disponível por WWW em “http://www.ii.puc-campinas.br/revista_ii/frame_segunda_edicao.html”. (11 Maio 2002).
- [HEL 97] HELANDER, Martin, LANDAUER, Thomas K., PRABHU, Prasad. **Handbook of Human-Computer Interaction. The Usability Engineering Framework for Product Design and Evaluation.** 2 ed. Amsterdam: North-Holland, 1997. p. 659.
- [HIX 93] HIX, Deborah, HARTSON, H. Rex. **Developing User Interfaces, Ensuring Usability Through Product & Process.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993. p. 3.
- [LIN 94] LINDGAARD, Gitte. **Usability Testing and System Evaluation. A guide for designing useful computer systems.** New York: Chapman & Hall, 1994. p. 1-5.
- [PRE 95] PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software.** 3 ed. São Paulo: Makron Books, 1995. p. 602-606.
- [RUB 94] RUBIN, Jeffrey. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994. 330 p.
- [WIN 01] WINCKLER, Marco. **Avaliação de Usabilidade de Sites Web.** Disponível por WWW em “<http://lis.univ-tlse1.fr/winckler/publications.html>”. (11 Maio 2002).