

TESTES DE USABILIDADE ITERATIVOS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS CRÍTICOS¹

Alexandre Henrick da
Silva ALVES²
José Corrêa VIANA³

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor a aplicação de testes de usabilidade no processo de desenvolvimento de sistemas críticos. Sabe-se que os sistemas críticos necessitam de um alto nível de confiabilidade devido aos graves danos que uma falha pode causar. Em grande parte dos casos, se tem o conhecimento que trata-se de erros na operação do software e, quando se trata de operabilidade a usabilidade está diretamente relacionada. Levando em consideração que essas falhas ocorrem devido a um baixo nível de usabilidade, a aplicação de testes de usabilidade de forma iterativa, no processo de desenvolvimento da aplicação, pode trazer uma melhoria significativa em sua usabilidade. Com isso o usuário poderá utilizar o software com mais clareza em relação as tarefas que estão sendo executadas no mesmo, eliminando o problema de falhas em sua operação.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia de Software; Testes de Usabilidade; Sistemas Críticos.

1. INTRODUÇÃO

Usabilidade refere-se à interação do usuário com a aplicação, a facilidade da aplicação ser aprendida e operada em condições específicas de uso. (NBR ISO/IEC 9126-1, 2003).

Sistemas com boa usabilidade são sistemas com interfaces amigáveis que fornecem uma boa experiência para o usuário. São sistemas fáceis de se aprender a utilizar e que previnem erros permitindo a segurança de uso. Testes de usabilidade são uma forma eficaz de garantir essas características, mas também são uma ótima ferramenta para encontrar erros e complicações na operação do software, que na maioria das vezes não são percebidos na fase de testes, evitando futuros problemas como custos elevados em manutenção, insatisfação do cliente e perda de informações importantes. Apesar de não ser muito utilizado

¹ Trabalho apresentado na área temática 5 – Estudos de Caso do XII Congresso Mineiro de Empreendedorismo, realizado de 17 a 20 de outubro de 2016.

² Estudante de Graduação 6º período do Curso de Sistemas de Informação do UNIPAM, email: alexandreh133@gmail.com

³ Orientador do trabalho. Professor do curso de Sistemas de Informação do UNIPAM, email: jcorrea@unipam.edu.br

em empresas desenvolvedoras de software, a constante preocupação com a IHC (Interação Humano Computador), vem tornando os testes de usabilidade cada vez mais comuns.

Quando se trata de sistemas críticos é preciso garantir um elevado nível de confiança, devido as consequências de suas falhas muitas vezes serem catastróficas, como por exemplo, perda de vida, prejuízo ou dano para o ambiente no caso de sistemas críticos de segurança e altas perdas econômicas em sistemas críticos de negócios. De acordo com Sommerville (2011, p.203):

A confiança de um sistema de computador é uma propriedade do sistema que reflete sua fidedignidade. Fidedignidade aqui significa, essencialmente, o grau de confiança de um usuário no funcionamento esperado pelo sistema, no fato de que o sistema não 'falhará' em condições normais de uso.

Os sistemas críticos também precisam de uma alta usabilidade por serem mais complexos na maioria das vezes e por colocarem uma carga muito grande de responsabilidade em cima do usuário que está operando o software.

Falhas em sistemas críticos são cada vez mais constantes e os testes de usabilidade, se aplicados de forma iterativa durante o processo de desenvolvimento do produto, podem trazer respostas muito válidas e garantir uma maior integridade (NAHRA, 2016). Falhas, deficiências e complicações ao executar tarefas no sistema podem ser identificadas e tratadas, e o produto final será um sistema íntegro, não propenso a falhas e com um alto nível de usabilidade.

2. REVISÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os conceitos e fundamentos teóricos utilizados para sustentar o desenvolvimento do projeto.

2.1. Testes de Usabilidade

Testes de usabilidade fazem parte do processo de desenvolvimento de um produto e tem como objetivo verificar a facilidade e a viabilidade de manipulação do sistema pelo usuário.

O teste de usabilidade é um processo no qual é selecionado participantes representativos que avaliam o produto de acordo com seus critérios específicos de usabilidade. O teste é realizado em um ambiente monitorado, onde suas ações são gravadas e anotadas para serem avaliadas.

Juntamente com os participantes, existe um avaliador com a função de guia-los na realização das tarefas do software e incentivar que verbalizem sobre os problemas encontrados ao longo da realização das tarefas. Esse avaliador também tem como função analisar os dados coletados e gerar um relatório para a equipe de desenvolvimento discutir sobre as possíveis soluções para os problemas encontrados.

Para que se tenha uma adequada observação da interação do participante com o produto, é recomendado o uso de um laboratório, um local onde possui todos os recursos necessário para que avaliador possa realizar o teste com os voluntários. Também é utilizado uma câmera filmadora para registrar a expressão facial e fala do usuário durante o teste. Esses dados são cruzados com os registros de um software de fundo que monitora a interação do usuário com o sistema.

Para que seja possível uma avaliação de usabilidade mais eficiente é importante que ela seja realizada como parte do processo de desenvolvimento de um produto. Assim, caso alguma deficiência não seja percebida em um teste, um outro ciclo de teste oferece a oportunidade para identificar esta deficiência. Partindo disso, Rubin e Chisnell (2008) classificam a avaliação de usabilidade em quatro tipos, de acordo com a etapa do ciclo de desenvolvimento em que a avaliação de usabilidade será realizada:

- **Teste de Exploração:** Realizado com o software na fase de definição e design. Seu objetivo é avaliar a efetividade do desenho preliminar e conhecer a concepção do usuário ou modelo mental do produto. Este tipo de teste é bastante informal, com uma intensa interação entre o usuário e o avaliador.
- **Teste de Avaliação:** É o mais comum e simples dos testes, podendo ser feito na fase inicial ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto, mas normalmente depois da elaboração do design do produto. Busca avaliar se o conceito foi implementado efetivamente, verificando como um usuário consegue desenvolver tarefas reais, observando deficiências específicas de usabilidade.
- **Teste de Validação:** Acontece numa fase mais avançada do ciclo de desenvolvimento, verifica como o produto se enquadra em relação a padrões de usabilidade, de performance e históricos definidos no começo do projeto. Valida também a interação entre os componentes do produto, por exemplo, a forma em que a ajuda, a documentação e o software estão

integrados entre si. Seu objetivo é prever o lançamento de um produto novo no mercado.

- **Teste de Comparação:** Não é associado a nenhum ponto específico do ciclo de desenvolvimento. É utilizado para comparar diferenças entre estilos de interface, para medir a efetividade de um elemento integrante da interface, para ver como a liberação de um produto atinge um produto concorrente.

2.2. Sistemas Críticos

Sistemas críticos podem ser divididos em três tipos: sistemas críticos de segurança, de missão e de negócios. A diferença entre eles são os prejuízos causados devido a falhas. Em sistemas críticos de segurança as falhas podem causar riscos a vida humana ou o meio ambiente, nos sistemas de missão podem acontecer problemas nas atividades impedindo que suas metas sejam atingidas, e nos sistemas de negócios falhas podem causar grandes prejuízos financeiros (FERREIRA, 2010). A confiabilidade é a propriedade mais importante em um sistema crítico. Sistemas não confiáveis estão sujeitos a falhas, custos de manutenção muito altos e rejeição por parte dos usuários. Existem quatro dimensões principais de confiança de acordo com Sommerville (2011, p.203):

1. **Disponibilidade.** Informalmente, a disponibilidade de um sistema é a probabilidade de, a qualquer instante, ele estar ativo, funcionando e ser capaz de prestar serviços úteis aos usuários.
2. **Confiabilidade.** Informalmente, a confiabilidade de um sistema é a probabilidade de, durante determinado período, o sistema prestar serviços corretamente, conforme o esperado pelo usuário.
3. **Segurança.** Informalmente, a segurança é a análise da probabilidade de o sistema causar danos às pessoas ou a seu ambiente.
4. **Proteção.** Informalmente, a proteção de um sistema é uma análise da probabilidade de ele resistir às invasões acidentais ou deliberadas.

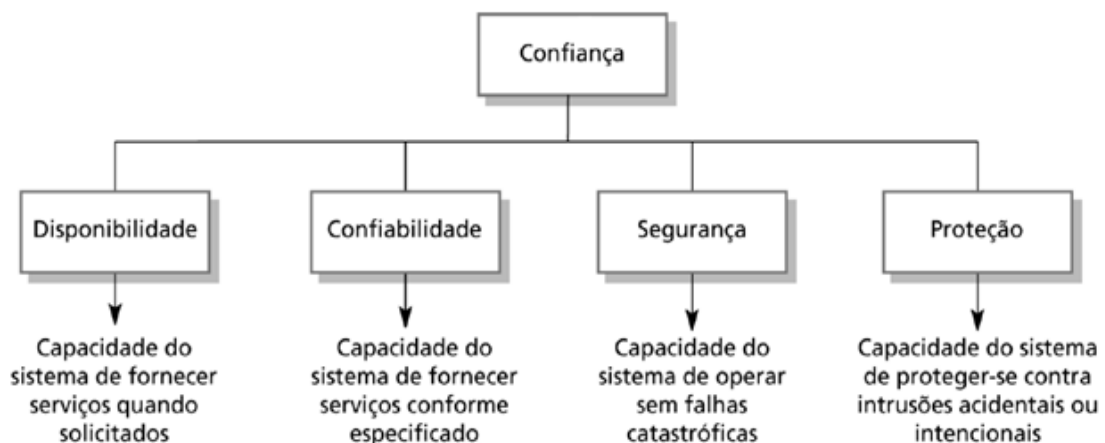


Figura 1 - Propriedades de Confiança de Software

3. METODOLOGIA

Na metodologia que foi definida, os testes serão aplicados iterativamente, junto com o desenvolvimento do software. Para isso será criada uma agenda de testes, onde será definido as datas. Para a realização propriamente dita dos testes, a metodologia escolhida irá seguir a classificação de Rubin e Chisnell (2008), onde cada teste busca extrair ou implementar elementos importantes relacionados a usabilidade do software. Esta classificação pode ser vista nos Resultados Parciais no item 6.3.

Os testes são compostos de tarefas, estas tarefas são criadas de forma a simular tarefas reais que o usuário desenvolve utilizando o software. Então foi definido que será criada uma lista de tarefas para cada teste aplicado, exceto no teste de exploração, que tem como objetivo apenas definir o design adequado segundo a visão do usuário. Cada participante receberá uma lista de tarefas incluindo detalhadamente o que deve ser feito.

Após cada teste será feita uma avaliação dos registros coletados, o software será revisado e as devidas melhorias serão aplicadas de acordo com a avaliação dos registros.

Para a coleta de dados, será feita uma lista de itens, onde estes itens poderão ser quantificados para estabelecer um nível de usabilidade em cada tarefa realizada. Estes itens são:

- Número de tarefas completadas corretamente.
- Número de tarefas completadas incorretamente.
- Número de seleções erradas.
- Número de vezes em que o participante selecionou o produto errado.
- Número de vezes em que o participante selecionou a classificação do produto errada.
- Quantidade em minutos que o participante leva para realizar determinada tarefa.
- Quantidade de vezes em que o participante precisa de assistência.

A forma como esses dados serão coletados também é muito importante para que se tenha integridade nos resultados. Foi feito então a escolha de ferramentas/software para apoio à coleta desses dados. No item 6.2 dos Resultados Parciais é possível ver com mais detalhes sobre as ferramentas escolhidas.

Todas essas etapas fazem parte do plano de teste. O plano de teste é fundamental para se obter qualidade na realização dos testes e valor nos resultados gerados. É nele que

definimos todas as etapas, as ferramentas e os critérios de avaliação. Podemos dizer então que o plano de teste tem como objetivo estruturar toda execução do mesmo, detalhando De certa forma ele é a etapa mais importante, visto que toda a execução dos testes está direcionada àquilo que foi definido na etapa de planejamento.

4. RESULTADOS

4.1. Definir perfil dos voluntários

Será desenvolvido um subsistema para gestão e controle de produtos químicos para qualquer espécie de indústria que de alguma forma utiliza produtos químicos em sua produção. O software irá permitir classificar cada produto de acordo com seu tipo, nível de periculosidade e também registrar as medidas de segurança que devem ser tomadas. Este pode ser classificado como um sistema crítico de segurança, onde uma falha operacional pode causar riscos à vida humana ou o meio ambiente.

Para que os testes sejam realizados com integridade, e os resultados sejam válidos, é necessário que a escolha dos voluntários seja feita de forma adequada. Os testes são compostos por tarefas reais onde o usuário final irá executar, sendo assim é necessário que os perfis dos voluntários escolhidos se adequem ao que o software propõe.

Foi definido então, que os perfis ideais dos voluntários para participação dos testes são de engenheiros químicos (estudantes ou profissionais), operadores, supervisores e coordenadores de fábricas de produtos químicos. Esses serão convocados e realizarão todas as tarefas propostas nos testes.

4.2. Configurar ambiente de execução dos testes

O ambiente usado para execução dos testes será um laboratório de informática, onde cada voluntário utilizará uma máquina. Além dos voluntários o avaliador também estará presente para aplicar os testes, auxiliar os voluntários na execução das tarefas e fazer a coleta dos dados obtidos em cada teste.

Alguns softwares serão utilizados para apoio à coleta de dados que são fundamentais para a análise de usabilidade. Os softwares utilizados serão: Camtasia Studio, para gravação de tela, onde é possível fazer uma análise completa e detalhada da interação do usuário com a interface do sistema. Software para marcação de tempo, onde será possível

registrar o tempo gasto na execução das tarefas de cada voluntário. Software para gravação da interação com mouse e teclado. Software de análise de mapa de calor, esse tipo de software nos permite identificar pontos da interface onde o usuário interagiu com maior ou menor frequência.

4.3. Criar cenários de testes

Para cada teste realizado será feito um script de orientação que será passado para os voluntários para que os mesmos tenham conhecimento dos procedimentos utilizados na execução dos testes. Uma lista de tarefas também será passada para os voluntários, contendo detalhadamente os passos para a realização das mesmas.

Os testes serão feitos de acordo com a classificação de Rubin e Chisnell (2008) para cada ciclo da etapa de desenvolvimento e testes. Começando pela primeira iteração, ou ciclo, será realizado o teste de exploração, feito na fase de definição do design, que visa avaliar apenas o design do software. Com este teste é possível capturar todas as ideias do usuário sobre como deverá ser o design ideal do software. Para a segunda iteração será realizado o teste de avaliação, onde o design já foi elaborado, e tem como objetivo avaliar se o conceito foi implementado com sucesso. O usuário realiza tarefas reais e, dessa forma é possível detectar deficiências na usabilidade do software. Na terceira iteração será realizado o teste de validação, onde é feita uma comparação dos resultados obtidos nos testes feitos no início do projeto com os resultados mais atuais, fazendo uma análise da performance em relação a usabilidade. E por fim o teste de comparação, este não é associado a alguma etapa do ciclo de desenvolvimento, podendo ser usado para comparações de estilo nos primeiros ciclos juntamente com o teste de exploração, medir a eficiência de um elemento da interface nas fases intermediárias do ciclo de desenvolvimento e verificar o impacto do produto em seus concorrentes após sua liberação. De forma resumida este teste tem como objetivo realizar comparações em todos os níveis.

4.4. Definir periodicidade de execução dos testes

Os testes serão realizados durante o processo de desenvolvimento do software. A cada iteração será realizado um teste, sendo que em todas será feito um teste de comparação. Seguindo o cronograma, o início do desenvolvimento do software será em setembro e terminará em janeiro.

5. CONCLUSÕES

Visto que os testes darão início em setembro, as previsões para a aplicação dos mesmos são de que, cada teste, definido na etapa de criação de cenários de testes, seja realizado a cada mês, seguindo os critérios que foram estabelecidos na metodologia para uma aplicação organizada e produtiva dos testes.

De acordo com a metodologia proposta, será possível comparar os resultados dos testes, visando a melhoria e o cumprimento dos critérios estabelecidos para uma boa usabilidade. Foi possível definir elementos importantes para a elaboração e execução dos testes, como as ferramentas necessárias para coleta dos resultados, o ambiente adequado para a aplicação e o perfil apropriado dos voluntários. Com isso o projeto encontra-se adequadamente direcionado, para que seja de fato possível adquirir uma usabilidade satisfatória para sistemas críticos, diminuindo consideravelmente as falhas na operação do mesmo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 9126-1 **Engenharia de software - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade**. 2003.

FERREIRA RIBEIRO, Celina. **Sistemas Críticos**. Disponível em <<http://www.devmedia.com.br/sistemas-criticos/18952>>. Acesso em: 16 Fev. 2016.

NAHRA, Alessandra. **Testes de Usabilidade Iterativos**. 19 Jan. 2016. Disponível em: <<http://www.saiba-mais.com/2016/01/19/testes-de-usabilidade-iterativos/>>. Acesso em: 15 Fev. 2016.

RUBIN, Jeff; CHISNELL, Dana. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests** 2. Ed. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc. 2008.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.