



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

CAIO HIGO TEIXEIRA CARVALHO LIMA

**UM INSTRUMENTO PARA USUÁRIOS AVALIAREM A INTERAÇÃO
DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS.**

QUIXADÁ
2014

CAIO HIGO TEIXEIRA CARVALHO LIMA

UM INSTRUMENTO PARA USUÁRIOS AVALIAREM A INTERAÇÃO DE
SISTEMAS COMPUTACIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso Bacharelado em
Sistemas de Informação da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Área de concentração: computação

Orientadora: Prof.^a Dra. Andréia Libório
Sampaio

QUIXADÁ-CE

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Campus de Quixadá

L732i Lima, Caio Higo Teixeira Carvalho
Um instrumento para usuários avaliarem a interação de sistemas computacionais / Caio Higo
Teixeira Carvalho Lima. – 2014.
66 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de
Sistemas de Informação, Quixadá, 2014.

Orientação: Profa. Dra. Andréia Libório Sampaio

Área de concentração: Computação

1. Interação homem-máquina 2. Sistemas de computação - Avaliação 3. Heurística - Avaliação
I. Título.

CAIO HIGO TEIXEIRA CARVALHO LIMA

**UM INSTRUMENTO PARA USUÁRIOS AVALIAREM A INTERAÇÃO
DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso Bacharelado em
Sistemas de Informação da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Área de concentração: computação

Data da Aprovação: ____ / dezembro / 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Andréia Libório Sampaio (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof.^a Dra. Paulyne Matthews Jucá
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof.^a MSc. Ingrid Teixeira Monteiro
Universidade Federal do Ceará-UFC

Dedico este trabalho a todos aqueles que sempre me ajudaram e incentivaram, especialmente à minha mãe, Fátima Teixeira, que sempre me instruiu com bons valores e me mostrou o caminho certo para alcançar os meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, por me dar forças e ajudar a superar todos os desafios, e me dar motivação para que eu concluísse este curso de graduação.

À minha mãe, Antônia Fátima, que esteve do meu lado apoiando-me e dando força, amor, educação e incentivando nos meus estudos e sonhos.

À minha Esposa Lucélia que está do meu lado incentivando-me e compartilhando as alegrias e dificuldades.

Agradeço a todos os professores que participaram de forma direta ou indireta na minha formação.

Agradeço a minha orientadora Andréia Libório pela paciência, dedicação e disponibilidade, ajudando-me a alcançar mais um objetivo da minha jornada.

Aos amigos, que se disponibilizaram e ajudaram nas dificuldades acadêmicas e pessoais.

A todos os meus parentes e amigos, que aqui não foram citados, mas que contribuíram de forma significativa para que esse sonho acontecesse.

À Universidade pelo ambiente criativo, amigável e limpo que proporciona.

O único homem que está isento de erros é aquele que não arrisca acertar.
Albert Einstein

RESUMO

A proposta desse trabalho foi à criação de um instrumento de avaliação para apoiar usuários de sistemas computacionais a inspecionarem a interface de sistemas, pois ninguém melhor que o próprio usuário do sistema para dizer o que está ruim e o que precisa ser melhorado. Utilizamos a Avaliação Heurística de Nielsen (1994) como referência para criação do instrumento, a qual é recomendada para inspetores formados na área de computação e que já tenham conhecimento em usabilidade para a realizarem. Neste trabalho traduzimos as heurísticas em perguntas para que sejam de fácil entendimento para o usuário a fim de, para saber se ele tem capacidade de avaliar por conta própria a interface. Primeiramente realizamos um teste para verificar a consistência das perguntas criadas e observamos que foi necessário melhora-las. Em seguida, realizamos um estudo de caso para avaliar se o instrumento seria capaz de ser utilizado pelo usuário e se o ajudaria a identificar problemas na interação. Observamos o grau de entendimento do instrumento, o nível de descrição dos problemas e a quantidade de erros identificados. Com o estudo percebemos que o instrumento de avaliação é útil para os usuários e pode apoiá-los na atividade de avaliação de sistemas computacionais.

Palavras chave: Avaliação Heurística, *End-User Development*, avaliação da interação, instrumento de avaliação.

ABSTRACT

The purpose of this study was to create an assessment tool to support users of computer systems to inspect the systems interface because no one better than the system user himself to say what is bad and what needs improvement. It was used the Heuristic Evaluation Nielsen (1994) as a reference for to create the tool, which is recommended for inspectors trained in computing and who already have knowledge in usability to perform. In this work it was translated heuristics in questions so that they are easy to understand for the user in order if he is able to evaluate on their own interface. First made a test to check the consistency of questions created and observed that it was necessary to improve them. After, it was conducted a case study to assess whether the instrument would be able to be used by the user and would help to identify problems in the interaction. We observed the degree of understanding of the instrument, the level of description of the problems and the amount of errors identified. With the study we noticed that the assessment tool is useful for users and can support them in the evaluation of activity of computer systems.

Keywords: Heuristic Evaluation, *End-User Developement*, evaluation of the interaction, assessment instrument.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas para utilização do instrumento	38
Figura 2 - Etapas da realização do estudo	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de perguntas associadas aos objetivos de avaliação de IHC.....	17
Tabela 2 – Atividade do método de Avaliação Heurística	24
Tabela 3 – Tradução das Heurísticas	30
Tabela 4 – Tradução das Heurísticas, versão melhorada.....	35
Tabela 5 – Entendimento das perguntas	43
Tabela 6 – Tempo utilizado por cada participante ao responder o instrumento.....	44
Tabela 7 – Quantidade de problemas encontrados com a entrevista e com o instrumento	44
Tabela 8 – Entendimento do campo local de ocorrência.....	46

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TRABALHOS RELACIONADOS.....	15
2.1	Planejamento da Avaliação IHC.....	15
2.1.1	Por que avaliar?.....	15
2.1.2	O que avaliar?.....	16
2.1.3	Quando avaliar o uso de um sistema?.....	18
2.1.4	Onde coletar os dados sobre experiência de uso?.....	19
2.1.5	Que tipo de dados coletar e produzir?.....	19
2.1.6	Qual Tipo de método de Avaliação Escolher?.....	21
2.2	Avaliação Heurística.....	22
2.3	End-User Development.....	26
2.4	Trabalhos Relacionados.....	27
2.4.1	Heuristics for the Assessment of Interfaces of Mobile Devices.....	28
2.4.2	Meta-Design: A Manifesto for End-User Development.....	29
3	O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO.....	30
3.1	Testando o Instrumento.....	33
3.1.1	Teste com Participante 1.....	33
3.1.2	Teste com Participante 2.....	34
4	ESTUDO DE CASO.....	39
4.1	Análise dos dados.....	40
4.1.1	Entendimento do instrumento.....	41
4.1.2	Quantidade e nível de descrição dos problemas que foram relatados utilizando a entrevista e o instrumento.....	44
4.1.3	Entendimento dos participantes em relação ao campo “Local da ocorrência” no instrumento.....	46
4.1.4	Entendimento dos participantes em relação ao campo “Gravidade do problema” no instrumento.....	47
4.1.5	Entendimento dos participantes em relação ao campo “Recomendação para melhorar” no instrumento.....	47
4.2	Refletindo sobre o Uso do Instrumento.....	47
4.3	Considerações Gerais.....	49
5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	51
6	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Uma grande preocupação existente atualmente na área de Interação Humano Computador (IHC) é como os sistemas serão diagnosticados, como a avaliação desses irá ser realizada para que o usuário consiga entender o que o *designer* quis comunicar através do sistema. A IHC é uma área da computação que estuda a interação das pessoas com os sistemas computacionais, ela oferece um conjunto de métodos e técnicas que auxiliam na avaliação destes sistemas. As diferenças entre quem cria e quem utiliza um sistema computacional não podem ser desprezadas. É importante que a solução de IHC seja avaliada do ponto de vista dos usuários, preferencialmente com a participação deles durante a avaliação. (PRATES E BARBOSA, 2003).

O *designer* quando vai planejar a construção do sistema estuda as necessidades do usuário, e a partir desse estudo ele começa a projetar o sistema. O problema é que quando o usuário utiliza o sistema pronto, o *designer* normalmente não está presente fisicamente, e os usuários não podem se comunicar com ele na hora da interação, para consultar possíveis dúvidas. Dessa forma, o usuário pode não conseguir comunicar a mensagem que gostaria de reportar para a correção ou melhoria de alguma dificuldade que o *designer* não soube comunicar pela interface.

Como uma das formas de endereçar este problema, o *Participatory Design* (KENSING E BLOMBERG, 1998) é uma abordagem de *design* que tenta envolver ativamente todos os *stakeholders* no processo de *design* para garantir que o resultado atende às necessidades. Portanto, existe uma tendência de envolver os usuários finais no desenvolvimento de sistemas, uma vez que eles podem contribuir para uma melhoria desses sistemas, a fim de minimizar o problema de comunicação entre *designers* e usuários. O problema é que o usuário não tem conhecimento sobre desenvolvimento de *software*, então torna-se complicado o seu envolvimento no processo.

Uma das abordagens de inserção do usuário no desenvolvimento de sistemas, mesmo com o mínimo de conhecimento em processo de desenvolvimento de sistemas, chama-se *End-User Development* (EUD), a qual é definida como "um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que permitem que os usuários de sistemas de *software*, que estão atuando como desenvolvedores de *software*, não profissionais, em algum momento possam criar, modificar ou estender um artefato de *software*" (Lieberman et al 2006, p.2). Os usuários em geral não

possuem qualquer conhecimento de desenvolvimento de *software*, mas possuem conhecimentos das necessidades do sistema, assim participam do desenvolvimento e ajudam a criar uma interface melhor para uso.

Portanto, seguindo a ideia de envolver o usuário final (pessoas que não tem formação em computação mas participam de alguma maneira, do processo de desenvolvimento de um *software*) no processo de desenvolvimento de sistemas, o objetivo deste trabalho é propor um instrumento de avaliação para apoiar usuários realizarem a avaliação de sistemas computacionais. Acreditamos que, ao utilizar este instrumento, os usuários finais encontrar possíveis problemas de interação. Para isso, o usuário seguirá um conjunto de perguntas pré-definidas a serem observadas na interface para identificar problemas de interação. Esse instrumento foi fundamentado no método de Avaliação Heurística de Nielsen (1994) e foi desenvolvido a partir da tradução das 10 heurísticas para uma linguagem de fácil entendimento para o usuário, de maneira que elas guiem o usuário na identificação dos problemas de interação. Ao final do estudo, avaliamos a utilização do instrumento em aplicações reais e refletimos sobre seu uso.

A seguir, apresentamos a fundamentação teórica e os trabalhos relacionados a esta pesquisa. Em seguida, apresentamos o instrumento de avaliação proposto neste trabalho. Em seguida, relatamos e apresentamos o estudo de caso que realizamos para avaliar nossa proposta. Por último faremos as conclusões e falaremos sobre trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TRABALHOS RELACIONADOS

Esse capítulo está organizado em três seções. Na primeira seção apresentamos como é feito o Planejamento de Avaliação IHC. Na segunda seção apresentamos o método Avaliação Heurística. Na terceira seção, apresentamos uma visão geral sobre a área de *End-User Development* – EUD. Na quarta seção, apresentaremos os trabalhos que se relacionam com essa pesquisa.

2.1 Planejamento da Avaliação de IHC

Quando se quer construir um sistema interativo de boa qualidade de uso, uma atividade fundamental em qualquer processo de desenvolvimento é a avaliação de IHC. Ela ajuda o avaliador a identificar problemas de interação na interface que está sendo utilizada pelo usuário final durante o uso do sistema, podendo assim corrigir problemas relacionados a qualidade de uso antes que ele seja lançado (BARBOSA; SILVA, 2010).

Na preparação da avaliação algumas perguntas são feitas para começar o processo de planejamento que ajudarão nas etapas da avaliação de IHC: “Por que Avaliar?”, “O que Avaliar?”, “Quando Avaliar?”, “Onde Coletar Dados sobre Experiências de Uso?”, “Que Tipos de Dados Coletar e Produzir?”, “Qual tipo de Método de Avaliação Escolher?” e “Como Avaliar?”. (BARBOSA; SILVA, 2010). Nas subseções a seguir apresentaremos sobre cada uma dessas questões.

2.1.1 Por que Avaliar?

Processos de fabricação de *software* que buscam melhorar cada vez mais a qualidade do *software* seguem critérios e regras que nem sempre resultam em produtos com qualidade. Alguns problemas podem passar despercebidos aos olhos dos desenvolvedores e prejudicar o processo de fabricação.

Como qualquer produto, um sistema interativo deve ser avaliado sob a ponto de vista de quem o idealiza, de quem o constrói e de quem o utiliza. No ponto de vista de quem constrói, o objetivo principal da avaliação é verificar se o sistema funciona de acordo com a especificação de requisitos, ou seja, pretende verificar se o sistema recebe os dados de entrada, processa e fornece os dados de saída conforme dito. Os critérios de qualidade avaliados nessa perspectiva estão relacionados à construção de sistemas interativos, tais como

robustez e confiabilidade (AVIZIENIS et al., 2004 apud BARBOSA E SILVA, 2010, p. 287). Existem vários métodos de avaliação para verificar a qualidade de um sistema interativo do ponto de vista de quem o constrói (PRESSMAN, 2002; DELAMARCO et al., 2007 apud BARBOSA E SILVA, 2010, p. 287).

Mesmo depois de avaliado e confirmado que um sistema interativo funciona conforme sua especificação, ainda assim ele pode apresentar problemas relacionados ao uso, pois o que ocorre fora da interface durante a interação ainda não foi avaliado do ponto de vista do usuário. Em outras palavras, problemas de IHC ainda podem continuar existindo depois que os problemas na construção, das funcionalidades, do sistema forem identificados e solucionados (BARBOSA; SILVA, 2010).

Alguns gerentes de projetos podem pensar que avaliar a qualidade de uso de sistemas interativo representa um aumento do custo de desenvolvimento. A curto prazo avaliar a qualidade de uso e solucionar problemas identificados contribuem para aumentar a produtividade dos usuários, diminuir a gravidade e o número de erros cometidos e aumentar a satisfação dos usuários. A médio e longo prazo, identificar e corrigir os problemas de IHC contribui para baixar o custo de treinamento e suporte. (BARBOSA; SILVA, 2010)

Para realizar uma avaliação de IHC de boa qualidade e que traga benefícios a curto, médio e longo prazo, a avaliação não pode ser realizada simplesmente entregando o sistema para alguns usuários utilizarem e aguardando o relato espontâneo de problemas. Ao contrário, avaliar a qualidade de uso requer um planejamento cuidadoso da avaliação para que não sejam desperdiçados tempo e dinheiro.

Ao planejar uma avaliação de IHC, o avaliador deve decidir o que, quando, onde e como avaliar, bem como os dados a serem coletados e produzidos, além do tipo de método utilizado. Essas questões são importantes para orientar a escolha do método de avaliação, sua execução e apresentação dos resultados. (BARBOSA; SILVA, 2010).

2.1.2 O que Avaliar?

Definir quais os objetivos da avaliação, a quem eles interessam e por quê, são questões fundamentais de uma avaliação de IHC. A partir desses objetivos, podem-se determinar quais aspectos relacionados ao uso do sistema devem ser investigados. Esses objetivos são feitos por requisições, reclamações ou comportamentos de qualquer interessado no sistema (*stakeholders*): usuários, *designers*, cliente, departamento administrativo e etc. Por

exemplo, os usuários podem fazer reclamações a respeito do sistema ou se mostrarem desinteressados em utilizá-lo; o departamento de marketing pode querer lançar um produto que atenda a necessidade dos usuários ainda não explorada pelos sistemas atuais; e assim por diante. Portanto o avaliador deve estar sempre atento a situações como essas para definir os objetivos de uma avaliação de IHC de acordo com os interesses dos *stakeholders*.

Segundo Barbosa e Da Silva (2010, p.290), “é possível avaliar diversos aspectos relacionados ao uso de acordo com os interesses dos *stakeholders*”. Os principais aspectos avaliados são:

- apropriação de tecnologia pelos usuários, incluindo o sistema computacional a ser avaliado mas não se limitando a ele;
- ideias e alternativas de *design*;
- conformidade com um padrão;
- problemas na interação e na interface.

Os objetivos de uma avaliação de IHC precisam ser detalhados em perguntas mais específicas para torná-los operacionais. A elaboração dessas perguntas deve considerar os usuários alvos, suas atividades e os artefatos utilizados, que normalmente adicionam uma apresentação ou modelo da solução de IHC a ser avaliada. A Tabela 1 apresenta exemplos de perguntas associadas aos objetivos de avaliação de IHC descritos anteriormente (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 293). A tabela ajuda na criação do planejamento da avaliação.

Tabela 1 - Exemplos de perguntas associadas aos objetivos de avaliação de IHC.

Objetivos	Exemplos de perguntas a serem respondidas
Analisar a apropriação da tecnologia	<p>De que maneira os usuários utilizam o sistema? Em que difere do planejado?</p> <p>Como o sistema interativo afeta o modo de as pessoas se comunicarem e relacionarem?</p> <p>Que variação houve no número de erros cometidos pelos usuários ao utilizarem o novo sistema? E no tempo que levam para atingir seus objetivos? E na sua satisfação com o sistema?</p> <p>O quanto os usuários consideram o apoio computacional adequado para auxiliá-los na realização das suas atividades?</p> <p>O quanto eles são motivados a explorar novas funcionalidades?</p> <p>Quais são os pontos fortes e fracos do sistema, na opinião dos usuários?</p> <p>Quais objetivos dos usuários podem ser alcançados através do sistema? E quais não podem? Quais necessidades e desejos foram ou não atendidos?</p> <p>A tecnologia disponível pode oferecer maneiras mais interessantes ou eficientes de os usuários atingirem seus objetivos?</p> <p>O que é possível modificar no sistema interativo para adequá-lo melhor ao ambiente de trabalho?</p> <p>Por que os usuários não incorporam o sistema no seu cotidiano?</p>

Comparar ideias e alternativas de design	Qual das alternativas é a mais eficiente? Mais fácil de aprender? Qual delas pode ser construída em menos tempo? De qual delas se espera que tenha um impacto negativo menor ao ser adotada? Qual delas torna mais evidente os diferenciais da solução projetada? Qual delas os usuários preferem? Por quê?
Verificar a conformidade com um padrão	O sistema está de acordo com os padrões de acessibilidade W3C? A interface segue o padrão do sistema operacional? E da empresa? Os termos na interface seguem convenções estabelecidas no domínio?
Identificar problemas na interação e interface	Considerando cada perfil de usuário esperado: O usuário consegue operar o sistema? Ele atinge seu objetivo? Com quanta eficiência? Em quanto tempo? Após cometer quantos erros? Que parte da interface e da interação o deixa insatisfeito? Que parte da interface o desmotiva a explorar novas funcionalidades? Ele entende o que significa e para que serve cada elemento de interface? Ele vai entender o que deve fazer em seguida? Que problemas de IHC dificultam ou impedem o usuário de alcançar seus objetivos? Onde esses problemas se manifestam? Com que frequência tendem a ocorrer? Qual é a gravidade desses problemas? Quais barreiras o usuário encontra para atingir seus objetivos? Ele tem acesso a todas as informações oferecidas pelo sistema?

Fonte: BARBOSA; SILVA (2010, p. 293).

2.1.3 Quando Avaliar o Uso de um Sistema?

Os métodos de avaliação de IHC podem ser aplicados em diversos momentos do processo de desenvolvimento, dependendo da disponibilidade dos dados sobre a solução de IHC sendo concebida. Desde o início da atividade do projeto, o *designer* explora ideias alternativas de intervenção na situação atual. Essas ideias são elaboradas e refinadas através de ciclos de (re)-*design* e avaliação, até o *designer* chegar a uma solução de IHC que possa ser construída. A avaliação de IHC realizada durante a elaboração da solução, ou seja, antes de termos uma solução pronta, é chamada de avaliação *formativa* ou *construtiva*. A avaliação de IHC realizada depois de uma solução estar pronta é chamada de avaliação *somativa* ou *conclusiva* (HIX E HARTSON, 1993; SHARP et al., 2007 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 294)

A avaliação formativa durante a elaboração de soluções de IHC engloba principalmente analisar e comparar alternativas e ideias de *design*. A avaliação permite identificar o mais rápido possível problemas na interação e na interface que possam prejudicar a qualidade de uso, quando os custos de correção ainda são baixos.

A avaliação somativa julga a qualidade de uso de uma solução de IHC buscando evidências que indiquem que as metas de *design* foram alcançadas, ou seja, que o produto possui os níveis de qualidade de uso desejados. (BARBOSA; SILVA, 2010).

No planejamento da avaliação, o avaliador deve identificar em que momento no processo de desenvolvimento a avaliação será realizada. Isso lhe permite saber quais representações da solução de IHC estarão disponíveis ou se o próprio sistema pronto e funcionando estará acessível. Esse conhecimento auxilia na escolha do método de avaliação a ser empregado (BARBOSA; SILVA, 2010).

No presente trabalho, realizamos uma avaliação somativa, onde pretendemos analisar se as perguntas estão de fácil entendimento para o usuário.

2.1.4 Onde Coletar os dados sobre experiência de uso?

A avaliação de IHC que envolve participação de usuários finais pode ser realizada de duas maneiras em laboratório ou em contexto real de uso. Segundo Barbosa e Silva (2010, p. 295), a avaliação em contexto, aumenta as possibilidades de verificarmos a qualidade de uso da solução de IHC perante um conjunto maior e mais diversificado de situações de uso. Ela permite compreender melhor como os usuários se apropriam da tecnologia no seu dia a dia e quais problemas podem ocorrer em situações reais de uso. Todavia, é difícil controlar a execução de uma avaliação em contexto para assegurar que certos aspectos do sistema sejam analisados.

Uma avaliação em laboratório, por outro lado, permite comparar de forma consistente as experiências que diferentes usuários tiveram com o sistema. A avaliação em laboratório oferece um controle maior sobre as interferências do ambiente na interação usuário-sistema e facilita o registro de dados das experiências de uso com a solução de IHC avaliada.

Nesta pesquisa realizamos a avaliação em laboratório na própria Universidade, em local tranquilo e controlado.

2.1.5 Que tipo de dados Coletar e Produzir?

De acordo com o tipo de avaliação utilizada, o avaliador pode coletar dados sobre a situação atual, uso atual da tecnologia, aspectos positivos e negativos identificados durante

esse uso, necessidades e oportunidades de intervenção. A amplitude e o foco da coleta de dados devem ser definidos de acordo com os objetivos da avaliação.

Os dados coletados são interpretados e analisados de acordo com o método de avaliação escolhido, para produzirem resultados que atendam aos objetivos da avaliação, ou seja, que busquem responder às perguntas específicas elaboradas na definição da avaliação. Os dados coletados e produzidos em uma avaliação de IHC podem ser classificados de diversas maneiras. As classificações mais comuns são: nominais, ordinais, de intervalo e de razão (STEVENS, 1946; KIESS, 2002; LEVINE et al., 2008 apud BARBOSA E SILVA, 2010, p. 298); dados qualitativos e quantitativos (HIX e HARTSON, 1993; SHARP et al., 2007 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 298); dados subjetivos e objetivos (MEISTER e RABIDEAU, 1965 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 298). Cada método de avaliação de IHC contempla dados e resultados de diversos tipos.

Dados nominais ou categóricos representam conceitos na forma de rótulos ou categorias. Podemos dar um número para conceder nome à categoria (ex.: 1 = amarelo), mas esse número não comunica qualquer informação quantitativa, apenas serve como identificação dos dados, e poderia ser substituído por letra sem qualquer perda de informação. (BARBOSA; SILVA, 2010).

Dados ordinais representam conceitos com relações que definem algum tipo de ordem entre eles. Essencialmente, dados ordinais geram uma classificação entre pessoas ou coisas, no qual alguém ou algo possui uma variável em maior quantidade ou intensidade do que outros (KIESS, 2002 apud BARBOSA E SILVA, 2010, p. 298).

Dados qualitativos representam conceitos que não são representados numericamente. Além dos dados nominais, também são dados qualitativos as respostas livres coletadas em questionários e entrevistas, tais como perspectivas, explicações, críticas, sugestões e outros tipos de comentário.

Já os dados quantitativos encarnam numericamente uma quantidade, ou seja, uma grandeza resultante de uma contagem ou medição. Os dados quantitativos são utilizados com frequência para verificar hipóteses possivelmente formuladas a partir de uma teoria ou de uma pesquisa qualitativa prévia.

Diferente do foco na contagem e medição de quantidades executadas na análise de dados quantitativos, a análise de dados qualitativos envolve principalmente a interpretação de conceitos por eles representados. Por isso, ao escolher trabalhar com dados qualitativos, um avaliador normalmente está interessado em explorar e explicar o que ocorreu (ou pode ocorrer) entre a interação usuário-sistema e como, em vez de testar uma hipótese. (BARBOSA; SILVA, 2010).

Nem todo uso de dados qualitativos consiste na realização de uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível e transformam-no em uma série de representações, incluindo anotações em campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Utiliza-se uma ampla gama de práticas interpretativas inter-relacionadas, sempre buscando obter um melhor entendimento do assunto em questão (DENZIN; LINCOLN, 2005, p. 4 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 300).

2.1.6 Qual Tipo de método de Avaliação Escolher?

A área de Interação Humano-Computador (IHC) possui uma variedade de métodos que são propostos pela literatura utilizados para avaliar a qualidade de sistemas computacionais. Cada método responde melhor a certos objetivos da avaliação. Eles podem ser classificados em: método de investigação de inspeção e de observação de uso. (BARBOSA; SILVA, 2010).

Os métodos de investigação envolvem o uso de questionário, a realização de entrevistas, grupos de foco e estudos de campo, entre outros. Esse método permitem ao avaliador ter acesso, interpretar e analisar concepções, opiniões, expectativas e comportamentos do usuário relacionados com os sistemas interativos. Em particular permitem investigar alternativas de *design*, problemas que os usuários costumam enfrentar, como eles se apropriaram da tecnologia existente e quais são suas expectativas para futuras interações com tecnologias atuais e novas (BARBOSA; SILVA, 2010).

Os métodos de inspeção permitem ao avaliador examinar uma solução de IHC para tentar prever as possíveis consequências de certas decisões de *design* sobre a experiência de uso. Em outras palavras tenta identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). Esses tipos de método não envolvem o usuário diretamente e então não se trata de experiências de uso reais e sim potenciais.

Podemos citar alguns métodos de avaliação por inspeção: a Avaliação Heurística (Nielsen, 1994 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 316), o Percurso Cognitivo (Wharton et al., 2004 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 322) e a Inspeção Semiótica (de Souza et al., 2006; Prates e Barbosa, 2007 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 330).

Os métodos de observação fornecem dados sobre situações em que os usuários realizam suas atividades, com ou sem apoio de sistemas interativos. Através do registro dos dados observados, esses métodos permitem identificar problemas reais que os usuários enfrentam durante sua experiência de uso do sistema sendo avaliado. O avaliador pode observar o usuário em contexto ou em laboratório (BARBOSA; SILVA, 2010).

Podem-se citar alguns métodos de avaliação através de observação também chamados de método empírico que são: Teste de Usabilidade (Rubin, 1994 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 341), Avaliação de Comunicabilidade (Prates et al., 2000a; de Souza 2005a; Prates e Barbosa, 2007 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 344) e Prototipação em Papel (Snyder, 2003 apud BARBOSA; SILVA, 2010, p. 358).

Nesta pesquisa utilizaremos um método de inspeção, onde pretendemos investigar o papel do usuário final como avaliador do sistema.

2.2 Avaliação Heurística

O método de Avaliação Heurística foi proposto por Nielsen e Molich, no ano de 1990, criado com o propósito de encontrar problemas de usabilidade durante o processo de *design* interativo. Foi proposto como uma alternativa de baixo custo e rápido se comparado com métodos empíricos. (BARBOSA; SILVA, 2010)

Nielsen (1993) descreve um conjunto inicial de heurísticas a serem utilizadas em seu método de Avaliação Heurística (p.30):

- Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback (resposta às ações do usuário) adequado e no tempo certo;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de utilizar termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O *designer*

deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem natural e lógica, conforme esperado pelos usuários;

- Controle e liberdade do usuário: os usuários frequentemente realizam ações equivocadas no sistema e precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter de percorrer um diálogo extenso. A interface deve permitir que os usuários desfaça e refaça suas ações;
- Consistência e padronização: os usuários não devem ter de se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O *designer* deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional;
- Reconhecimento em vez de memorização: o *designer* deve tornar os objetos, as ações e opções visíveis. O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento de interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que necessário;
- Flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores – imperceptíveis aos usuários novatos – podem tornar a interação do usuário mais rápido e eficiente, permitindo que o sistema consiga servir igualmente bem os usuários experientes e inexperientes. Exemplos de aceleradores são botões de comandos em barras de ferramentas ou teclas de atalho para acionar itens de menu ou botões de comando. Além disso, o *designer* pode oferecer mecanismos para os usuários customizarem ações frequentes;
- Projeto estético e minimalista: a interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário;
- Prevenção de erros: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível;

- Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros: as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;
- Ajuda e documentação: embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecendo ajuda e documentação de alta qualidade. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerar passos concretos a serem realizados e não ser muito extensas.

Esse é um conjunto inicial que pode ser expandido para incluir novas diretrizes conforme os avaliadores julguem necessário. Nielsen (1993) recomenda que uma avaliação heurística envolva de três a cinco avaliadores. A tabela 3 apresenta atividades envolvidas em uma Avaliação Heurística.

Tabela 2 – Atividade do método de Avaliação Heurística

Avaliação Heurística	
Atividade	Tarefas
Preparação	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • aprendem sobre a situação atual • selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas
Coleta de dados e Interpretação	Cada avaliador, individualmente: <ul style="list-style-type: none"> • inspeciona a interface para identificar violações das heurísticas • lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendação
Consolidação dos resultados e Relato dos resultados	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendação de solução • geram relatório consolidado.

Fonte: Barbosa; Silva (2010. p. 318)

Na atividade de preparação do método, os avaliadores organizam a tela do sistema ou protótipo a ser avaliado e a lista de heurísticas ou diretrizes que devem ser consideradas. A próxima atividade é a coleta e interpretação dos dados onde cada avaliador deve inspecionar individualmente cada tela selecionada e cada um de seus elementos, com o objetivo de identificar se as diretrizes foram respeitadas ou violadas. Cada violação de diretriz é considerada um problema potencial de IHC (BARBOSA; SILVA, 2010).

Para cada problema encontrado, o avaliador deve anotar: qual diretriz foi violada, em qual local o problema foi encontrado, qual a gravidade (Severidade) do problema e uma justificativa de porque aquilo é um problema. Também é importante anotar ideias de soluções alternativas que possam resolver os problemas encontrados. (BARBOSA E SILVA, 2010).

Segundo Nielsen (1994), julgar a gravidade de um problema de usabilidade envolve três fatores:

- A frequência com que ocorre o problema: é um problema comum ou raro?
- O impacto do problema, se ocorrer: será fácil ou difícil para os usuários superarem o problema?
- A persistência do problema: o problema ocorre apenas uma vez e será superado pelos usuários, ou atrapalhará os usuários repetidas vezes?

Nielsen (1994) sugere uma escala de gravidade para facilitar a compreensão e comparação do julgamento dos problemas encontrados:

1: problema cosmético – não precisa ser consertado a menos que haja tempo no cronograma do projeto.

2: problema pequeno – o conserto deste problema pode receber baixa prioridade.

3: problema grande – importante de ser consertado e deve receber alta prioridade.

4: problema catastrófico – é extremamente importante consertá-lo antes de se lançar o produto. Se mantido, o problema provavelmente impedirá que o usuário realize suas tarefas e alcance seus objetivos.

Na atividade de consolidar os resultados, cada avaliador compartilha sua lista de problemas com os demais avaliadores, para que todos adquiram uma visão abrangente dos problemas encontrados na interface avaliada. Em seguida, eles realizam um novo julgamento, no qual cada avaliador pode atribuir um grau de severidade para cada problema. Caso um avaliador discorde que algum item seja de fato um problema, pode atribuir um grau de severidade zero. Considerando os novos julgamentos, os avaliadores conversam e entram em acordo sobre o grau de severidade final de cada problema e decidem quais problemas e sugestões de solução devem fazer parte do relatório consolidado. (BARBOSA; SILVA, 2010).

Depois que a equipe de avaliadores adquire uma visão mais abrangente, algumas vezes é necessário unir problemas encontrados por diferentes avaliadores ou até pelo mesmo

avaliador, seja porque relatem exatamente o mesmo problema ou porque relatam casos particulares de um problema maior. (BARBOSA; SILVA, 2010).

Segundo Barbosa e Silva (2010), o relato dos resultados de uma avaliação heurística geralmente conte:

- Os objetivos da avaliação;
- O escopo da avaliação;
- Uma breve descrição do método de avaliação heurística;
- O conjunto de diretrizes utilizado;
- O número e o perfil dos avaliadores;
- Lista de problemas encontrados, indicando, para cada um:
 - Local onde ocorre;
 - Descrição do problema;
 - Diretriz(es) violada(s);
 - Severidade do problema;
 - Sugestão de solução.

Neste trabalho estenderemos o método de Avaliação Heurística para que usuários de sistemas finais possam fazer a própria inspeção na interface, sem precisar de um inspetor experiente para realizá-la. Para isso, traduzimos as heurísticas de Nielsen(1994) em perguntas que sejam de fácil entendimento para o usuário, para que eles consigam respondê-las e apontar problemas na interface.

2.3 End-User Development

Hoje em dia existe uma grande necessidade de que usuários de sistemas computacionais participem da construção desses sistemas já que são eles que irão utilizá-lo. A área de *End-User Development* preocupa-se em promover a participação do usuário em atividades de desenvolvimento do sistema, mesmo não entendendo de programação.

Segundo Burnett e Scaffidi (2011),

Os usuários de computadores têm aumentado rapidamente em número e diversidade. Eles incluem gerentes, contadores, engenheiros, fabricantes de casa, professores, cientistas, profissionais de saúde, ajustadores de seguros, vendedores e assistentes administrativos. Muitas dessas pessoas trabalham em tarefas que variam rapidamente em uma base anual, mensal ou até mesmo diariamente. Consequentemente, as suas necessidades de software são diversas, complexas e mudam frequentemente. Além disso, desenvolvedores de software profissionais não podem atender diretamente todas essas necessidades por causa de seu

conhecimento de domínio limitado e porque os seus processos de desenvolvimento são muito lentos.

Desenvolvimento por usuário final (EUD) ajuda a resolver este problema. Em particular, EUD permite aos usuários finais criar e/ou personalizar a interface do usuário e funcionalidade do software. Isso é importante porque os usuários finais conhecem seu próprio contexto e necessidades melhor do que qualquer outra pessoa, e muitas vezes eles têm uma percepção em tempo real de mudanças em seus respectivos domínios.

Com o crescimento constante da tecnologia da informação na vida cotidiana das pessoas, cresce a demanda por produtos de *software* novo ou que possibilitem adaptação de um produto já existente. Os usuários necessitam de funcionalidades que se adequem a sua demanda. Diante dessa expansão, existe um estudo que envolve pessoas que não são formadas em informática no processo de desenvolvimento de *software End-user development* (EUD) (Lieberman 2006), sabendo que é pouco provável que um *software* contenha todas as soluções para um determinado tipo de usuário. Essa é uma das principais razões para capacitar pessoas que não são da área de computação e tem suas próprias necessidades em criar suas próprias ferramentas.

A Web 2.0 tem atraído um grande número de usuários que contribuem através dela como uma cultura de participação (FISCHER, 2010) em que usuários deixam de ser apenas consumidores de tecnologia e passam a serem produtores dela. Através de redes sociais usuários trocam conhecimentos e conseguem ajudar pessoas ou criar novos produtos em conjunto. Outro contexto discutido recentemente em EUD é a criatividade social, baseia-se no pressuposto de que o poder da mente individual sozinho é fundamentalmente limitada. Embora pessoas criativas sejam muitas vezes consideradas quando trabalham de forma isolada, muita criatividade humana surge de atividades que acontecem em um contexto social em que a interação com outras pessoas e os artefatos que incorporam conhecimento coletivo são importantes contribuintes para o processo. Uma das metas da EUD é promover uma cultura de participação e criatividade social. (SAMPAIO, 2010).

Esse trabalho entra no contexto de EUD por trazer o usuário para realizar uma avaliação da interação que antes só era feita por profissionais da área de interação humano-computador, ajudando a identificar problemas na interface.

2.4 Trabalhos Relacionados

Nesta seção, serão apresentados dois trabalhos que se relacionam com essa pesquisa, e está dividida em duas subseções. Na primeira subseção, apresentaremos o artigo Heuristics

for the Assessment of Interfaces of Mobile Devices. Na segunda subseção apresentaremos o artigo Meta-Design: A Manifesto for End-User Development.

2.4.1 Heuristics for the Assessment of Interfaces of Mobile Devices

O artigo “Heuristics for the Assessment of Interfaces of Mobile Devices” relata sobre como as Heurísticas de Nielsen (1994) foram estendidas para gerar heurísticas específicas para a avaliação da usabilidade de interfaces em aplicações de dispositivos móveis. Para a elaboração desse conjunto de heurísticas, a metodologia usada foi por meio de “simulação de uso”. Durante 15 dias foram analisadas 4 aplicações no sistema operacional Android, a fim de identificar problemas de usabilidade e verificar se cada um destes problemas poderia ser facilmente associado pelo menos a uma das Heurísticas de Nielsen (1994). As aplicações móveis avaliadas foram: *Facebook*, *Twitter*, *Gmail* e *Foursquare*. Percebeu-se que nem todos os problemas poderiam ser associados com as heurísticas de Nielsen (1994), sendo assim necessária a criação de um conjunto de heurísticas específico para avaliar a usabilidade de interfaces de dispositivos móveis.

Em seguida, os autores categorizaram esses problemas e, com base em resultados relacionados na literatura, foi compilado um conjunto de heurísticas especialmente para a avaliação de interfaces de dispositivos móveis.

Posteriormente, foram discutidas as heurísticas para dispositivos móveis em duas sessões de *brainstorming*, realizadas com cinco especialistas, de modo a melhorar as heurísticas.

No final da primeira sessão de *brainstorming*, os especialistas sugeriram analisar cada categoria de problemas e a heurística associada, e em seguida, adicionar instruções sobre os princípios de usabilidade para cada uma delas a fim de enriquecer o seu conteúdo. Esta atividade foi realizada separadamente e os resultados foram discutidos na segunda sessão de *brainstorming*. O resultado foi um conjunto de 11 heurísticas compiladas para avaliar a usabilidade de dispositivos móveis, que, em seguida, foi utilizado para avaliar a ferramenta de anotação MoViA.

O referido artigo tem relação com essa pesquisa pelo fato de utilizar as heurísticas propostas por Nielsen (1994) para formar um conjunto de regras para a avaliação de dispositivos móveis.

Mas difere, porque nesse trabalho usaremos as heurísticas em forma de perguntas e quem irá responder essas perguntas serão usuários finais.

2.4.2 Meta-Design: A Manifesto for End-User Development

A proposta do artigo *Meta-Design: A Manifesto for End-User Development* é mostrar a abordagem *meta-design*, onde os usuários são motivados a aprender por meio de exemplos e demonstrações de sistemas de trabalho para lhes mostrar o que é possível fazer no sistema.

Meta-design (FISCHER; GIACCARDI, 2004) é um framework conceitual que caracteriza objetivos, técnicas e processos para a criação de novos meios de comunicação e ambientes permitindo aos usuários do sistema atuarem como *designers*. O objetivo fundamental da *meta-design* é criar ambientes que capacitam os usuários a participar ativamente no desenvolvimento contínuo de sistemas, em vez de ficar restrito ao uso dos sistemas existentes. Ele baseia-se na afirmativa de que os problemas futuros não podem ser completamente antecipados, quando um sistema é desenvolvido, e objetiva fornecer instrumentos e ferramentas para que os próprios usuários criem suas soluções.

Para dar suporte a idéia do “*Meta-Design*”, Fischer propôs o SER (*seeding, evolutionary growth, and reseeding*), um modelo descritivo e prescritivo cuja ideia central é construir sementes (*seeds*) que podem evoluir ao longo do tempo através de pequenas contribuições de muitas pessoas envolvidas (*designers* e usuários finais). Os “*metadesigners*” deixam algumas funcionalidades e conteúdos do sistema faltando, intencionalmente, para motivar os usuários finais a agirem como “*designers*”. O trabalho mostra a aplicação e poder do “*meta-design*” em três diferentes áreas. A primeira mencionada chama-se *Criatividade Social* segundo a qual, um problema muitas vezes é distribuído entre as partes interessadas de diferentes perspectivas e experiências. A solução para esses problemas de projeto complexos exige criatividade social onde todas as partes interessadas chegam a um entendimento comum, contribuindo assim com diferentes pontos de vista levando o projeto a desenvolver-se. A segunda área, *Open Source* é uma atividade em que a comunidade de desenvolvedores de *software* trabalha de forma colaborativa para construir sistemas para ajudar a resolver os problemas de interesse comum e para benefício mútuo. Os criadores originais não fornecem uma solução completa para a aplicação, eles fornecem sementes (*seeds*) que podem ser amadurecidas por outros usuários futuramente para incentivar a criação e a construção colaborativa de *software*. O terceiro é a *Arte interativa* que centra-se na participação e colaboração, em que os usuários tornam-se co-desenvolvedores de obras de arte. O projeto semente (*seed*) original estabelece um contexto no qual os usuários podem produzir ativamente novos conteúdos e significados através de um processo de interação mútua e

crescimento evolutivo. Ao colocar as ferramentas em vez do objeto de projeto nas mãos dos usuários, as sementes (*seeds*) de arte interativas vão amadurecendo com a colaboração entre os participantes. Essa interação e evolução ocorrem tanto ao nível do desenvolvimento de materiais quanto ao nível da criação, elaboração e conclusão de obras de arte coletivas. (FISCHER, 2004).

O artigo Meta-Design: A Manifesto for End-User Development tem referência a essa pesquisa, pois incentiva usuários de sistemas finais a utilizarem o sistema não só como usuários, e sim como “*designer*” ajudando a contribuir com o desenvolvedor de alguma forma para a criação e a evolução do *software*.

3 O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Neste capítulo apresentamos o instrumento de avaliação proposto nesta pesquisa. Descrevemos como ele foi elaborado e apresentamos sua versão final.

Iniciamos com a tradução das 10 heurísticas de Nielsen (1993) para uma linguagem de fácil entendimento para o usuário, transformando as regras das heurísticas em perguntas, com a ideia de promover a reflexão sobre problemas de interação por parte dos usuários. A primeira versão da tradução pode ser vista na tabela abaixo:

Tabela 3 - Tradução das Heurísticas

Tradução das Heurísticas		
Nº	Regras	Tradução das Regras
1º	Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback (resposta às ações do usuário) adequado e no tempo certo;	O sistema retorna mensagens mantendo você sempre informado de todas as ações feitas por ele, no tempo certo e de forma adequada?
2º	Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de utilizar termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O <i>designer</i> deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça	As palavras utilizadas na interface, conceitos ou expressões, são familiares para você? Tem nomes na tela que você não entende?

	em uma ordem natural e lógica, conforme esperado pelos usuários;	
3º	Controle e liberdade do usuário: os usuários frequentemente realizam ações equivocadas no sistema e precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter de percorrer um diálogo extenso. A interface deve permitir que os usuários desfaça e refaça suas ações;	Você consegue facilmente sair de uma parte do sistema que você acessou sem querer? Ex: Botões de voltar.
4º	Consistência e padronização: os usuários não devem ter de se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O <i>designer</i> deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional;	A aplicação deixa a entender alguma situação, palavra ou ação com duplo sentido?
5º	Reconhecimento em vez de memorização: o <i>designer</i> deve tornar os objetos, as ações e opções visíveis. O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento de interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que necessário;	Existe algum botão que o símbolo dele não lhe é familiar? Opções e ações estão sempre visíveis? As instruções de uso do sistema, então visíveis e de fácil acesso?
6º	Flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores – imperceptíveis aos usuários novatos – podem tornar a interação do usuário mais rápida e eficiente, permitindo que o sistema consiga servir igualmente bem os usuários	A aplicação possui teclas de atalho que aceleram o uso do sistema?

	<p>experientes e inexperientes. Exemplos de aceleradores são botões de comandos em barras de ferramentas ou teclas de atalho para acionar itens de menu ou botões de comando. Além disso, o <i>designer</i> pode oferecer mecanismos para os usuários customizarem ações frequentes;</p>	
7º	<p>Projeto estético e minimalista: a interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário;</p>	<p>A aplicação possui ou gera alguma mensagem irrelevante para o contexto que se está utilizando?</p>
8º	<p>Prevenção de erros: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível;</p>	<p>Existe algo na interface que pode ser melhorada para evitar que erros ocorram?</p>
9º	<p>Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros: as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;</p>	<p>As mensagens de erros são de fácil entendimento para você? Elas ajudam a solucionar o problema?</p>
10º	<p>Ajuda e documentação: embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecer ajuda e documentação de alta qualidade. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do usuário,</p>	<p>O sistema oferece ajuda para realizar determinada atividade desconhecida por você? Essa ajuda é fácil de encontrar?</p>

	enumerar passos concretos a serem realizados e não ser muito extensas.	
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

O grande desafio nesta etapa foi escrever as regras utilizando um vocabulário de fácil entendimento para o usuário final. Além disso, entendemos que as regras em formato de perguntas ajudariam no entendimento. Para avaliar se elas eram compreensíveis por usuários finais, realizamos um teste com duas pessoas, descrito a seguir:

3.1 Testando o Instrumento

O objetivo deste estudo foi analisar o grau de entendimento das perguntas com os usuários finais de sistemas, queríamos saber se as perguntas elaboradas a partir das heurísticas estão de fácil entendimento para eles. Realizamos dois testes piloto com professores que já utilizam o sistema há bastante tempo.

Este estudo foi aplicado aos usuários do “Sistema Professor Diretor de Turma” - SPDT, um sistema de informação de uma escola estadual, utilizado para acompanhar a vida social do aluno. O perfil dos usuários são pessoas que possui pouco entendimento do domínio de sistemas computacionais.

Apresentamos o termo de consentimento (APÊNDICE A) para os participantes onde nele mostramos o objetivo e os passos do trabalho. Também apresentamos um cenário para ser objeto de avaliação, no qual seriam apontados os problemas na interface a partir das perguntas. O cenário¹ foi o seguinte: “Imagine que o sistema de informação que você atualmente usa vai passar por um processo de melhoria da interface. Então, você foi convidado para contribuir com os analistas que farão esse trabalho”. Em seguida pedimos que eles respondessem o questionário.

3.1.1 Teste com Participante 1

Percebemos que foi necessária a modificação da estrutura de algumas perguntas, elas tiveram que passar por uma reestruturação para serem melhor compreendidas pelos usuários. O participante do teste 1 estava bastante confuso com vários termos que estávamos utilizando para referenciar o sistema. Exemplo: “aplicação” e “interface”. Após este teste, modificamos algumas perguntas.

Pergunta nº 4: “A aplicação deixa a entender alguma situação, palavra ou ação com duplo sentido?”.

Comentário: a palavra “*aplicação*” não foi compreendida pelo usuário, ele entendeu como se fosse aplicar alguma coisa e não como “sistema”.

Pergunta nº 5: esta pergunta está formada de três perguntas (tópicos) uma delas é: “As instruções de como utilizar o sistema estão sempre visíveis e de fácil acesso?”.

Comentário: estava redundante com a pergunta nº 10: “O sistema oferece ajuda para realizar determinada atividade desconhecida por você? Essa ajuda é fácil de encontrar?”. então retiramos.

Pergunta nº 6: “Na aplicação possui teclas de atalho que aceleram o uso do sistema? Observação: um comando que agilize uma opção no menu, ou no sistema em geral a ser ativada sem precisar ir lá e clicar. Exemplo: Ctrl+C (copiar).”

Comentário: a palavra “*aplicação*” não foi compreendida pelo usuário, ele entendeu como se fosse aplicar alguma coisa e não como “sistema”.

Comentário: o usuário não entendeu o exemplo e também não compreendeu o termo “*teclas de atalho*”, no momento da entrevista mudei o exemplo e coloquei “Ex.: Deixar uma palavra no Microsoft Word em **negrito** seleciona a palavra e aperta Ctrl+N”. O usuário entendeu de imediato e respondeu.

Pergunta nº 7: A aplicação possui ou gera alguma mensagem irrelevante para o contexto que se está utilizando?

Comentário: a palavra “*aplicação*” não foi compreendida pelo usuário, ele entendeu como se fosse aplicar alguma coisa e não como “sistema”.

Pergunta de nº 8: Existe algo na interface que pode ser melhorada para evitar que erros ocorram?

Comentário: foi utilizado o termo “*interface*” para se dirigir ao sistema, só que o usuário não conseguiu identificar que esse termo era em relação ao sistema.

3.1.2 Teste com Participante 2

Já neste teste as perguntas foram bem melhor entendidas pelo participante 2 e ele conseguiu interpreta-las de forma clara e objetiva. Entretanto, viu-se a necessidade de separar a pergunta número 5: “Imagens nos botões são todas familiares para você? e Opções do sistema estão sempre visíveis? Exemplo: você consegue visualizar o menu estando acessando qualquer parte do sistema?” e quebrá-la em duas para o participante ser mais claro na sua resposta. E colocar a “Imagens nos botões são todas familiares para você?” como a pergunta de número 5 e a “Opções do sistema estão sempre visíveis? Exemplo: você consegue

visualizar o menu estando acessando qualquer parte do sistema?” como a pergunta de número 6.

Nos dois testes pilotos, sentimos a necessidade de fazer alterações no instrumento para que os usuários pudessem entendê-lo de forma clara, sem criar dúvidas em seu texto. A tabela 5 mostra a versão melhorada das perguntas após a realização dos dois testes.

Tabela 4 - Tradução das Heurísticas, versão melhorada.

Tradução das regras Heurísticas – versão melhorada		
Nº	Heurística	Tradução das Regras
1º	Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback (resposta às ações do usuário) adequado e no tempo certo;	1º- O sistema fornece mensagens de retorno, mantendo você sempre informado de todas as ações feitas por ele, no tempo certo e de forma adequada?
2º	Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de utilizar termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O <i>designer</i> deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem natural e lógica, conforme esperado pelos usuários;	2º - As palavras, conceitos ou expressões utilizadas no sistema são familiares? Você consegue entender todos os nomes da tela? Exemplos: nome dos botões, nome nos menus.
3º	Controle e liberdade do usuário: os usuários frequentemente realizam ações equivocadas no sistema e precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter de percorrer um diálogo extenso. A interface deve permitir que os usuários desfaça e	3º - Você consegue facilmente sair de uma parte do sistema que você acessou sem querer? Existe botão de voltar no próprio sistema?

	refaça suas ações;	
4°	Consistência e padronização: os usuários não devem ter de se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O <i>designer</i> deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional;	4° - O sistema mostra alguma situação, palavra ou ação com duplo sentido. Exemplo, que você fica achando que está fazendo a mesma coisa novamente?
5°	Reconhecimento em vez de memorização: o <i>designer</i> deve tornar os objetos, as ações e opções visíveis. O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento de interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que necessário;	5° - As imagens e ícones que aparecem no sistema são todas familiares para você? 6° - As opções do sistema estão sempre visíveis? Exemplo: você consegue visualizar o menu, acessando qualquer parte do sistema?
6°	Flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores – imperceptíveis aos usuários novatos – podem tornar a interação do usuário mais rápido e eficiente, permitindo que o sistema consiga servir igualmente bem os usuários experientes e inexperientes. Exemplos de aceleradores são botões de comandos em barras de ferramentas ou teclas de atalho para acionar itens de menu ou botões de comando. Além disso, o <i>designer</i> pode oferecer mecanismos para os usuários	7° - No sistema, há teclas de atalho que aceleram o uso do sistema? Observação: um comando que agilize uma opção no menu, ou no sistema em geral, a ser ativada sem precisar ir lá e clicar. Ex.: Deixar uma palavra no Word em negrito: seleciona a palavra e aperta Ctrl+N.

	customizarem ações frequentes;	
7º	Projeto estético e minimalista: a interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário;	8º - O sistema possui mensagens irrelevantes para o contexto que se está utilizando?
8º	Prevenção de erros: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível;	9º- Existe algo no sistema que pode ser melhorado para evitar que erros ocorram?
9º	Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros: as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;	10º - As mensagens de erros são de fácil entendimento para você? Elas ajudam a solucionar o problema?
10º	Ajuda e documentação: embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecendo ajuda e documentação de alta qualidade. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerar passos concretos a serem realizados e não ser muito extensas.	11º - O sistema oferece ajuda para realizar determinada atividade desconhecida por você? Essa ajuda é fácil de encontrar?

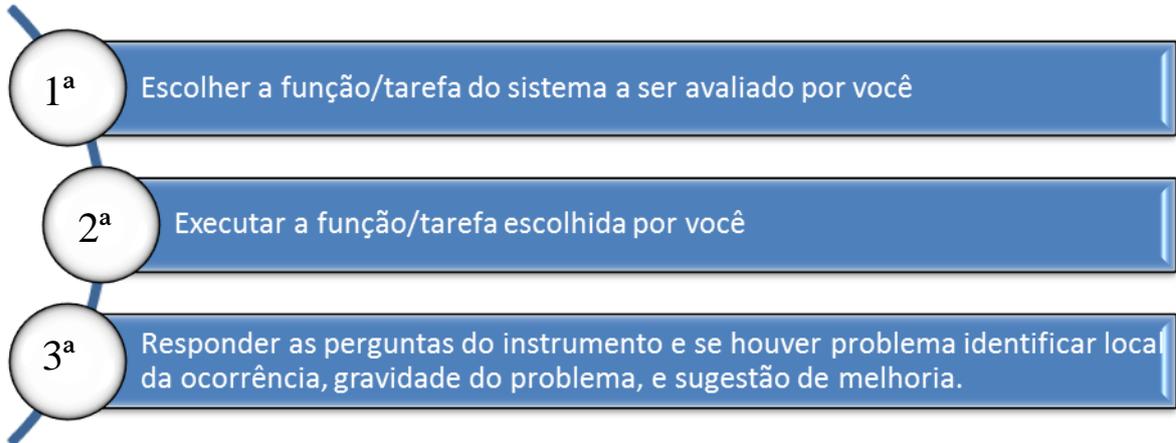
Fonte: Elaborada pelo autor (2014)

Para complementar o instrumento, é importante inserir um espaço para o usuário apontar o local onde o problema foi detectado assim como a gravidade do erro. Além disso, é

importante haver um espaço para o usuário sugerir uma solução para o problema. Portanto, elaboramos um “template” (Apêndice C), que é um documento no Word contendo as perguntas, o local do problema, a gravidade do problema e recomendações de melhoria.

Para a utilização do instrumento sugere-se que o usuário siga as três etapas apresentadas na figura abaixo.

Figura 1: Etapas para utilização do instrumento.

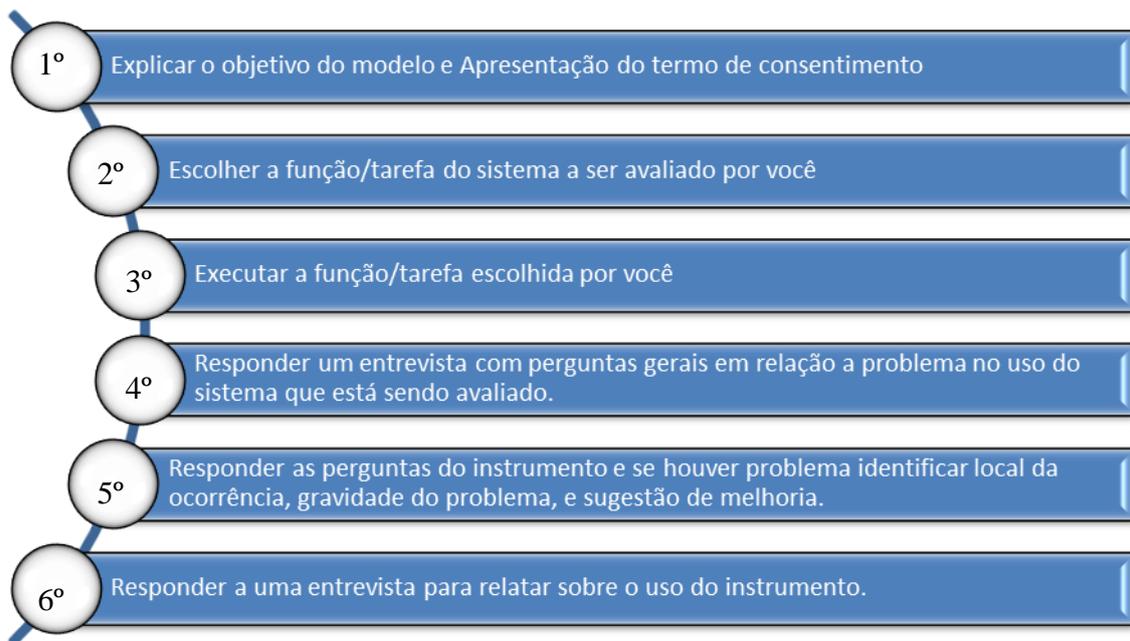


Fonte: Elaborada pelo autor (2014)

4 ESTUDO DE CASO

Este estudo teve como objetivo analisar o uso do instrumento para realização da avaliação de sistemas computacionais por usuários finais. Nele o usuário terá que utilizar o instrumento objetivando identificar problemas no sistema, apontar o local da ocorrência, gravidade do problema e recomendação para melhoria do problema. Além disso, objetivamos neste estudo comparar o instrumento, então realizamos uma entrevista para comparar as perguntas da entrevista com as respondidas no instrumento. Para isso, antes de apresentar o instrumento ao participante do estudo, realizamos uma entrevista sobre problemas de interação no sistema. Em seguida, o participante foi convidado a avaliar o mesmo sistema utilizando o instrumento. O estudo consiste em 6 etapas que estão listadas na figura 2.

Figura 2 – Etapas da realização do estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Etapa 1 - Primeiramente foi apresentado o termo de consentimento (APÊNDICE A) contendo os objetivos da pesquisa e as tarefas que foram elaboradas para execução do instrumento. Na apresentação do termo foi reforçada a ideia que ele faria a avaliação e usaria o sistema para procurar os problemas na interface.

Etapa 2 – Depois pedimos para ele escolher uma função/tarefa do sistema que atualmente ele utiliza.

Etapa 3 – Foi dito para o participante executar a função com atenção no comportamento do sistema.

Etapa 4 – Pedimos para o usuário responder uma pequena entrevista (APÊNDICE B) para colhemos sua opinião sobre a função escolhida por ele.

Etapa 5 – Depois pedimos para ele usar o instrumento (APÊNDICE C) para realizar a avaliação.

Etapa 6 – Em seguida foi feita uma entrevista (APÊNDICE D) em relação ao instrumento utilizado.

Compuseram o grupo de sujeitos do estudo seis usuários. Para determinar a quantidade de participantes da amostra, utilizou-se como parâmetro as informações existentes na literatura, onde se afirma que, numa avaliação de IHC, bastam cinco usuários para encontrar pelo menos 80% dos problemas de interface (Nielsen, 1994). Escolhemos usuários que já tem uma experiência no uso de sistemas computacionais. No estudo pedimos para o participante avaliar um sistema que ele já tivesse costume em utilizar. Para verificar o perfil desejado, tivemos conversas informais com os usuários, onde foi possível constatar que os usuários participantes se adequavam ao público com o qual queríamos trabalhar.

Para preservar o anonimato, os participantes foram chamados de P1, para participante 1, P2 para participante 2 e assim sucessivamente para o P3, P4, P5 e P6.

P1 – Usuário com pouco tempo de experiência na aplicação avaliada. Sistema avaliado foi o SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas.

P2 – Usuário com muito tempo de experiência na aplicação avaliada. Sistema avaliado foi o SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

P3 – Usuário experiente no uso de sistemas computacionais e com bom entendimento sobre o domínio da aplicação. Sistema avaliado foi o portal siapenet.

P4 – Usuário experiente no uso de sistemas computacionais e com bom entendimento sobre o domínio da aplicação. Sistema avaliado foi o Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos.

P5 – Usuário com bom conhecimento sobre o domínio da aplicação. Sistema avaliado foi o pergamum Web.

P6 – Usuário com conhecimento mediano sobre o domínio da aplicação. Sistema avaliado foi o portal rumo à universidade.

4.1 Análise dos dados

Esta seção está organizada em cinco subseções. Na primeira subseção, apresentamos o relato sobre o entendimento do instrumento. Na segunda subseção, apresentamos sobre a quantidade e nível de descrição dos problemas que foram relatados utilizando a entrevista e o

instrumento. Na terceira subseção, apresentamos sobre o Entendimento dos participantes em relação ao campo “Local da ocorrência” no instrumento. Na quarta subseção, apresentaremos o Entendimento dos participantes em relação ao campo “Gravidade do problema” no instrumento. E na quinta subseção apresentaremos o entendimento dos participantes em relação ao campo “Recomendações para melhorar” no instrumento.

4.1.1 Entendimento do instrumento

Aqui iremos comentar sobre o entendimento das perguntas do instrumento de avaliação pelos participantes do estudo de caso.

1º - O sistema fornece mensagens de retorno, mantendo você sempre informado de todas as ações feitas por ele, no tempo certo e de forma adequada?

O P1 não entendeu bem a pergunta, pensou que era um “retorno rápido” e precisou de ajuda para responder. Já P2, P3, P4, P5, e P6 conseguiram entender a pergunta e responderam de forma adequada.

2º - As palavras, conceitos ou expressões utilizadas no sistema são familiares? Você consegue entender todos os nomes da tela? Exemplos: nome dos botões, nome nos menus.

Todos os participantes conseguiram entender a pergunta e responderam de maneira clara e objetiva, nos casos em que os participantes conseguiram identificar a ocorrência da pergunta como erro souberam indicar o local do problema a gravidade e sugeriram melhoria para o erro.

Os participantes P1, P2, P4, P5 e P6 sentiram a necessidade de utilizar a interface para responder a pergunta.

3º - Você consegue facilmente sair de uma parte do sistema que você acessou sem querer? Existe botão de voltar no próprio sistema?

Nessa questão em específico todos os usuários sentiram a necessidade de utilizar a interface para saber se realmente existia a função de voltar no sistema e acessar algumas partes para saber se o próprio sistema fornecia saídas fáceis.

Todos os usuários conseguiram entender a questão e responderam de forma clara.

4º - O sistema mostra alguma situação, palavra ou ação com duplo sentido. Exemplo, que você fica achando que está fazendo a mesma coisa novamente?

Todos os participantes conseguiram entender a pergunta e responderam de maneira clara e objetiva, dando correções a essas perguntas quando foram casos positivos.

Os participantes P1, P2 e P6 sentiram a necessidade de navegar no sistema para saber se realmente ocorria problema dessa natureza.

5º As imagens e ícones que aparecem no sistema são todas familiares para você?

Todos os participantes conseguiram entender a pergunta, não tiveram dificuldade com o texto da pergunta.

Os participantes P1, P2, P4 e P6 sentiram a necessidade de navegar no sistema para confirmar se o problema ocorria.

6º As opções do sistema estão sempre visíveis? Exemplo: você consegue visualizar o menu, acessando qualquer parte do sistema?

O P1 falou “*eu não entendi essa parte (exemplo da pergunta) acessando qualquer parte do sistema*” precisou de ajuda para responder a pergunta. Já P2, P3, P4, P5 e P6 não tiveram dificuldade em responder a pergunta e conseguiram entendê-la.

Os participantes P1, P2, P4, P5 e P6 sentiram a necessidade de navegar no sistema para confirmar se o problema ocorria.

7º - No sistema, há teclas de atalho que aceleram o uso do sistema? Observação: um comando que agilize uma opção no menu, ou no sistema em geral, a ser ativada sem precisar ir lá e clicar. Ex.: Deixar uma palavra no Word em negrito: seleciona a palavra e aperta Ctrl+N.

Os participantes P1, P2, P3 e P4 entenderam a pergunta e souberam falar sobre ela, já o P5 entendeu parcialmente o termo e mostrou um atalho que fazia no sistema e perguntou “*isso é tecla de atalho ou não*”, mostrou insegurança no conhecimento do termo. O P6 também sentiu um pouco de dificuldade em saber o que era o termo “tecla de atalho” mas conseguiu informar certo o uso do termo. Falou “*é para eu ir direto em uma opção do menu?*”.

8º - O sistema possui mensagens irrelevantes para o contexto que se está utilizando?

Todos os participantes entenderam a pergunta e souberam argumentar sobre ela.

9º - Existe algo no sistema que pode ser melhorado para evitar que erros ocorram?

Todos os participantes entenderam a pergunta, só acharam difícil de se expressar, pois acharam que a pergunta abrangia muitas coisas (problemas) diferentes das demais perguntas que estavam mais objetivas, levando a pensar no sistema como um todo. Nessa pergunta eles falaram sobre como deve evitar que erros ocorram na funcionalidade que fizeram e algumas que lembraram no momento.

10º - As mensagens de erros são de fácil entendimento para você? Elas ajudam a solucionar o problema?

O P1 entendeu o começo da pergunta “As mensagens de erros são de fácil entendimento para você?”, já na parte que pergunta “Elas ajudam a solucionar o problema?” ele não entendeu o que era “solucionar o problema”. O P2 respondeu corretamente mas ficou inseguro em responder e perguntou “*mensagens de erro é aquele que aparece comportamento inesperado?*”. Já os participantes P3, P4, P5 e P6 não tiveram dificuldades em responder a questão e não tiveram dúvidas sobre ela.

O P3 e P4 sentiram a necessidade de navegar no sistema para ter certeza de sua resposta.

11º - O sistema oferece ajuda para realizar determinada atividade desconhecida por você? Essa ajuda é fácil de encontrar?

Todos os usuários entenderam a pergunta e souberam argumentar sobre ela.

Os participantes P1, P2, P4, P5 e P6 sentiram a necessidade de olhar a interface para ter certeza em sua resposta.

A tabela abaixo resume a reação de cada participante sobre o entendimento de cada pergunta. As perguntas com o X significam que o usuário teve algum tipo de duvida no entendimento da pergunta e na que tem “ok” significa que o usuário conseguiu entender.

Tabela 5 - Entendimento das perguntas

Entendimento das Perguntas						
Nº da Pergunta	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	X	ok	ok	ok	ok	ok
2	ok	ok	ok	ok	ok	ok
3	ok	ok	ok	ok	ok	ok
4	ok	ok	ok	ok	ok	ok
5	ok	ok	ok	ok	ok	ok
6	X	ok	ok	ok	ok	ok
7	ok	ok	ok	ok	X	X
8	ok	ok	ok	ok	ok	ok
9	ok	ok	ok	ok	ok	ok
10	X	X	ok	ok	ok	ok
11	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Fonte: Elaborada pelo autor (2014).

Com isso, podemos observar que de maneira geral as perguntas foram estendidas pelos usuários. Porém as perguntas 7 e 10 foram as que mais tiveram problemas de entendimento. Na pergunta 7 o principal problema foi o termo “tecla de atalho”, já na pergunta 10, houve um problema com a segunda parte da pergunta, notamos que nem sempre uma mensagem de erro deve estar associada a resolver um problema. Acontece, por exemplo, de ser apenas um esclarecimento de um comportamento não previsto no sistema, mas não necessariamente ajuda a corrigir um problema. Com isso, essa parte da pergunta ficou difícil de ser respondida.

P1 foi o que mais apresentou problema de entendimento das perguntas, entretanto é importante ressaltar que ele era menos experiente que os outros.

A tabela 6 mostra o tempo em que cada participante utilizou para responder as perguntas do instrumento em relação aos sistemas avaliados.

Tabela 6 – Tempo utilizado por cada participante ao responder o instrumento.

Tempo utilizados pelos participantes para responder o instrumento					
P1	P2	P3	P4	P5	P6
33 min	11 min	14 min	17 min	19 min	14 min

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

4.1.2 Quantidade e nível de descrição dos problemas que foram relatados utilizando a entrevista e o instrumento.

A tabela 7 a seguir apresenta um resumo da quantidade de problemas apresentados pelos participantes durante a entrevista e durante o uso do instrumento.

Tabela 7 - Quantidade de problemas encontrados com a entrevista e com o instrumento, onde tem E, lê-se Entrevista e I, lê-se Instrumento.

Quantidade de problemas encontrados com a entrevista e com o instrumento											
P1		P2		P3		P4		P5		P6	
E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I
2	6	3	6	6	12	3	9	4	9	3	6

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Podemos observar que os participantes relataram 21 problemas durante a entrevista e 48 problemas durante o uso de instrumento. O que nos permite destacar que o instrumento levou o usuário a lembrar de problemas que não foram relatados na entrevista. Por exemplo, o P1 conseguiu falar de apenas 2 problemas observado por ele no sistema durante a entrevista, já quando utilizou o instrumento achou 6 problemas e entre eles os mesmo encontrados com a entrevista.

Já em relação ao nível de descrição de cada problema, observamos que os participantes narraram com mais detalhe os problemas durante o uso do instrumento, isto devido ao auxílio das perguntas e a possibilidade de identificar local do problema, gravidade do problema e melhoria para o problema.

Por exemplo, o P2 chegou a dizer durante a entrevista que não haviam problemas no sistema e que não queria que mudasse: *“já estou tão acostumado com o sistema que se melhorar acho que vai é me atrapalhar”*. Já quando uso o instrumento, consegui relatar problemas que poderiam e dar sugestões de melhoria.

Já o P3 falou melhorias na Entrevista e voltou a citá-las no instrumento, mas com um diferencial: conseguindo indicar o local onde está o erro, classificar a gravidade do erro e recomendar melhorias para esse problema.

O P4 falou na entrevista sobre erros que ocorriam no sistema e também falou no instrumento os mesmos erros, só que ele falou de maneira mais detalhada pelo fato de o instrumento pedir: local onde está o erro, classificar a gravidade do problema e recomendar melhorias para esses problemas. Por exemplo, um dos problemas relatados na entrevista foi *“não encontrei funções do sistema que são mais utilizadas”*, já com a ajuda do instrumento na pergunta número 9 relatou *“colocar eventos realizados mais recentes e eventos mais realizados pelos usuários, se é utilizado pela maioria, conseqüentemente eu também vou utilizar. E colocar essas opções como um destaque”*.

O P5 falou sobre alguns erros na entrevista que não foram citados no instrumento por ele, como o *“seção expira muito rápido”*, *“dificuldade de utilizar o captcha”*, *“campos que não utilizamos como, cadastro de visitante, armário e outro cadastros sem utilização”*. Mas algumas respostas faladas na entrevista como *“Quando a gente ia catalogar, ele dizia que não tinha sido catalogado”* e com o instrumento na pergunta 9 respondeu *“problema é na catalogação do exemplar que nos preenchemos corretamente os campos e depois o sistema nos retorna que não foi cadastrado corretamente”*, disse o local da ocorrência do erro na função *“Catalogação do exemplar”*, classificou a gravidade como alta *“pois tive bastante retrabalho”* e recomendou o seguinte *“Melhorar a parte do sistema de catalogação, para não termos esse retrabalho”*.

O P6 apontou três erros durante a entrevista, por exemplo: *“na opção encontrar amigos, você coloca o nome certo mas não consegue encontrar”*. Já com o instrumento apontou seis erros, dentre eles 3 eram os mesmos relatados na entrevista, porém mais detalhados. Por exemplo, para este erro citado na entrevista ele detalhou o local da ocorrência referindo-se ao menu, ele disse: *“(menu) amigos, depois, (menu) pesquisar”*. Além disso, a

ele informou a gravidade do problema como “Alto” e recomendou a seguinte melhoria “Acho que eles poderiam melhorar a busca, e me trazer os nomes mais próximos da minha pesquisa.”.

4.1.3 Entendimento dos participantes em relação ao campo “Local da ocorrência” no instrumento.

O objetivo nessa subseção é analisar o grau de entendimento dos participantes em relação ao local da ocorrência que eles indicavam no instrumento quando achavam problemas na interface do sistema. Percebemos que os participantes tiveram um pouco de dificuldade em identificar “local da ocorrência”, pois o termo estava difícil de ser interpretado por eles.

O P1 não entendeu muito bem o local e perguntou “tenho que dizer o menu? Como é?” precisou de ajuda para identificar o local da ocorrência do erro. Já os participantes P2, P3 e P5 não tiveram problemas com o local da ocorrência. O P4 ficou em dúvida quando lhe foi perguntado se saberia dizer o local da ocorrência e disse “a parte do sistema que ocorreu o erro?”. Já o P6 ficou um pouco em dúvida sobre o local e perguntou “você está falando da página?”, sentiu um pouco de dúvida em como se expressar.

A tabela 8 a seguir apresenta quais participantes acertaram em responder o local de ocorrência e quais erraram. Onde tem ‘X’ significa que o participante precisou de ajuda para identificar o local da ocorrência onde tem ‘ok’ significar que o participante conseguiu identificar o local sem problemas.

Tabela 8 - Entendimento do campo, local de ocorrência.

Entendimento do campo, Local da ocorrência.					
P1	P2	P3	P4	P5	P6
X	ok	ok	X	ok	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Percebemos que P2, P3 e P5 não tiveram problemas em responder o local da ocorrência. Mas sentimos a necessidade de melhorar esse nome dado ao campo ‘Local da ocorrência’, pois pode gerar algum tipo de dúvida com esse nome ‘ocorrência’. Além disso, essa pergunta é muito aberta, pois o local depende do tipo de problema, ele pode acontecer em um ponto específico de uma tela como até em vários pontos, envolvendo várias telas do sistema. Portanto, vimos que esse campo do instrumento precisa ser repensado.

4.1.4 Entendimento dos participantes em relação ao campo “Gravidade do problema” no instrumento.

O esperado nessa subseção é saber o grau de entendimento dos participantes em relação a “gravidade do problema” que eles indicavam.

Todos os participantes souberam identificar o nível da gravidade, não tiveram dificuldades em entender o campo.

4.1.5 Entendimento dos participantes em relação ao campo “Recomendação para melhorar” no instrumento

O esperado nessa subseção é saber se o grau de entendimento dos participantes em relação à “recomendação para melhorar”, que eles indicavam em um determinado campo do instrumento quando achavam problemas na interface do sistema.

Todos entenderam quando falamos em recomendação de melhoria, entretanto alguns tiveram dificuldade de dar soluções. Por exemplo, a sugestão de melhoria dada pelo P5 foi: *“Melhorar a parte do sistema de catalogação, para não termos esse retrabalho”*. Isso pode ter sido pelo fato de o participante precisar de um tempo maior para dar ideias de melhorias, entretanto pode ser uma característica de usuários finais que não estão acostumados a dar soluções de *design*.

4.2 Refletindo sobre o Uso do Instrumento

A última etapa do estudo de caso foi realizar uma breve entrevista com o participante para saber a opinião dele sobre o instrumento. Para isso realizamos as seguintes perguntas:

- VOCÊ ACHOU QUE AS PERGUNTAS AJUDARAM A IDENTIFICAR PROBLEMAS? POR QUÊ?

O P1 falou *“Com as perguntas eu já ia lembrando qual era o problema que eu sentia no sistema.”* as perguntas ajudaram-no a seguir um caminho. O P2 falou *“Eu achei que as perguntas ajudaram, pois elas fizeram com que eu parasse para pensar nelas”*. O P3 comentou *“Sim, porque elas guiam. Interessante que se a gente for pensar em avaliar o sistema sem essas perguntas algumas coisas poderiam passar despercebido, exemplos aquelas mensagens de erro, eu poderia falar de vários problemas visuais e não falar dessas perguntas”*. O P4 exclamou *“De fato elas me orientam e fazem até a pessoa refletir”* e *“ajudou a ser crítico no uso do sistema”*. O P5 falou *“Sim, me ajudou a ver erros que eu não saberia informar.”* O P6 comentou *“Sim ajudou a ver um pouco mais de problema no sistema”*

em que utilizo”. (vimos que ajudou a identificar erros que ele não soube informar só na Entrevista inicial.)

No geral todos os participantes conseguiram utilizar o instrumento e conseguiram identificar possíveis problemas que talvez fossem prejudiciais no uso do sistema. Ele levou o usuário a pensar mais no sistema e ser crítico em relação a funções específicas como menus, botões, mensagens e a guiar melhor na avaliação.

- SENTIU DIFICULDADE EM ALGUMA DAS PERGUNTAS? SE SIM, QUAL E POR QUÊ?

O P1 respondeu que teve dificuldade com o texto de algumas perguntas e precisou de ajuda para respondê-las como na pergunta 1 pensou que era um retorno rápido da mensagem e na pergunta 6 que não entendeu o exemplo e na pergunta 10 não entendeu o que era solucionar o problema. O P2 falou que não sentiu dificuldade e respondeu que se pudesse passar um tempo a mais com o instrumento poderia lembrar que aconteceu algum erro e classificaria no instrumento, disse “*A solução é que quando você for aplicar esse questionário deixe com a gente pelo menos uma semana para responder ele*”. O P3 falou que “*não, as perguntas são bem objetivas*”. O P4 respondeu que “*na 8ª pergunta, senti que estava respondendo a mesma pergunta novamente.*” Ele achou que havia redundância de pergunta mas não soube dizer com qual. E nas demais perguntas disse “*não tive dificuldade no entendimento*”. Os P5 e P6 disseram que não tiveram dificuldades em responder as perguntas.

- TEM ALGUM PROBLEMA QUE NÃO SE ENCAIXOU NAS PERGUNTAS? QUAL?

O P1 respondeu, “*Eu posso até lembrar depois, mas de momento não*”. Os participantes P2, P5 e P6 responderam que não ou não sabiam responder se havia. O P3 falou “*Tem, acho que você deveria abordar na pergunta algo relacionado à experiência do usuário. Deixar o cara falar sobre a experiência dele, perguntar para ele foi fácil realizar?*”. O P4 respondeu que “*Perguntas como em relação a aparência, ou visibilidade. Falar mais sobre as disposições dos botões do menu*”.

- VOCÊ SENTIU FALTA DE ALGUMA PERGUNTA? QUAL?

Os participantes P1, P2, P5 e P6 não comentaram nada em relação a falta de perguntas, já o P3 disse que “*Sim, acho que deveria deixar aberto para o usuário expressar o sentimento do cara em relação ao sistema*”, e o P4 falou “*Pergunta em relação a aparência e disposições do menu.*”

- VOCÊ MELHORARIA O TEXTO DE ALGUMA PERGUNTA? QUAL? COMO?

O P1 falou sim, o exemplo da pergunta nº 6, mas não soube dizer como. O P2 disse, “*Acho que os textos das perguntas está bem tranquilo*”. O P3 disse “*As perguntas são objetivas e estão bem pontuais. Estão muito boas até para ajudar o usuário a explorar o sistema*”. O P4: “*Em relação à forma de perguntar, não, as perguntas estão bem direcionadas*”. O P5 respondeu “*não, todas as perguntas foram fáceis de entender*”. O P6 também disse que “*todas as perguntas foram fáceis de entender*”.

4.3 Considerações Gerais

Alguns problemas relatados na entrevista não foram citados no instrumento, mesmo o instrumento contendo perguntas que se encaixariam perfeitamente com a resposta dada pelo participante na entrevista. Portanto, suspeitamos que a entrevista possa ter influenciado nas respostas com o instrumento, pois o participante não queria falar sobre o mesmo problema várias vezes. Por outro lado, mesmo acontecendo isso com alguns participantes, a quantidade de problemas relatados com o uso do instrumento foi maior que na entrevista.

É importante observar que o uso do instrumento levou o usuário final a inspecionar a interface do sistema, várias vezes, para que ele conseguisse responder às perguntas do instrumento. Esse fato nos remete a uma atividade típica de “inspeção” de interface, definida na literatura. Porém na literatura ela é executada por pessoas especialistas em interação humano-computador, ou *design* de interfaces, já no contexto desta pesquisa, o usuário final é quem faz a inspeção.

Observamos também que as perguntas do instrumento promoveram um momento de reflexão sobre problemas no sistema, sejam eles problemas de interação, bugs ou ausência de funcionalidades. Vimos também que algumas vezes, uma pergunta levou o participante a refletir sobre outro problema que não estava relacionado àquela pergunta.

Outro fator a ser observado foi quanto ao uso dos termos utilizados para falar dos problemas no sistema. Alguns participantes tinham dificuldade de achar a palavra certa para fazer referência aos elementos da interface. Por exemplo, o participante 1 disse: “*não sei falar na linguagem do sistema.*” Esse fato nos chamou bastante atenção, primeiro porque reforça um dos desafios de fazer *end user development* que é descobrir o limite adequado entre o poder de expressão e o esforço cognitivo de aprendizado de uma linguagem a ser utilizada por usuários finais. Segundo, porque nos aponta para um trabalho futuro que é investir na direção

de melhorar a forma de expressão com que os usuários finais falam dos problemas de interação.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Seguindo a abordagem do *Participatory Design* e *End User Development*, propomos um instrumento de avaliação para que usuários finais pudessem realizar uma das atividades do processo de desenvolvimento de sistemas: avaliar a interação. Primeiramente avaliamos as perguntas que foram elaboradas, inspiradas na Avaliação Heurística de Nielsen (1994), para usuários finais, objetivando saber se essas perguntas ajudariam os usuários a encontrar problemas na interface. Com a contribuição de usuários finais de sistemas diversos por meio de questionários, entrevistas e observações diretas no campo de pesquisa, vimos que foi possível alcançar o objetivo geral do estudo, explorar a proposta de um instrumento de avaliação para apoiar usuários finais a realizarem a avaliação de sistemas computacionais.

Com relação aos objetivos específicos, o primeiro: “Traduzir as 10 heurísticas de Nielsen para uma linguagem de fácil entendimento para o usuário, de maneira que elas guiem o usuário na identificação dos problemas de interação” foi alcançado pela observação direta e entrevista realizada com os participantes. Observamos que, de maneira geral, os participantes conseguiram entender as perguntas e não acharam difícil interpretá-las. Durante o estudo tivemos bastante dificuldade que foi de traduzir as 10 heurísticas para uma linguagem de fácil entendimento para o usuário, essa foi uma das mais difíceis tarefas de se realizar.

O segundo objetivo específico deste estudo foi: “Propor um instrumento de avaliação da interação para ser utilizado pelo usuário final”. O instrumento foi criado em uma linguagem que achamos ser a mais próxima de usuário final (APÊNDICE C). O terceiro objetivo foi: “Avaliar o uso do instrumento proposto em uma aplicação real”. Para isso realizamos um estudo de caso com usuários finais avaliando um sistema de seu conhecimento. Neste estudo eles utilizaram o instrumento e conseguiram expressar problemas no sistema e também classificar o problema e recomendar melhorias.

Ao final do estudo aprendemos que, de uma forma geral, pessoas que não possuem formação em desenvolvimento de *software* conseguiram utilizar o instrumento aqui proposto para avaliar sistemas computacionais. Entretanto ainda precisamos melhorar o instrumento para que ele fique mais claro, como por exemplo, modificar o texto de algumas perguntas e rever o campo “local da ocorrência”. Vimos também que o instrumento ajudou na reflexão e identificação dos problemas, sejam eles de interação ou não.

Aprendemos também que o usuário final tem pouca dificuldade de relatar os problemas, mas é difícil sugerir como resolver. Esse fato pode ser minimizado se o

instrumento for utilizado dentro de uma metodologia que promova a reflexão e desenvolva a criatividade.

Como trabalho futuro, sugerimos uma avaliação que possa ser realizada em vários momentos e não apenas em um momento só. Observamos que o participante 2 sentiu a necessidade de passar um tempo a mais com o instrumento para que quando estivesse utilizando o sistema e encontrasse algum erro, anotaria no instrumento. Ele sugeriu o seguinte: “*quando você for aplicar esse questionário deixe com a gente pelo menos uma semana para responder ele.*”. Isso nos dá indício que pode ser interessante propor um método que trabalhe de maneira que a avaliação não seja feita apenas em um momento mas que seja realizada em vários momentos.

Outro trabalho futuro é explorar o uso do instrumento juntamente com o modelo TiWIM (SAMPAIO, 2010), que é um modelo para comunicar sobre modificações em sistemas. Uma das características desse modelo é permitir falar sobre modificações em sistemas de maneira mais concreta, utilizando a linguagem da própria interface, onde o usuário poderia especificar a solução do problema na própria interface do sistema, ou então apontar o erro, através de anotações na interface. Acreditamos que isso, poderia inclusive, resolver o problema do campo do instrumento “local da ocorrência”, identificado nesta pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Campus, 2010. 384 p.

BRAZ, Leonara de Medeiros. **Um Estudo Sobre Um Modelo Para Comunicar Modificações Em Sistemas Web**. 2013. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal do Ceará, Quixadá, 2013.

BURNETT, Margaret M.; SCAFFIDI, Christopher. End-User Development. **The Encyclopedia Of Human-computer Interaction**, [s/n], v. 2, p.1-20, 2011. Disponível em: <http://www.interaction-design.org/encyclopedia/end-user_development.html>. Acesso em: 10 nov. 2014.

DUMAS, J. S; REDISH, J. C.. **A Practical Guide to Usability Testing**, edição revisada. Exeter, UK: Intellect, 1999.

FISCHER, G.; GIACCARDI, E. Ye, Y. Sutcliffe, G. Mehandjiev, N.. **Meta-design: a manifesto for end-user development**, Communications of the ACM, v.47 n.9, Setembro, 2004.

FISCHER, G.; GIACCARDI E.. **Meta-design: A framework for the future of end-user development**. End user development: Empowering People to Flexibly Employ Advanced Information and Communication Technology, p .427-457, 2006. 2.1.1

FISCHER, G.. **Meta-design: expanding boundaries and redistributing control in design**. Human-computer Interaction- INTERACT 2007, p. 193-206, 2007. 2.1, 2.1.1

FISCHER, G.. **End-user development and meta-design: Foundations for cultures of participation**. Journal of Organizational and End User Computing (in press), 2010. 1, 2.1, 5.2

KENSING, F.; BLOMBERG, J.. **Participatory design: issues and concerns**. Computer supported cooperation work, n. 7, p. 167-185, 1998.

LIEBERMAN, H.; PATERNÓ, F.; KLANN, M. ; WULF, V.. **End-user development: An emerging paradigm**. End User Development, p. 1-8, 2006. 1, 1, 2.1, 5.2.

NETO, O. M., PIMENTEL, M. G., **Heuristics for the assessment of interfaces of mobile devices**, Anais do 19º Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, Salvador, Brasil. 2013.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. New York, NY: Academic Press, 1993.

NIELSEN, J. **Heuristic evaluation**. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY, 1994.

PRATES, R. O. ; BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos**. In: XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003. Anais da Jornada de Atualização em Informática. SBC, 2003.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **DESIGN DE INTERAÇÃO Além da interação Humano-Computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 548 p.

SAMPAIO, A.L. **Um Modelo para Descrever e Negociar Modificações em Sistemas Web**. 2010. 166 f. Tese (doutorado) - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2010.

SAMPAIO, A. L., DE SOUZA, C. S.. **Negotiating System Changes with Designers and Users**. In: MexIHC 2010, 2010, San Luis Potosi. MexIHC, 2010a.

APÊNDICE A



UFC

TERMO DE CONSENTIMENTO

O objetivo deste estudo é: Analisar o uso de um conjunto de perguntas no apoio a identificação de problemas de interação em sistemas computacionais.

Por isto, convidamos você a colaborar com a nossa pesquisa, composta de duas etapas:

1. Etapa pré-avaliação.

- a. Apresentação do termo de consentimento
- b. Explicação de como executar o método

2. Uso do método

- a. Entrevista para identificar problemas na interação
- b. Responder o formulário com as perguntas

3. Entrevista sobre a opinião do participante com relação às perguntas.

Para decidir sobre sua participação, é importante que você tenha algumas informações adicionais:

- Os dados coletados serão vistos apenas por essa equipe. As entrevistas e a interação serão gravadas, somente para podermos analisar com cuidado os dados coletados.
- A publicação dos resultados de nossa pesquisa, que é exclusivamente para fins acadêmicos, pauta-se no respeito à privacidade, e o anonimato do participante será preservado.
- O consentimento para participação é uma escolha livre, e esta participação pode ser interrompida a qualquer momento, caso você precise ou deseje.

De posse das informações acima, você declara:

Após conveniente esclarecimento pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, concordo em participar da pesquisa.

Quixadá, _____, de Novembro de 2014.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B

Entrevista para identificar problemas no sistema

Falar dos problemas do sistema

1. O que você gostaria de melhorar?
2. Alguma parte do sistema apresenta problemas?
3. Você consegue entender tudo que o sistema faz?
4. O que é difícil de usar?

APÊNDICE C

Instrumento para Avaliar Sistemas Computacionais

Nome do sistema: _____

Parte do sistema que será avaliada:

1º - O sistema fornece mensagens de retorno, mantendo você sempre informado de todas as ações feitas por ele, no tempo certo e de forma adequada?

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

2º - As palavras, conceitos ou expressões utilizadas no sistema são familiares? Você consegue entender todos os nomes da tela? Exemplos: nome dos botões, nome nos menus.

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

**3º - Você consegue facilmente sair de uma parte do sistema que você acessou sem querer?
Existe botão de voltar no próprio sistema?**

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

4º - O sistema mostra alguma situação, palavra ou ação com duplo sentido. Exemplo, que você fica achando que está fazendo a mesma coisa novamente?	
R-	
Local da Ocorrência	Qual a gravidade do problema?
	<input type="checkbox"/> Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto
Recomendações para melhorar	

5º - As imagens e ícones que aparecem no sistema são todas familiares para você?	
R-	
Local da Ocorrência	Qual a gravidade do problema?
	<input type="checkbox"/> Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto
Recomendações para melhorar	

6º - As opções do sistema estão sempre visíveis? Exemplo: você consegue visualizar o menu, acessando qualquer parte do sistema?

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

**7º - No sistema, há teclas de atalho que aceleram o uso do sistema? Observação: um comando que agilize uma opção no menu, ou no sistema em geral, a ser ativada sem precisar ir lá e clicar.
Ex.: Deixar uma palavra no Word em negrito: seleciona a palavra e aperta Ctrl+N.**

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

8º - O sistema possui mensagens irrelevantes para o contexto que se está utilizando?	
R-	
Local da Ocorrência	Qual a gravidade do problema?
	<input type="checkbox"/> Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto
Recomendações para melhorar	

9º - Existe algo no sistema que pode ser melhorado para evitar que erros ocorram?	
R-	
Local da Ocorrência	Qual a gravidade do problema?
	<input type="checkbox"/> Muito baixo <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto
Recomendações para melhorar	

10° - As mensagens de erros são de fácil entendimento para você? Elas ajudam a solucionar o problema?

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

11º - O sistema oferece ajuda para realizar determinada atividade desconhecida por você? Essa ajuda é fácil de encontrar?

R-

Local da Ocorrência

Qual a gravidade do problema?

- Muito baixo
- Baixo
- Médio
- Alto

Recomendações para melhorar

APÊNDICE D

Entrevista – Refletir sobre o uso das perguntas

Você achou que as perguntas ajudaram a identificar problemas? Por quê?

Sentiu dificuldade em alguma das perguntas? Se SIM, qual e por quê?

Tem algum problema que não se encaixou nas perguntas? Qual?

Tem alguma pergunta para a qual você não encontrou um problema?

Você sentiu falta de alguma pergunta? Qual?

Você melhoraria o texto de alguma pergunta? Qual? Como?