UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

MANOELA CARVALHO SERAFIM

CUSTOMIZAÇÃO DE HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA AVALIAÇÃO DE CELULARES *TOUCHSCREEN*

ALEGRE - ES

2014

MANOELA CARVALHO SERAFIM

CUSTOMIZAÇÃO DE HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA AVALIAÇÃO DE CELULARES *TOUCHSCREEN*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Computação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Profª. M.Sc. Juliana Pinheiro Campos Pirovani.

ALEGRE - ES

2014

MANOELA CARVALHO SERAFIM

CUSTOMIZAÇÃO DE HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA AVALIAÇÃO DE CELULARES *TOUCHSCREEN*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Computação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em 30 de Julho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Profª. M.Sc. Juliana Pinheiro Campos Pirovani
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Profª. M.Sc. Valéria Alves da Silva
Universidade Federal do Espírito Santo

Profª. M.Sc. Simone Dornelas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo

RESUMO

Com o avanço acelerado da telefonia móvel, os celulares *touchscreen* estão ganhando mercado de forma rápida. Esses celulares apresentam novas formas de interação, como voz, gestos e sensores. Com base nessas novas formas de interação, é importante melhorar a usabilidade dos aplicativos para esses dispositivos. Existem várias heurísticas para avaliar sistemas *desktop*, mas há necessidade de adaptá-las ou criar novas para dispositivos móveis, de acordo com suas particularidades. Esse foi o objetivo desse trabalho: adaptar heurísticas existentes e *checklists* relacionados a elas para celulares *touchscreen*. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma avaliação heurística e testes com usuários em seis aplicativos para celular. A partir da análise dos dados coletados, foram identificadas as principais dificuldades dos usuários, possibilitando customizar as questões que não estavam sendo atendidas pelo *checklist* escolhido, incluindo e alterando alguns itens e heurísticas.

Palavras chaves: Celulares *touchscreen*, Usabilidade, Heurísticas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5

1.1. O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA 6

1.2. OBJETIVOS 7

1.2.1. OBJETIVO GERAL 7

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8

2 REVISÃO DA LITERATURA 9

2.1. INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR 9

2.2. ENGENHARIA DE USABILIDADE 10

2.3. AVALIAÇÃO DE INTERFACES 11

2.3.1. TIPOS DE AVALIAÇÃO 12

2.3.2. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA 14

2.3.3. TESTE DE USABILIDADE 16

2.4. TRABALHOS CORRELATOS. 17

3 METODOLOGIA 19

3.1. SELEÇÃO DOS APLICATIVOS 20

3.2. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA 21

3.3. TESTES COM USUÁRIOS 24

4 RESULTADOS 26

5 CONCLUSÃO 38

6 REFERÊNCIAS 39

APÊNDICES 42

1 INTRODUÇÃO

A evolução dos telefones celulares está acontecendo de forma muito acelerada e a cada dia estão sendo agregadas várias funcionalidades a esses dispositivos como: acesso à Internet, câmera, *bluetooth,* jogos e outros.

Termos que antes se ouvia falar pouco ou nada, estão se tornando cada vez mais populares, como o termo *app*, que é a abreviatura da palavra aplicativo. Segundo Rebouças (2014), aplicativos são programas específicos que podem ser baixados e instalados em determinados equipamentos eletrônicos como os celulares.

A tecnologia *touchscreen*, presente nos celulares atuais, permite que a tela seja sensível ao toque, dispensando o uso do teclado físico. Ela surgiu para facilitar a interação do usuário com o aparelho. Assim, o usuário toca a tela para selecionar objetos e recursos. Segundo Lee (2013), a venda dos dispositivos móveis com a tecnologia *touchscreen* cresce com muita intensidade. A previsão de aumento de unidades vendidas foi de 50% para 2014 (800 milhões de unidades do total de 1,6 bilhão).

Com o aumento de usuários, essa tecnologia embutida nos celulares merece atenção especial no que diz respeito a suas interfaces, pois os usuários buscam por novidades, mas também desejam realizar tarefas nesses dispositivos de forma fácil e eficiente. A qualidade da interface de um sistema é dada pela aceitação ou reprovação do usuário (AGNER, 2011) e esse *feedback* do usuário é de grande importância para o mercado.

Segundo Prates e Barbosa (2014), a interface é toda a porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo, tanto ativa quanto passivamente. Ela promove a interação do usuário com os aplicativos.

Souza *et al.* (2013), diz que a interação é um processo que engloba as ações do usuário sobre a interface de um sistema e suas interpretações sobre as respostas retornadas por esta interface. A Figura 1 apresenta o funcionamento dessa interação.

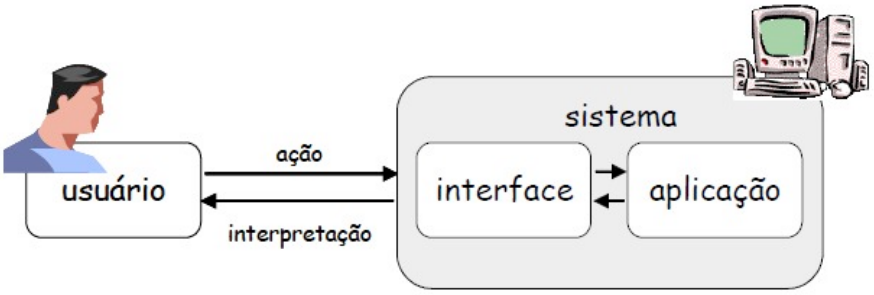

Figura 1- Processo de interação humano–computador.
Fonte: Prates e Barbosa (2014).

O acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente é a essência da usabilidade (Cybis *et al.,* 2007). A usabilidade está relacionada com a facilidade de aprender a usar um sistema e de lembrar como se usa, mas também está relacionada à satisfação do usuário. Segundo Cybis *et al.* (2007), a usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso de um sistema interativo. O termo usabilidade está vinculado à interação do usuário com o sistema e com qual nível de efetividade, eficiência e satisfação esse indivíduo consegue executar uma determinada tarefa (ISO 9241-11, 2002).

1.1. O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Desenvolver interfaces não é uma tarefa trivial. Os desenvolvedores devem elaborá-las visando a usabilidade do sistema. Para isso, muitas vezes eles precisam de apoio e utilizam heurísticas de usabilidade. As heurísticas servem para ajudar na elaboração de uma interface de qualidade e na avaliação de uma interface. Elas são consideradas uma forma de conceituar a usabilidade (Preece *et al.,* 2005).

Segundo Nielsen (1994), heurísticas de usabilidade são um conjunto de regras que descrevem propriedades comuns em interfaces usáveis. Esse conjunto foi criado a partir do conhecimento de aspectos psicológicos, computacionais e sociológicos do domínio do problema.

Existem várias heurísticas para construção e avaliação de interfaces de sistemas *desktop* (NIELSEN, 1994; SHNEIDERMAN, 1998; ISO 9241-10, 2000; BASTIEN e

SCAPIN, 1993). Porém, há uma carência em heurísticas para dispositivos móveis, principalmente celulares *touchscreen*.

Os celulares possuem particularidades que os diferem dos computadores como: seu tamanho, o fato de seus aplicativos serem utilizados em locais diversificados e dos usuários o utilizarem enquanto se movimentam. Isso justifica a necessidade de adaptação das heurísticas para esse tipo de dispositivo.

Algumas heurísticas para celulares *touchscreen* já foram criadas (Salasar *et al.,* 2013; Witt, 2013; Bertini *et al.,* 2006; Inostroza *et al.,* 2012), mas poucos testes foram realizados com elas, principalmente testes com usuários. Um recente trabalho (Salazar *et al.,* 2013) apresenta uma revisão sistemática de literatura sobre heurísticas de usabilidade para celulares. Apesar da importância da usabilidade no contexto de dispositivos móveis, o resultado escasso da revisão sistemática da literatura apresentada nesse trabalho demonstra pouca investigação nesta área.

Assim, a proposta do presente trabalho é customizar heurísticas existentes e *checklists* relacionados a elas, inserindo adaptações voltadas especificamente para celulares *touchscreen*. Acredita-se que esse trabalho possa contribuir com a pesquisa dessa área e auxiliar os desenvolvedores na construção e avaliação de interfaces de aplicativos para celulares *touchscreen*.

1.2. OBJETIVOS

Nos tópicos seguintes serão abordados os objetivos gerais e específicos do trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é customizar heurísticas de usabilidade encontradas na literatura para avaliação de celulares *touchscreen.* Essa customização será realizada a partir da avaliação heurística e testes realizados com usuários.

1.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Realizar uma investigação e análise das principais heurísticas utilizadas para avaliação de interfaces, e principalmente, das heurísticas voltadas para celulares *touchscreen*;
- Realizar a avaliação heurística de alguns aplicativos (com maior índice de *downloads* na Internet) para celulares.
- Realizar testes de usabilidade com usuários para avaliar a interação deles com alguns aplicativos (com maior índice de *downloads* na Internet) para celulares.
- Customizar um conjunto de heurísticas e *checklists* para criação e avaliação de interfaces de celulares *touchscreen* a partir das informações obtidas nos testes realizados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

Quando o conceito de interface surgiu, ele era geralmente entendido como o hardware e o software com o qual homem e computador podiam se comunicar. A evolução do conceito levou à inclusão dos aspectos cognitivos e emocionais do usuário durante a comunicação (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003). Esses aspectos são características próprias de cada usuário, sendo que cada um tem sua forma de pensar e de definir as coisas.

"A interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato – físico, perceptiva ou conceitualmente" (MORAN, 1981). Logo, ela faz a ligação entre o usuário e o sistema como se fosse uma porta de troca de informações, onde o usuário interage com o sistema e ele responde às interações por meio de telas, mensagens, imagens, etc.

O relacionamento entre o homem e o computador é o objeto de estudo da área de Interação Humano-Computador (IHC). O termo IHC começou a se destacar na década de 80 dentro da Ciência da Computação e está relacionado à interação do ser humano na realização de tarefas através de um computador, a comunicação entre eles, e outras características que envolvem o homem e o computador. Segundo Carrol (2009), a área de IHC foi se expandindo dentro de outras disciplinas, onde foram anexados outros conceitos e abordagens.

Preece *et al.* (2005) afirmam que a área de IHC se preocupa com o *design*, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos, que auxiliem as pessoas a executar suas atividades de forma produtiva e com segurança. Rocha e Baranauskas(2003) resumem os objetivos da IHC: desenvolver ou melhorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas.

Resumindo, a IHC se preocupa em tornar a relação entre o usuário e o sistema o mais próximo possível de situações reais para facilitar a comunicação com o usuário. As práticas adotadas ajudam a detectar problemas relacionados à interação

mais cedo e a melhorar as condições de uso do sistema, proporcionando maior aceitação do mesmo. Ou seja, ela está intimamente relacionada com a usabilidade.

2.2. ENGENHARIA DE USABILIDADE

Os especialistas em designer devem criar interfaces fáceis de usar. Caso contrário, o usuário buscará outro sistema ou aplicativo concorrente. A usabilidade diz respeito à facilidade de uso do sistema por parte dos usuários. Para Nielsen (2003), a usabilidade é um atributo qualitativo que determina quão fácil é usar as interfaces. Ela está relacionada também aos métodos utilizados no processo de design dos sistemas para facilitar o seu uso.

Preece *et al.* (2005), diz que a usabilidade é o fator que assegura a facilidade de uso dos produtos, a eficiência e o quanto é agradável do ponto de vista do usuário. Ela engloba as seguintes metas: eficácia, eficiência, segurança, utilidade, facilidade de aprender a usar e de se lembrar como se usa o sistema após ter aprendido.

A engenharia de usabilidade é o processo que apoia o desenvolvimento de produtos usáveis. Ela tem por objetivo apresentar técnicas e métodos para avaliar o grau de usabilidade de um sistema, verificando se esse sistema atende aos requisitos predefinidos. Logo, a Engenharia de Usabilidade é responsável por definir critérios de usabilidade e formas de avaliar um sistema.

Existem vários modelos de processo de Engenharia de Usabilidade. Um dos mais conhecidos é o Processo Centrado no Usuário (*User-Centered Design*), disponível na (ISO/IEC 13407, 1999). Nesse modelo, o foco é o usuário e são realizadas várias iterações até atingir o nível desejado de usabilidade. Para isso, é preciso desenhar, avaliar e testar até satisfazer os requisitos do usuário.

Segundo Preece (2005) o ciclo dessas atividades deve continuar até que a solução esteja de acordo com os requisitos do usuário. A Figura 2 apresenta as etapas desse processo.

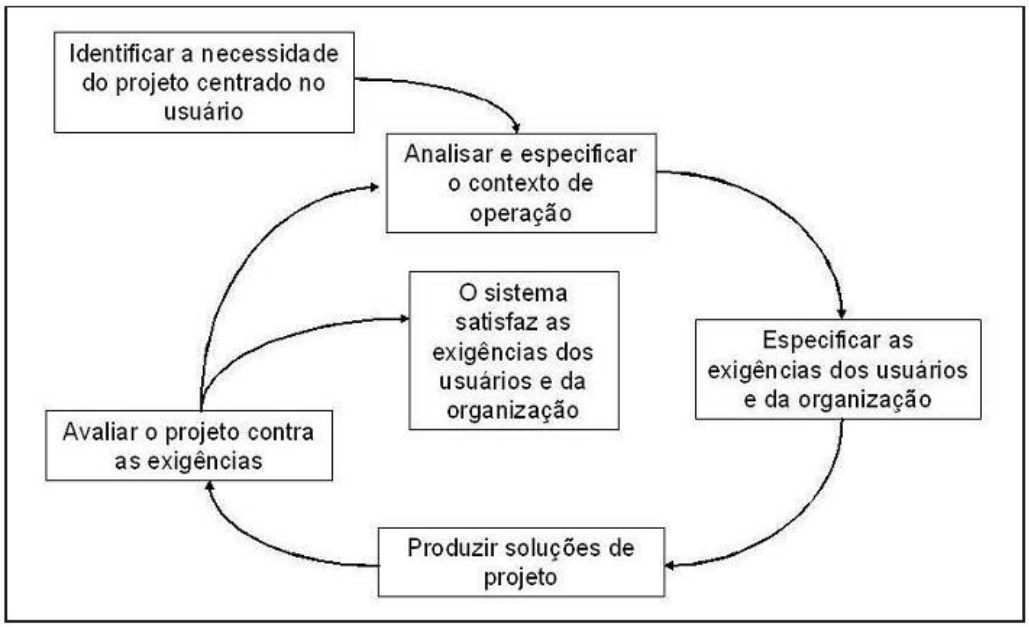

Figura 02 - Processo centrado no usuário.
Fonte: Ciclo de vida do modelo disponível na (ISO/IEC 13407, 1999).

A avaliação é uma etapa essencial no processo da engenharia de usabilidade e deve ocorrer em todas as etapas do ciclo de vida do sistema.

2.3. AVALIAÇÃO DE INTERFACES

Prece *et al.* (2005) definem a avaliação como um processo sistemático de coleta de dados responsável por informar como um determinado usuário ou grupo de usuários utilizam um produto para executar uma determinada tarefa em certo tipo de ambiente.

A avaliação de interfaces é importante para identificar o grau de usabilidade do sistema. Ela é utilizada para identificar problemas inseridos na interface que podem prejudicar a interação entre o usuário e o sistema, impossibilitando o uso, causando desconforto ao usuário ou diminuindo sua produtividade.

A avaliação pode ser realizada para conhecer melhor os desejos dos usuários, identificar os problemas enfrentados por eles e usar os resultados para posteriormente corrigi-los. O envolvimento entre o usuário e o designer é muito importante para alcançar os objetivos no que diz respeito a usabilidade. Segundo Rocha e Baranauskas (2003), a perfeição não é possível: qualquer planejamento

deve prever métodos de avaliação contínua e reparo de problemas durante todo ciclo de vida de uma interface e os resultados devem ser utilizados para melhorá-las gradativamente.

2.3.1. Tipos de Avaliação

Existem vários tipos de avaliação de interfaces e elas podem ser classificadas de diversas formas.

Rocha e Baranauskas (2003) classificam os métodos de avaliação observando se os usuários reais estão envolvidos ou não e se as interfaces estão implementadas ou não. Assim, é possível realizar uma inspeção de usabilidade ou teste de usabilidade:

- Inspeção de usabilidade – Não envolve a participação do usuário e pode ser usada em qualquer fase do desenvolvimento, inclusive quando o sistema ainda não foi implementado.
- Testes de usabilidade – Envolve a participação do usuário que realiza tarefas típicas no sistema enquanto é observado. Portanto, exigem alguma implementação do sistema. Utiliza métodos observacionais, experimentais e técnicas de questionamento.

A avaliação heurística e o percurso cognitivo são métodos populares de inspeção de usabilidade. A avaliação heurística realiza uma inspeção na interface tendo como base uma pequena lista de heurísticas de usabilidade e permite uma avaliação global da interface do sistema. Já o percurso cognitivo envolve um avaliador que simula o usuário “caminhando” na interface para executar tarefas típicas no sistema. Tarefas mais frequentes são o ponto inicial da análise, mas tarefas críticas também são percorridas (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003).

Preece *et al.* (2005) afirma que qualquer avaliação é guiada por um conjunto de crenças explícita ou implicitamente. Essas crenças, técnicas e métodos associados a ela são denominados paradigmas de avaliação. Exemplos de paradigmas de avaliação são:

- Avaliação "rápida e suja" - Um *feedback* informal dos usuários ou consultores é obtido para confirmar que suas ideias estão atendendo as necessidades dos usuários. Pode ser realizada em qualquer estágio do desenvolvimento e o foco é a contribuição rápida e não descobertas minuciosamente documentadas.

- Testes de usabilidade - Envolve avaliar o desempenho dos usuários realizando determinadas tarefas que foram preparadas para avaliação do sistema. O desempenho dos usuários pode ser avaliado analisando o número de erros e o tempo gasto na realização das tarefas.

- Estudos de campo - São realizados em ambientes reais com o intuito de observar os usuários naturalmente, como eles realizam as tarefas no dia-a-dia e como a tecnologia causa impacto nessas tarefas. São usados para identificar a necessidade de novas tecnologias, facilitar a introdução de novas tecnologias e determinar requisitos para o *design.*

- Avaliação preditiva - Os especialistas aplicam seus conhecimentos com o auxílio das heurísticas. O objetivo é identificar problemas relacionados a usabilidade.

Cada paradigma possui métodos e técnicas associados e alguns citados por Preece *et al.* (2005) são: observar usuários, solicitar a opinião dos usuários, solicitar a opinião de especialistas, testes com usuários e modelagem do desempenho das tarefas realizadas por usuários.

Na prática, devem ser escolhidos o tipo de avaliação e os métodos e técnicas associadas a ela para realizar a avaliação de uma determinada interface. O mais importante é fazer uma avaliação das interfaces com o objetivo de identificar problemas e aprimorá-las.

Nas próximas seções, a avaliação heurística e os testes de usuário serão detalhados, pois esses são utilizados nesse trabalho.

2.3.2. Avaliação heurística

Heurísticas são regras gerais que descrevem uma propriedade comum em interfaces usáveis (NIELSEN, 1993). Elas foram criadas com base em experiências anteriores e são utilizadas com o objetivo de construir interfaces de qualidade ou avaliar interfaces para verificar o quanto elas são usáveis. Em geral, assume-se que: se uma interface atende as heurísticas, ela tem uma boa usabilidade.

Existem vários conjuntos de heurísticas que foram desenvolvidos inicialmente para sistemas desktop. Dentre eles destacam-se: as dez heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen (1994), os critérios ergonômicos de Scapin e Bastien (1993) e as oito regras de ouro de Shneiderman (1998).

As dez heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen (NIELSEN, 1994) são apresentadas no Quadro 1 abaixo.

Algumas customizações das heurísticas de Nielsen (1994) foram realizadas, como as heurísticas para comércio eletrônico (TEZZA, 2009), heurísticas para celulares (BERTINI *et al.,* 2006) e heurísticas para comunidades online (PREECE, 2000).

Heurísticas como essas são utilizadas na avaliação heurística. A avaliação heurística é uma técnica de avaliação atrativa, pois é relativamente barata, eficaz e de fácil aprendizado (PREECE *et al.,* 2005).

Nesse tipo de avaliação, os avaliadores devem analisar se as interfaces do aplicativo estão de acordo com um conjunto de heurísticas. Nielsen (1993) recomenda que sejam utilizados de três a cinco avaliadores. Cada avaliador deve realizar a sua inspeção individualmente, evitando a comunicação entre eles durante a avaliação. Assim, cada avaliação será realmente independente, sem sofrer influência das outras.

Heurísticas	Descrição
Status do sistema	O usuário deve ser informado pelo sistema em tempo razoável sobre o que está acontecendo.
Compatibilidade do sistema com o mundo Real	O modelo lógico do sistema deve ser compatível com o modelo lógico do usuário.
Controle do usuário e liberdade	O sistema deve tornar disponíveis funções que possibilitem saídas de funções indesejadas.
Consistência e padrões	O sistema deve ser consistente quanto à utilização de sua simbologia e à sua plataforma de hardware e software.
Prevenção de erros	O sistema deve ter um design que se preocupe com as possibilidades de erro.
Reconhecimento ao invés de relembrança	As instruções para o bom funcionamento do sistema devem estar visíveis no contexto em que o usuário se encontra.
Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve prever o nível de proficiência do usuário em relação ao próprio sistema.
Estética e design minimalista	Os diálogos do sistema devem conter somente informações relevantes ao funcionamento.
Ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico. e correção de erros	As mensagens devem ser expressas em linguagem clara, indicando as possíveis soluções.
Ajuda e documentação	A informação desejada deve ser facilmente encontrada, de preferência deve ser contextualizada e não muito extensa.

QUADRO 1 - HEURÍSTICAS PROPOSTAS POR NIELSEN.
Fonte: Nielsen (1994, p.30).

Para facilitar as avaliações heurísticas, geralmente são definidas listas de verificação (*checklists*). Essas listas contêm questões relacionadas a cada heurística que devem ser respondidas enquanto o avaliador percorre as interfaces do aplicativo, possibilitando uma avaliação rápida e de baixo custo. Isso permite uma análise uniforme da usabilidade com base nas heurísticas estabelecidas (WITT, 2013).

Um exemplo de *checklist* é o Ergolist que pode ser acessado pelo endereço eletrônico http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/. Essa ferramenta foi desenvolvida

pela equipe do LabIUtil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para auxiliar a inspeção da interface, possibilitando a descoberta das principais falhas. Outro exemplo são os *checklist*s da norma ISO 9241-11 (2002).

Se as interfaces não atendem alguma heurística, os designers devem fazer as devidas alterações para melhorá-las.

2.3.3. Teste de Usabilidade

Os testes de usabilidade são realizados com usuários típicos do sistema. Eles consistem em uma simulação de situações de uso, objetivando constatar problemas, medir seus impactos e identificar suas causas (TEZZA, 2009). De acordo com Preece *et al.* (2005), o teste serve para avaliar o desempenho do usuário na realização das tarefas. O objetivo é verificar se as metas de usabilidade, como a facilidade de uso e realização da tarefa, estão sendo atendidas.

As tarefas dos testes devem ser muito bem planejadas, buscando defini-las de acordo com as metas e objetivos dos testes. Os participantes devem interagir com a interface tentando executá-las. Não é um teste fácil de ser implementado, pois depende de pessoas dispostas a realizar essas tarefas no sistema enquanto são observadas.

Além das tarefas dos testes, o que será observado pelo avaliador também depende da finalidade dos mesmos. Pode ser medido, por exemplo, o tempo que o participante levou para realizar a tarefa, o número e o tipo de erro encontrado. Além disso, os usuários podem ser filmados ou ter suas interações registradas por meio de um software.

Após os testes, um questionário pode ser aplicado aos participantes com o objetivo de coletar suas impressões e insatisfações sobre a usabilidade do sistema e sugestões de melhorias. Segundo Preece *et al.* (2005), os questionários consistem em uma técnica muito eficiente para coleta de informações e opiniões dos usuários. Eles podem ser empregados junto com outras técnicas.

2.4. TRABALHOS CORRELATOS

Inostroza *et al.* (2012) realizou a comparação de dois conjuntos de heurísticas: uma proposta pelos próprios autores do trabalho citado para dispositivos *touchscreen* e outra proposta por Nielsen. Eles identificaram uma quantidade maior de problemas de usabilidade utilizando as heurísticas para dispositivos móveis *touchscreen e* com um grau maior de severidade. Assim, concluíram que as heurísticas propostas especificamente para dispositivos móveis *touchscreen são* melhores para detectar problemas de usabilidade nesses dispositivos. Porém, novas validações e refinamentos da proposta são interessantes para aprimorar as pesquisas nessa área. Por esse motivo, o presente trabalho foca na customização de heurísticas específicas para celulares *touchscreen*.

Outro trabalho que obteve resultados similares ao de Inostroza *et al.* (2012) foi o de Bertini *et al.* (2006). Eles propõem um conjunto de heurísticas específicas para celulares *touchscreen* e realizaram um estudo com oito especialistas em usabilidade que compararam as heurísticas desenvolvidas com as tradicionais de Nielsen. As heurísticas específicas também tiveram resultados melhores que as tradicionais.

Um trabalho interessante foi realizado por Witt (2013). Ele teve como objetivo avaliar um *checklist* com heurísticas voltadas para celulares *touchscreen,* proposta por Salazar *et al.* (2012). Foi feito um refinamento dessas heurísticas utilizando a técnica estatística teoria da resposta ao item, buscando identificar os itens mais importantes e eliminar os que apresentaram problemas. O novo *checklist*, segundo a autora, é ideal para identificar aplicativos de baixa usabilidade. Nesse trabalho não foram realizados testes com usuários, mas eles foram sugeridos como trabalhos futuros. Assim, o presente trabalho irá aplicar esses testes para auxiliar na customização das heurísticas.

Salazar *et al.* (2013) realizou uma revisão sistemática da literatura em heurísticas de usabilidade para celulares *touchscreen.* Ele teve que ampliar o escopo para qualquer telefone celular, pois não encontrou trabalhos relevantes na literatura tratando especificamente de celulares *touchscreen.* Foram encontrados apenas 13 artigos relevantes, o que mostra claramente a carência de pesquisas nessa área.

Baseado nos trabalhos citados anteriormente, pode-se observar a importância das heurísticas específicas para celulares *touchscreen*, pois elas são eficientes na identificação de problemas relacionados a sua usabilidade.

3 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura com o intuito de conhecer as heurísticas existentes para interfaces de sistemas desktop e as adaptações dessas heurísticas para interfaces *touchscreen*.

Para customização foi selecionado o conjunto de heurísticas e o *checklist* do trabalho apresentado em Witt (2013). Essas heurísticas foram selecionadas por dois motivos: primeiro porque o grupo de pesquisa que desenvolveu esse trabalho é um dos pioneiros do tema no Brasil e os integrantes já publicaram alguns trabalhos na área; o segundo é porque é um conjunto de heurísticas já validado. Esse conjunto foi validado pelos pesquisadores do Grupo de Qualidade de Software da Universidade Federal de Santa Catarina no trabalho de Salazar *et al.* (2012) e, posteriormente, no trabalho de Witt (2013).

Em seguida, foi realizada a seleção de alguns aplicativos para celulares *touchscreen* com maior índice de *downloads* na Internet. A ideia era realizar algumas avaliações de interface nesses aplicativos que pudessem auxiliar na customização das heurísticas de usabilidade.

As avaliações de interface escolhidas foram a avaliação heurística e os testes com usuários. A avaliação heurística por ser o método mais popular para avaliar interfaces, além de ser fácil de aplicar e barato. Os testes com usuários foram escolhidos porque eles não foram realizados no refinamento realizado por Witt (2013) e porque são importantes para avaliar o comportamento dos usuários enquanto utilizam o sistema, suas reações e os problemas que enfrentam.

A avaliação heurística e os testes de usabilidade realizados em conjunto podem apresentar resultados complementares importantes para a avaliação.

Ao final das duas avaliações, os resultados foram analisados e foi observado se os problemas de usabilidade identificados nos aplicativos possuíam heurísticas ou questões relacionadas no conjunto de heurísticas selecionado para adaptação. O fato dessa heurística ou questão não existir, indicou a possibilidade de alteração no *checklist*. A partir disso, foram realizadas as adaptações necessárias.

3.1. SELEÇÃO DOS APLICATIVOS

Os aplicativos para celular encontram-se disponíveis para *download* nas lojas virtuais conhecidas como "*App Stores".* Eles são subdivididos em diversas categorias como: pagos, gratuitos, mais cotados, *on-line*, *off-line*, etc.

A seleção dos aplicativos com maior índice de *download* foi feita no mês de Maio de 2014. Foram utilizadas as principais *App* Store, como *Google Play e Windows Phone Store*. A *Apple App Store* foi retirada do escopo do trabalho, pois os avaliadores não possuíam aparelhos celulares com esse sistema para realizar a avaliação.

Foram escolhidos três aplicativos de cada uma dessas lojas. Esse número foi definido levando em consideração o pequeno número de avaliadores que participariam da avaliação heurística. Além disso, uma quantidade maior de aplicativos poderia tornar o teste com usuários cansativo e intimidar a participação dos usuários.

O critério de escolha foi: aplicativos gratuitos mais populares e com maior índice de *download* no mês de Maio, sendo que aplicativos da mesma loja deveriam possuir funcionalidade principal distinta. Por exemplo, o *WhatsApp e Messenger* têm a mesma finalidade principal que é de enviar e receber mensagens instantâneas. Se eles estivessem na seleção de uma loja específica, apenas o mais baixado seria escolhido. Se isso acontecesse, seria escolhido o próximo aplicativo da lista desde que satisfaça os outros critérios. Isso foi feito com o objetivo de avaliar interfaces de aplicativos com funcionalidades variadas.

Os mesmos aplicativos poderiam ser selecionados em lojas distintas, permitindo avaliar os tipos de problemas e diferenças entre eles.

Os aplicativos selecionados são apresentados nos Quadros 2 e 3 a seguir.

Google Play Store		
Logomarca	Nome	Descrição
	WhastApp	É um mensageiro para smartphones. Possibilita enviar e receber mensagens e imagens.
	Facebook	É uma rede social que possibilita compartilhar atualizações, fotos e vídeos, receber e enviar mensagens, etc.
	Retrica	É uma câmera que possui vários filtros para edição de fotos.

QUADRO 2 – APLICATIVOS SELECIONADOS DA GOOGLE PLAY STORE
Fonte: https://play.google.com/store/*apps*/collection/topselling_free.

Windows Phone Store		
Logomarca	Nome	Descrição
	Messenger	É um mensageiro que possibilita enviar e receber mensagens dos contatos do *Facebook*, sem precisar abrir o *Facebook* .
	Facebook	É uma rede social que possibilita compartilhar atualizações, fotos e vídeos, receber e enviar mensagens, etc.
	Editor de Fotos	É um editor de fotos que possui várias funcionalidades.

QUADRO 3 – APLICATIVOS SELECIONADOS DO *WINDOWS PHONE* STORE
Fonte: http://www.windowsphone.com/pt-br/store/top-free-*apps*.

3.2. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Antes de executar as avaliações heurísticas, foram realizados alguns ajustes no *checklist* proposto em Witt (2013) escolhido para adaptação. Por exemplo, o campo de anotações que se encontrava após cada heurística foi expandido, pois não estava tão visível no documento.

Outra alteração realizada foi na resposta dos itens quando essa era “N”, indicando que a resposta ao item era Não, ou seja, não conformidade com alguma heurística.

Quando a resposta era N, foi solicitado ao avaliador especificar também em qual funcionalidade a não conformidade ocorre, ficando assim “N – Qual funcionalidade”. Essa adaptação foi inserida para analisar se existe diferença de usabilidade entre a funcionalidade principal e as outras do aplicativo.

No final do *checklist* também foi acrescentada uma linha de observações para que os avaliadores pudessem escrever as observações gerais, quando necessário. Todas as alterações realizadas no *checklist* durante esse trabalho são apresentadas no Apêndice A.

A avaliação heurística foi realizada por três pessoas. Além da autora e da orientadora desse trabalho, participou também um discente com experiência na área de IHC e avaliação de interfaces. A avaliação foi realizada no período de 19 de Maio de 2014 a 06 de junho de 2014, em que cada um avaliou todos os aplicativos selecionados em suas respectivas plataformas *Android* e *Windows Phone.*

Os aparelhos utilizados para realizar a avaliação heurística foram os de uso pessoal dos avaliadores, sendo dois deles com sistema *Android* e um *Windows Phone*. Os modelos são apresentados no Quadro 4 abaixo.

Modelo	Configurações
	Tamanho da Tela: 4" Resolução da tela: 800 x 480 Tecnologia de Tela: TFT Sistema operaciona: *Android* 4.0 Peso: 120 g
	Tamanho da Tela: 4" Resolução da tela: 800 x 480 Tecnologia de Tela: Super Amoled Sistema operaciona: *Android* 4.1 Peso: 120 g
	Tamanho da Tela: 3,8" Resolução da tela: 800 x 480 Tecnologia de Tela: LCD IPS, ClearBlack Sistema operaciona: *Windows Phone* OS Peso: 127 g

QUADRO 4 – APARELHOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO.
Fonte: http://www.samsung.com.br & http://www.nokia.com/br-pt/

Segundo Preece *et al.* (2005), os avaliadores devem verificar as interfaces pelo menos duas vezes. Na primeira para sentir o fluxo de interação e o escopo do produto e na segunda para verificar os problemas de usabilidade. Por isso, os avaliadores foram orientados a utilizar os aplicativos inicialmente explorando suas funcionalidades, antes de iniciar a avaliação propriamente dita com o *checklist*.

Depois de realizarem as avaliações individuais, foi feita uma reunião com todos os avaliadores. Nela, foram discutidos os principais problemas de usabilidade encontrados em cada aplicativo durante a avaliação, apresentados no Apêndice D.

3.3. TESTES COM USUÁRIOS

Após a avaliação heurística, foram realizados os testes com os usuários. Foram realizadas as quatro etapas do teste, propostas por Rocha e Baranauskas (2003), sendo elas a *preparação*, *introdução*, *teste* e *sessão final*.

Na *Preparação* foram elaboradas as tarefas que seriam utilizadas no teste de usabilidade, baseadas nas funcionalidades que apresentaram problemas durante a avaliação heurística. Dessa forma, esses testes estariam complementando os resultados da avaliação heurística, possibilitando confirmar os problemas identificados. As tarefas desenvolvidas encontram-se no Apêndice B. Nessa fase, também foram preparados dois aparelhos (*Android* e *Windows Phone*) com todos os aplicativos escolhidos instalados e com acesso a Internet para serem utilizados nos testes.

Na fase de *Introdução*, a autora do presente trabalho realizou uma breve explicação sobre os objetivos do seu trabalho e alguns detalhes do teste para os participantes. Por exemplo, foi explicado que o propósito do teste é avaliar o aplicativo e não o usuário. Além disso, o usuário foi informado que a participação no teste era voluntária e que poderia parar quando quisesse, que o anonimato estaria garantido na divulgação dos resultados e que perguntas poderiam ser feitas a qualquer momento, mas que nem sempre poderiam ser respondidas para não interferir nos testes. O objetivo dessa fase é deixar o usuário ciente da importância do teste e a vontade para realização do mesmo.

O *Teste* foi executado em seguida. Os participantes dos testes foram alunos da Universidade Federal do Espírito Santo do Campus de Alegre – ES e os testes foram realizados em uma sala de aula dessa Universidade. Os participantes dos testes deviam possuir experiência prévia na utilização de celulares para que os problemas encontrados fossem relacionados a usabilidade dos aplicativos e não ao

uso do aparelho. Na Universidade foi fácil conseguir um número grande desse tipo de usuários para realizar os testes.

Os participantes com celulares compatíveis com as plataformas e com os aplicativos avaliados utilizaram seus próprios celulares. Foi evitada qualquer tipo de interferência no teste, para que não prejudicasse os resultados. A realização das tarefas foi observada pelo avaliador e foram realizadas algumas anotações durante a execução dos testes.

Participaram do teste de usabilidade quarenta e sete alunos. A Figura 3 apresenta a quantidade de avaliações realizadas por aplicativo. Pode-se notar que essa quantidade varia, pois alguns testes foram realizados com os próprios aparelhos dos participantes e a maioria deles possuía sistema operacional *Android*. Logo, os aplicativos dessa plataforma tiveram mais avaliações. Além disso, nem todos os usuários avaliaram todos os aplicativos. Como eles eram voluntários, poderiam interromper a avaliação a qualquer momento.

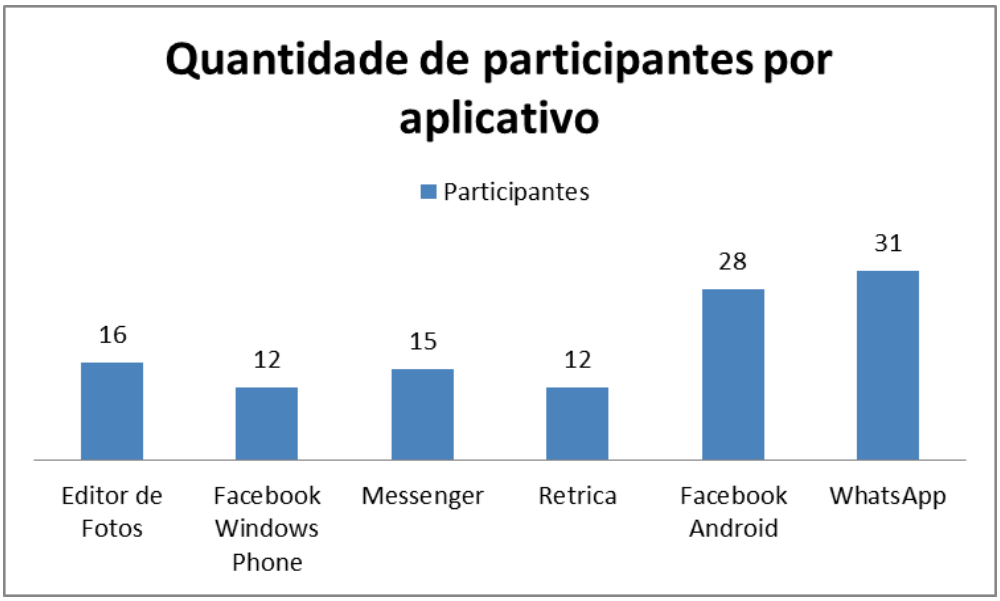

Figura 3 - Número de participantes do teste de usabilidade por aplicativo.

Após a realização dos testes, na *Sessão final*, foi aplicado um questionário aos participantes com o objetivo de coletar informações mais consistentes sobre sua opinião a respeito da interface dos aplicativos. O questionário utilizado encontra-se no Apêndice C.

4 RESULTADOS

Após a avaliação heurística e os testes com usuários, os dados foram analisados e foram observadas algumas questões importantes que não estavam sendo contempladas no *checklist* escolhido. Um resumo dos dados obtidos na avaliação heurística encontra-se no Apêndice D e dos testes com usuários encontra-se no Apêndice E.

Além do objetivo principal do trabalho que foi customizar heurísticas existentes para avaliação de celulares *touchscreen*, o presente trabalho possibilitou conhecer melhor e inferir a usabilidade de cada aplicativo avaliado e seus problemas. Foi possível observar, através da avaliação heurística e testes com usuários, que todos os aplicativos avaliados possuem problemas de usabilidade, sendo alguns mais simples e outros mais impactantes.

Os aplicativos *Editor de Fotos* e *WhatsApp* possuem um grau de usabilidade melhor comparados aos outros aplicativos avaliados. Os problemas encontrados nesses aplicativos foram mais simples e os participantes dos testes de usabilidade concluíram as atividades relacionadas às suas funcionalidades principais sem qualquer complicação. Como mostra a Figura 4, dos 48 itens do *checklist* utilizado durante a avaliação heurística, o *Editor de Fotos* atendeu 81,25% e o *WhatsApp* 89,58% desse total. Esses aplicativos foram os que apresentaram maior porcentagem nesse quesito.

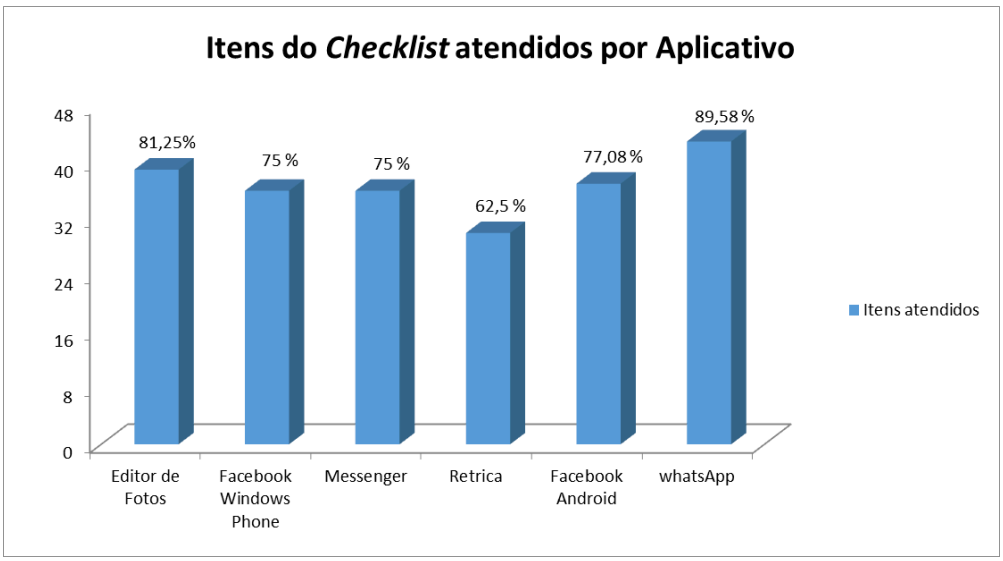

Figura 4: Porcentagem de itens do *checklist* atendidos por aplicativo.

A Figura 5 mostra um exemplo de problema encontrado no Aplicativo *WhatsApp* durante avaliação heurística, relacionado a heurística *Visibilidade do Status do Sistema*, onde apresenta um *feedback* confuso sobre o status da mensagem enviada.

Figura 5: Tela de envio de mensagem do Aplicativo *WhatsApp.*

Dos usuários que realizaram os testes de usabilidade no *Editor de Fotos*, 75% não tinham experiência com o aplicativo e, mesmo assim, 69% conseguiram realizar as tarefas sem dificuldade. Já no *WhatsApp*, 90% já tinham utilizado o aplicativo várias vezes e 74% conseguiram realizar as tarefas sem dificuldade. Esses dados confirmam os resultados da avaliação heurística e também a boa usabilidade desses aplicativos.

Os aplicativos *Messenger*, *Facebook* e *Retrica* apresentaram um grau de usabilidade menor que os outros dois. Além de apresentar mais problemas relacionados às heurísticas, como mostra a Figura 4, eles apesentaram problemas mais severos durante os testes de usabilidade, prejudicando a realização de algumas tarefas relacionadas às suas funcionalidades principais.

O aplicativo *Retrica* foi o que apresentou mais problemas dentre os aplicativos avaliados. Como mostra a Figura 4, das questões avaliadas durante a avaliação heurística, 62,5% delas foram atendidas. Os avaliadores tiveram dificuldades em utilizar o aplicativo, pois ele não apresenta informações em uma ordem lógica e natural, dificultando seu uso. Além disso, a interface dele não é intuitiva. Seus ícones não apresentam nenhuma descrição ou legenda que auxilie o usuário na execução das tarefas, como mostra a Figura 6. Esse resultado foi confirmado nos testes de usabilidade, onde 41,67% dos usuários tiveram dificuldades em realizar as tarefas e 16,67% não conseguiram realizá-las. A Figura 7 apresenta esses dados.

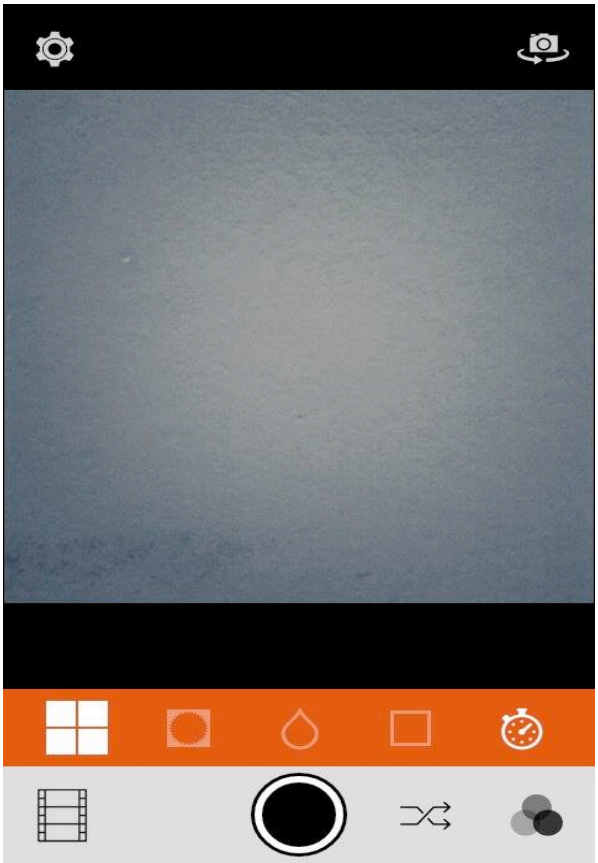

Figura 6: Tela inicial do Aplicativo Retrica.

Figura 7: Resultado do teste de usabilidade sobre as tarefas do aplicativo *Retrica*.

O aplicativo *Messenger* apresentou 75% dos itens atendidos durante a avaliação heurística. Os avaliadores tiveram problemas ao enviar uma mensagem, pois o aplicativo não apresentava um botão próprio para envio, sendo necessário utilizar o teclado do aparelho para realizar a ação. Isso foi confuso para eles, pois estavam acostumados a utilizar o aplicativo na plataforma *Android* que possui um botão para essa ação. Nos testes de usabilidade, 33,33% dos usuários não conseguiram realizar as tarefas propostas e 13,33% conseguiram realizar com dificuldade, como mostrado na Figura 8.

Uma tarefa que apresentou grande índice de dificuldade no Messenger foi a de ativar o ícone de localização durante o envio da mensagem, pois o ícone não apresentava descrição.

Figura 8: Resultado do teste de usabilidade sobre as tarefas do aplicativo Messenger.

Apesar de ser tão popular, o aplicativo *Facebook* apresentou uma usabilidade ruim por possuir muitos problemas nas duas plataformas avaliadas. A avaliação desse aplicativo nas duas plataformas foi importante, pois possibilitou perceber as diferenças nas interfaces e funcionalidades presentes nelas. Dos 48 itens avaliados no *checklist* durante a avaliação heurística, 75% foram atendidos no aplicativo *Facebook* da plataforma *Windows Phone* e 77,08% no *Facebook* da plataforma *Android* (Figura 4).

Os problemas mais observados na avaliação heurística do *Facebook* foram: tela com muita informação, dificultando acessar funcionalidades importantes, como: entrar no próprio perfil e sair do aplicativo; ausência de padrão nas interfaces do aplicativo em plataformas distintas; e ícones diferentes para realizar as mesmas funções. Por exemplo, as figuras 9 e 10 apresentam a opção de enviar mensagem no aplicativo *Facebook* na plataforma *Android,* representadas com ícones diferentes, uma na página do amigo e outra na própria página do usuário.

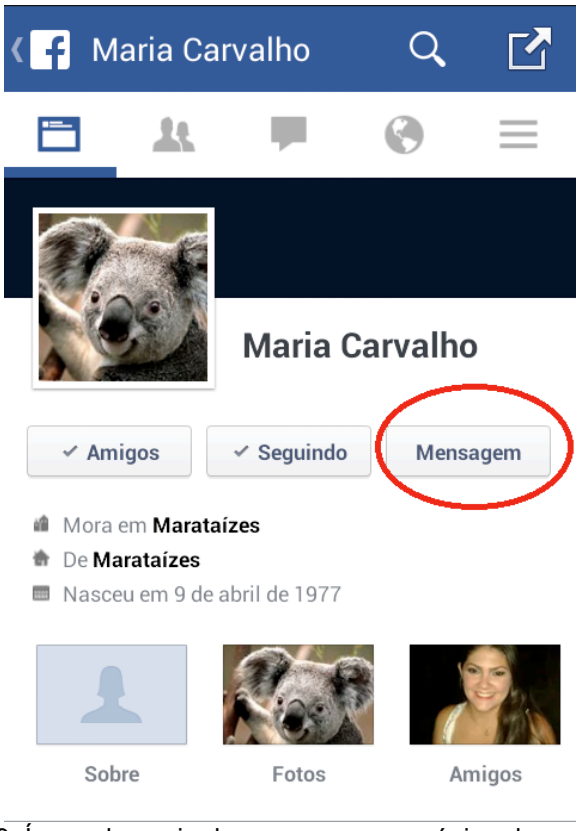

Figura 9: Ícone de envio de mensagem na página de um amigo.

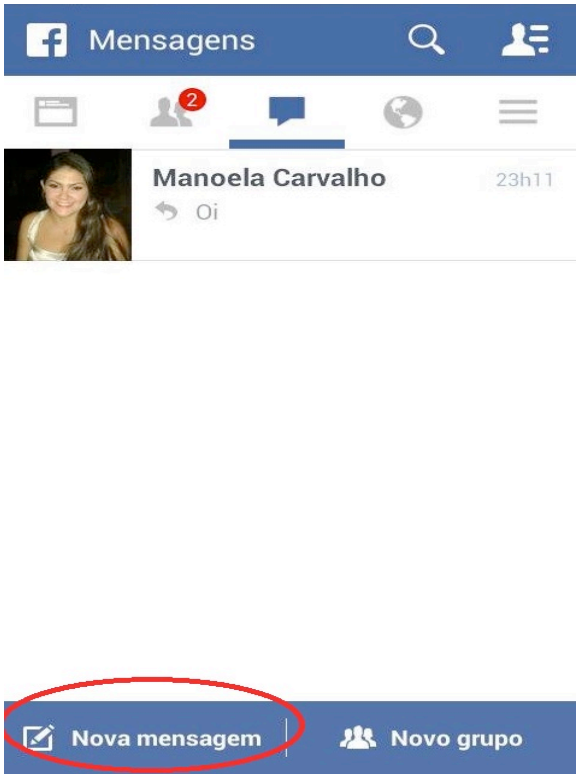

Figura 10: Ícone de envio de mensagem para algum amigo, na própria página do usuário.

Nos testes de usabilidade, 57,14% dos usuários que avaliaram o aplicativo *Facebook* na plataforma *Android* e 66,67% dos que avaliaram o *Facebook* na

plataforma *Windows Phone*, relataram não ter dificuldades em realizar as tarefas propostas. Veja as Figuras 11 e 12. Acredita-se que os resultados dos testes de usabilidade foram melhores do que o esperado após a avaliação heurística, porque os usuários estão muito acostumados a utilizar o *Facebook* e o utilizam com muita frequência.

Ainda assim, os resultados da avaliação heurística são relevantes, pois os problemas enfrentados pelos usuários nos testes de usabilidade foram os mesmos citados na avaliação heurística. Além disso, os usuários que avaliaram o *Facebook* em plataformas diferentes das que estavam habituados, tiveram dificuldades de interagir com o aplicativo.

Figura 11: Resultado do teste de usabilidade para as tarefas do aplicativo *Facebook* na plataforma *Android* .

Figura 12: Resultado do teste de usabilidade para as tarefas do aplicativo *Facebook* na plataforma *Windows Phone*.

Os problemas mais relevantes relacionados a cada aplicativo, que possibilitaram inserir alterações no *checklist,* serão apresentados a seguir. As alterações realizadas também serão apresentadas.

No aplicativo Editor de Fotos, foi observada durante a avaliação heurística, a necessidade de inserir um botão para salvar as alterações aplicadas nas fotos, pois o aplicativo faz isso automaticamente. Essa ação fica implícita para o usuário e causa confusão, pois quando precisa abrir a foto, não sabe onde o aplicativo salvou. Nos testes de usabilidade desse aplicativo, as sugestões dos participantes indicam o mesmo: inserção de um botão ou ícone para acessar as fotos alteradas e salvas pelo aplicativo. Esses problemas possibilitaram inserir no *checklist* dois itens relacionados à heurística *Controle e Liberdade do Usuário*. Os itens inseridos no *checklist* proposto foram: O aplicativo permite salvar uma alteração realizada pelo usuário? O aplicativo permite acessar de forma fácil e eficiente as alterações realizadas pelo usuário?

Outro problema que possibilitou alteração no *checklist* está relacionado às ações críticas: excluir algo que não deve ser excluído ou deixar de salvar algo que deve ser salvo. Esse problema foi observado durante a avaliação heurística do aplicativo Editor de Fotos. Caso o usuário fizesse alguma alteração na foto e, sem querer, clicasse no ícone de fechar, ele perderia tudo que havia feito antes. O aplicativo não

apresenta nenhuma mensagem de confirmação antes de fechar o aplicativo e só salva quando o usuário clica em um botão diferente do de fechar. Mesmo assim, não informa onde salvou.

A solução para esse problema está relacionada a heurística de *Prevenção de Erros*. Uma adaptação dessa heurística para celulares *touchscreen* foi sugerida por Salasar *et al.* (2012) e foi retirado do *checklist* proposto por Witt (2013) onde ela justificou sua retirada alegando que essa heurística não se mostrou capaz de avaliar a usabilidade do aplicativo e que não foi encontrado na literatura trabalhos que mostrem a relevância dessa heurística para celulares *touchscreen*.

Assim, o resultado obtido no teste de usabilidade do aplicativo Editor de Fotos, apresenta a importância de retornar com a heurística *Prevenção de Erros* para o *checklist* proposto. A heurística *Prevenção de Erros* foi incluída no *checklist* e as seguintes questões relacionadas a ela foram inseridas: O aplicativo possui mensagens claras de prevenção de erros para ações críticas? As mensagens possibilitam ao usuário decidir sobre as ações críticas? Observe que somente as ações críticas são consideradas, pois no celular, seria pouco produtivo e inconveniente se o aplicativo solicitasse a todo o momento confirmações para realizar as tarefas.

Outra questão observada no teste de usabilidade confirma que não há necessidade de inserir a heurística *Ajuda e Documentação* no *checklist*, conforme mencionado por Witt (2013). 80,70% dos participantes dos testes responderam que não costumam utilizar a ajuda oferecida pelos aplicativos, como mostra a Figura 13.

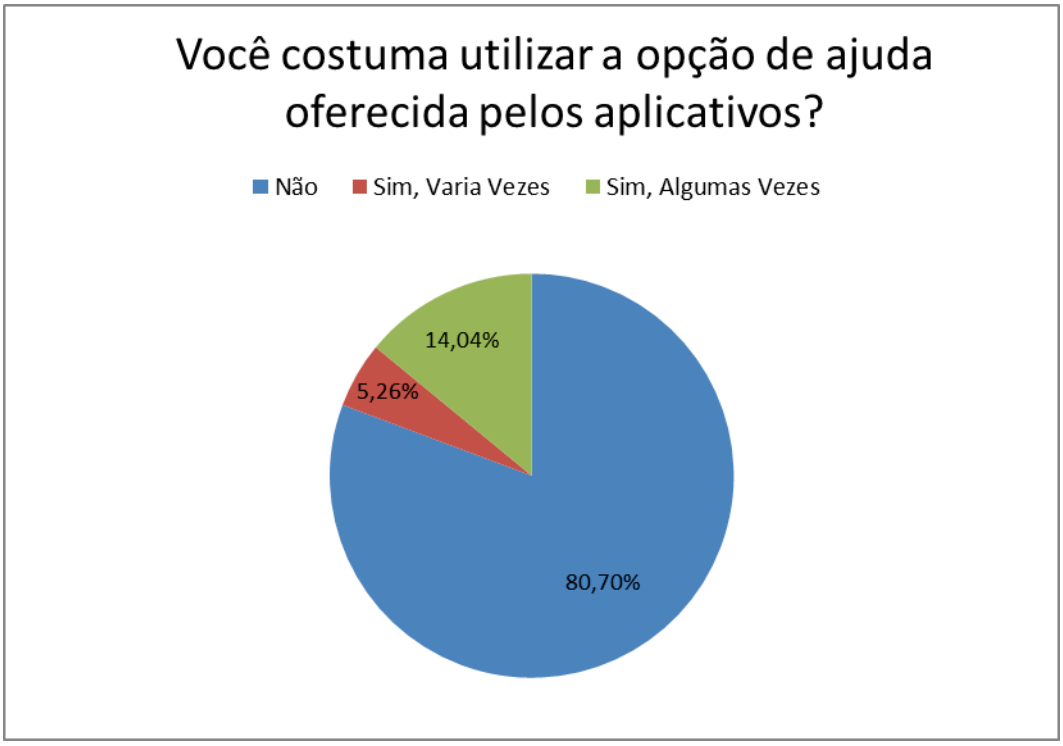

Figura 13: Resultado da pergunta sobre ajuda respondida pelos participantes do teste de usabilidade.

Um problema observado na avaliação heurística e confirmado pelos testes de usabilidade foram as diferenças nas interfaces do mesmo aplicativo em plataformas distintas, não existindo um padrão. Os usuários dos testes com os aplicativos *Facebook*, *Messenger* e *WhatsApp*, afirmaram que sentiram dificuldades em realizar as tarefas porque estavam acostumados a utilizar os aplicativos em outras plataformas e sua estética e até mesmo suas funcionalidades eram diferentes na plataforma avaliada.

Na avaliação heurística, os avaliadores observaram também as diferenças na interface do *Facebook* para celular e *desktop*. Embora não seja possível desenvolver a interface da mesma forma para o celular, as interfaces devem seguir ao máximo a estética dos sistemas *desktop* relacionados, para não afetar a utilização dos seus usuários em ambos os sistemas.

Essa ausência de padrão pode causar um grande desconforto ao usuário caso ele mude de plataforma. Ele teria que aprender a utilizar as funcionalidades novamente, como se fosse um aplicativo novo. Isso viola as heurísticas: *Consistência e padrões* e *Reconhecimento ao invés de relembrança*. Portanto, foram inseridos na *heurística Consistência e Padrões* itens relacionados a esse problema. São eles: As versões para plataformas distintas são padronizadas esteticamente e funcionalmente? O

aplicativo possui as mesmas características de interface dos sistemas *desktop* correspondentes?

Na heurística *Flexibilidade e Eficiência de Uso*, o seguinte item foi inserido: Os passos necessários para execução da funcionalidade básica do aplicativo são simples e intuitivos? Essa pergunta foi inserida porque, durante a avaliação heurística, os avaliadores não conseguiram usar o aplicativo *Retrica* e isso os impossibilitou de responder alguns itens do *checklist*. O problema na utilização desse aplicativo também foi confirmado pelo teste de usabilidade. Sendo assim, é importante colocar essa questão como primeiro item no *checklist.* Se o usuário não conseguir utilizar pelo menos a funcionalidade básica do aplicativo, isso significa que a usabilidade dele é precária e não será necessário responder outras questões para concluir algo sobre sua usabilidade.

Outra alteração foi realizada no item 38 do *checklist*, relacionado a *heurística Pouca interação homem/dispositivo*: Possui botões com tamanho adequado ao clique? Esse item foi reformulado e inserido na heurística de *Flexibilidade e Eficiência de Uso* da seguinte forma: O aplicativo permite o redimensionamento dos botões, fontes e telas para atender as necessidades individuais de cada usuário? O tamanho do botão adequado depende do usuário e o aplicativo deve permitir essa flexibilidade. Essa mudança foi realizada para atender a outras necessidades individuais dos usuários também, como uma deficiência visual. O aplicativo deve possibilitar aumentar a tela ou fonte nesse caso.

Uma carência relatada pelos usuários nos testes de usabilidade foi a falta de legenda nos ícones, pois os aplicativos *Facebook*, *Messenger*, *Retrica* e *Editor de Fotos*, além de possuírem ícones pouco sugestivos, não apresentavam descrição textual para orientá-los sobre suas funcionalidades. A partir disso, foi incluído na heurística *Visibilidade do Status do Sistema* o item: Os ícones do aplicativo possuem legendas? Isso foi feito para motivar os desenvolvedores a adicionar essa descrição, facilitando a utilização dos aplicativos pelos usuários.

Na avaliação heurística, foram anotadas as funcionalidades que não atendiam determinados itens do *checklist*. Fazendo uma análise dessas funcionalidades foram obtidos os seguintes resultados: *Editor de Fotos*, *Messenger*, *WhatsApp* e *Retrica* apresentaram maiores problemas nas suas funcionalidades principais; já os

aplicativos *Facebook* (em ambas as plataformas), apresentaram maiores problemas em outras funcionalidades.

Todas as alterações realizadas foram inseridas no *checklist* proposto pelo presente trabalho, apresentado no Apêndice A. As alterações realizadas no *checklist* estão destacadas em negrito e na cor azul.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo customizar heurísticas de usabilidade para celulares *touchscreen*. Para alcançar esse objetivo, foram realizadas avaliações heurísticas e testes de usabilidade com o intuito de identificar possíveis alterações em um *checklist* escolhido. Essas avaliações foram realizadas com seis aplicativos.

A partir dos dados obtidos, foi possível verificar se os problemas encontrados estavam sendo cobertos pelas heurísticas e itens presentes no *checklist.* Também foi possível discutir sobre o grau de usabilidade de cada aplicativo.

Após essa análise, foi possível customizar alguns itens que não estavam sendo abordados pelo *checklist* utilizado. Foram customizados nove itens relacionados a cinco heurísticas, sendo elas: *Controle e Liberdade do Usuário*, *Consistência e Padrões*, *Flexibilidade e Eficiência de Uso, Prevenção de Erros e Visibilidade do Status do Sistema*. A heurística *Prevenção de Erros* retornou ao *checklist* para tratar problemas relacionados a ações críticas. Ela tinha sido retirada no trabalho de Witt (2013).

Foram sugeridas poucas alterações visto que o *checklist* utilizado já havia sido validado por Witt (2013). Acredita-se que essas alterações são relevantes, pois também foram realizados os testes de usabilidade, o que ainda não havia sido feito. Através desse teste foi possível confirmar algumas alterações realizadas em Witt (2013) e identificar novos problemas.

Como trabalho futuro é importante validar o *checklist* proposto. Outra sugestão é utilizar o *checklist* proposto para auxiliar o desenvolvimento de um novo aplicativo. Assim, será possível relatar sua eficiência através de testes de usabilidade.

6 REFERÊNCIAS

AGNER, L. **Em busca de um olhar interdisciplinar sobre a arquitetura de informação, a usabilidade e a metacomunicação em dispositivos móveis com interfaces gestuais.** In: SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER, 5., 2011, Florianópolis. **Anais Eletrônicos**... Disponível em: <http://simposio2011.abciber.com/anais>. Acesso em: 23 out. 2013.

BERTINI, E.; CATARCI,T.; GABRIELLI ,S.; KIMANI, S. ***Appropriating and Assessing Heuristics for Mobile Computing***. 2006, Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual interfaces*, Venezia Italy*, 2006.

CARROLL, J. M. ***Human Computer Interaction (HCI)***. In: *Soegaard, Mads and Dam, Rikke Friis (eds.). "Encyclopedia of Human-Computer Interaction". Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation*. 2009. Disponível em: <http://www.interaction design.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html>. Acesso em: 03 Jan. 2014.

CYBIS, W. ; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

INOSTROZA, R.; RUSU, C.; RONCAGLIOLO, S.; JIMENEZ, C. & RUSU, V. ***Usability Heuristics for Touchscreen-based Mobile Devices***. 9th *International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG*), 662 - 667. Las Vegas, Nevada. 2012.

ISO - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO. **9241-11**: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores, Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2002.

ISO - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO. **9241-10**: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores, Parte 10 – Princípios de diálogo. Rio de Janeiro, 2000.

ISO - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO. **ISO/IEC 13407**: Processos de Design Centrado nos Humanos para sistemas interativos, 1999.

KNOLL, R. C. **Desenvolvimento de Heurísticas de usabilidade para tablets**. 2012. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

LEE, D. ***The State of the Touch-Screen Panel Market***. Disponível em: <http://www.walkermobile.com/March_2011_ID_State_of_the_Touch_Screen_Market.pdf>. Acesso em: 02 de Dezembro de 2013.

MORAN, T. "The Command Language Grammars: **a representation for the user interface of interactive computer systems.** In: International Journal of Man – Machine Studies 15: 3-50, Academic Press, 1981.

NIELSEN, J. ***Usability engineering****. San Francisco: Morgan Kaufmann,* 1993.

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

OLIVEIRA, H. S**. Aplicação Do Método De Avaliação Heurística no Sistema Colaborativo Heds**. 2011. Disponível em: < http://www.itpac.br/hotsite/revista/artigos/43/1.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2013.

PRATES, R. O; BARBOSA, S. D. J**. Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos.** Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/artigos/avaliacao.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2014.

PREECE, J; ROGERS, Y; SHARP, H. **Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

REBOUÇAS, F. **O que são *app*s?** Disponível em: < http://www.infoescola.com/informatica/o-que-sao-*app*s/>. Acesso em: 21 abril. 2014.

ROCHA, H. V; BARANAUSKAS, M. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador.** São Paulo: NIED, 2003.

ROCHA, T. R.; FIALHO, R. da C. **Usabilidade De Ambientes Virtuais De Aprendizagem Acessados Através De Dispositivos Móveis**. In: Simpósio De Ensino, Pesquisa E Extensão, 16., 2012, Rio Grande do Sul. **Anais eletrônicos**... Disponível em <http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/Trabalhos/6072.pdf>. Acesso em 21 Jan. 2014.

SALAZAR, L. H. A.; LACERDA, T. C.; WANGENHEIM, C. G. von; BARBALHO, R. A. **Customizando Heurísticas de Usabilidade para Celulares**. In: Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Cuiabá, 2012.

SALAZAR, L. H. A.; LACERDA, T. C.; NUNES, J. V.; WANGENHEIM, C. G. von. ***Systematic Literature Review on Usability Heuristics for Mobile Phones***. In: *International Journal of Mobile Human Computer Interaction*, *United Kingdom*, 2013.

SOUZA, C. S; LEITE, J. C; PRATES, R. O; BARBOSA, S. D. J. **Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/JAI_Apostila.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2013.

SHNEIDERMAN, B. ***Designing the user interface:*** *Strategies for effective human computer interaction*.3rd ed. Reading :Addison-Wesley Publishing, 1998.

TEZZA, R. **Proposta de um construto para medir usabilidade em sites de e-commerce utilizando a Teoria da Resposta ao Item**. Florianópolis, SC, 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

WITT, A. T. **Aplicação da Técnica Estatística Teoria da Resposta ao Item para Avaliar um Conjunto de Heurísticas de Usabilidade para Dispositivos Celulares *Touchscreen*.** 2013. 165 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – *CHECKLIST* PROPOSTO PELO PRESENTE TRABALHO

OBS: AS ALTERAÇÕES REALIZADAS NO *CHECKLIST* ESTÃO DESTACADAS EM NEGRITO E NA COR AZUL.

***CHECKLIST* AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE APLICATIVOS PARA SMARTPHONES**				
Avaliador:				**Data:**
Aplicativo/versão:	**Sistema:**	**Dispositivo:**		
Heurísticas	**Questões**	**NA**	**S**	**N (Qual funcionalidade)**
Flexibilidade e Eficiência de Uso	**1. Os passos necessários para execução da funcionalidade básica do aplicativo são simples e intuitivos?** 2. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação (trava, botões não funcionam no primeiro clique, etc)? 3. As tarefas são relativamente simples de serem executadas? 4. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas? 5. O aplicativo utiliza objetos (ícones) ao invés de botões? **6. O aplicativo permite o redimensionamento dos botões, fontes e telas para atender as necessidades individuais de cada usuário?**			
Anotações				
Visibilidade do status do sistema	7. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece feedback imediato e adequado sobre seu status? 8. Os componentes interativos selecionados são claramente distintos dos demais? 9. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa? 10. Todas as telas mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo? 11. Fornece um update do status para operações mais lentas? 12. O significado de símbolos e ícones são			

	compreensíveis e intuitivos? 13. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural? **14. Os ícones do aplicativo possuem legendas?**			
Anotações				
Controle e Liberdade do Usuário	15. É o usuário quem inicia e encerra tarefas e não o aplicativo? 16. É possível identificar o número de passos necessários para a realização de uma tarefa? 17. É possível retornar a tela anterior a qualquer momento? 18. No caso de aplicativos associados a cadastro de login ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário? 19. O usuário pode cancelar uma ação em progresso (ex.: download)? 20. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa? **21. O aplicativo permite salvar uma alteração realizada pelo usuário?** **22. O aplicativo permite acessar de forma fácil e eficiente as alterações realizadas pelo usuário?**			
Anotações				
Consistência e Padrões	23. As telas com o mesmo tipo de conteúdo possuem o mesmo título? 24. Controles e botões se distinguem do restante do layout, deixando evidente que são clicáveis? 25. Todas as informações textuais do aplicativo utilizam o mesmo idioma? 26. Funções diferentes são apresentadas de maneira distinta ao usuário? 27. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar? 28. Controles que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela? 29. A forma de navegação é consistente entre as telas no aplicativo?			

	30. Os links são tratados de forma consistente entre as telas? 31. As informações textuais são apresentadas de forma padronizada? (tamanho da fonte, cor). **32. As versões para plataformas distintas são padronizadas esteticamente e funcionalmente?** **33. O aplicativo possui as mesmas características de interface dos sistemas desktop correspondentes?**			
Anotações				
Reconhecimento em vez de lembrança	34. Os títulos e rótulos são curtos? 35. Os dados e mensagens mais importantes encontram-se na posição padrão dos aplicativos para esta plataforma? 36. O aplicativo utiliza em seus textos e rótulos, uma linguagem habitual e conhecida pelo usuário? 37. Os títulos das telas descrevem adequadamente seu conteúdo? 38. Em campos onde há a necessidade de inserção de dados isso é evidente?			
Anotações				
Estética e Design Minimalista	39. São exibidas apenas informações relacionadas a tarefa que está sendo realizada? 40. São usados textos somente quando estes são realmente indispensáveis? 41. Em textos o uso de abreviaturas é evitado? 42. O menu é esteticamente simples e claro? 43. O aplicativo exibe quantidades pequenas de informações em cada tela?			
Anotações				
Pouca interação homem/dispositivo	44. A navegação principal encontra-se na posição padrão dos aplicativos para esta plataforma? 45. Os botões e controles podem ser facilmente acessados com qualquer uma das mãos ou há opção para destro ou canhoto? 46. A área clicável dos botões e links ocupa toda a dimensão dos mesmos?			
Anotações				

Legibilidade e Layout	47. O espaçamento entrelinhas utilizado favorece a leitura? 48. As fontes utilizadas favorecem a leitura? 49. Os ícones possuem contraste suficiente em relação ao plano de fundo? 50. Os textos tem contraste suficiente em relação ao plano de fundo? 51. As imagens possuem cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena? 52. O aplicativo realça conteúdos mais importantes, deixando-os maiores, mais brilhosos, negrito ou mais detalhados? 53. O alinhamento utilizado favorece a leitura?			
Anotações				
Prevenção de Erro	**54. O aplicativo possui mensagens claras de prevenção de erro para ações críticas?** **55. As mensagens possibilitam ao usuário decidir sobre as ações críticas?**			
Anotações				
Observações:				

Legenda:

NA - Não se aplica

S – Sim

N – Não

Observação: Ao marcar a opção N (Não) o usuário deverá especificar a(s) funcionalidade(s) que não atende(m) a questão.

APÊNDICE B – TAREFAS REALIZADAS PELOS USUÁRIOS NO TESTE DE USABILIDADE:

Aplicativo	**Tarefa**
Facebook (Ambas plataformas):	1. Entre no aplicativo com o seu *login*. 2. Publique uma mensagem no seu perfil. 3. Procure Manoela Carvalho (avaliadora desse teste) e a adicione como sua amiga. 4. Deixa uma mensagem na página de Manoela Carvalho. 5. Curta uma foto de Manoela Carvalho. 6. Acesse o bate-papo do *Facebook* e deixe uma mensagem para Manoela. 7. Saia do aplicativo.
Retrica (*Android*):	1. Abra o aplicativo. 2. Atribua a borda com três divisórias. 3. Adicione o filtro Elegant e selecione a opção Cold. 4. Tire a foto. 5. Abra a foto tirada e publique-a no *Facebook*
WhatsApp (*Android*):	1. Abra o aplicativo. 2. Envie uma mensagem de texto para alguém. 3. Envie uma mensagem de voz para essa mesma pessoa. 4. Bloqueie algum usuário. 5. Envie uma mensagem para esse usuário bloqueado. 6. Crie um grupo. 7. Adicione pessoas nesse grupo. 8. Coloque uma imagem como ícone do grupo. 9. Escreva uma mensagem para o grupo. 10. Silencie as mensagens desse grupo. 11. Para finalizar, exclua o grupo.
Messenger (*Windows Phone*):	1. Abra o aplicativo. 2. Escreva uma mensagem para alguém. 3. Habilite o ícone de localização antes de enviar a mensagem. 4. Anexe uma imagem na mensagem. 5. Envie a mensagem. 6. Retorne a tela anterior.
Editor de Foto (*Windows Phone*):	1. Abra o aplicativo. 2. Selecione uma foto para edição. 3. Recorte essa foto. 4. Gire a foto 90º. 5. Altere o contraste da imagem. 6. Abra a foto editada.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PARTICIPANTES APÓS A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS NO TESTE DE USABILIDADE:

Caro usuário, este questionário tem como objetivo extrair informações para o TCC "Customização De Heurísticas De Usabilidade Para Avaliação De Celulares *Touchscreen*". Por favor, responda as questões a seguir sendo o mais sincero possível.

Nome do Aplicativo avaliado: _____

1) Você já tinha usado o aplicativo antes?
   ( ) Sim, várias vezes.
   ( ) Sim, algumas vezes.
   ( ) Não.

2) Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?
   ( ) Sim, várias vezes.
   ( ) Sim, algumas vezes.
   ( ) Não.

3) Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?
   ( ) Sim, sem dificuldade.
   ( ) Sim, com dificuldade.
   ( ) Não.
   Cite quais você não conseguiu realizar:_____
   _____
   _____

4) Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?
   _____
   _____
   _____

5) Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?
   _____
   _____
   _____

6) Sugestões:_____

APÊNDICE D - PROBLEMAS ENCONTRADOS NA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.

APLICATIVOS DA PLATAFORMA *WINDOWS PHONE.*			
Aplicativo/ Versão	**Heurística relacionada**	**Questão violada do *checklist***	**Descrição da tarefa violada**
Editor de Fotos /1.1.0.0	Visibilidade do status do sistema	1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece feedback imediato e adequado sobre seu status?	Não. A cada ação do usuário o aplicativo não retorna nenhum status.
		3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?	Não. Idioma em inglês e português.
		6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não. Os ícones não são tão intuitivos.
	Controle e Liberdade do Usuário	10. É possível retornar a tela anterior a qualquer momento?	Não. Somente através do botão do aparelho e não do aplicativo.
	Consistência e Padrões	16. Todas as informações textuais do aplicativo utilizam o mesmo idioma?	Não. O menu principal é em português e a edição das fotos em inglês.
	Reconhecimento em vez de lembrança	25. O aplicativo utiliza em seus textos e rótulos, uma linguagem habitual e conhecida pelo usuário?	Não. Linguagem em inglês.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	28. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação (trava, botões não funcionam no primeiro clique, etc)?	Não. Quando é selecionado o ícone de cortar a foto se não redimensionar e salvar com o tamanho padrão ele não salva. O botão contraste apareceu duplicado, podendo confundir o usuário.
		29. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?	Não. As tarefas não são tão simples de serem executadas, por exemplo, a opção de salvar a foto, não existe um botão para salvar.
	Pouca interação homem/dispositivo	43. As fontes utilizadas favorecem a leitura?	Não. As fontes do menu são muito pequenas desfavorecendo a leitura.

Messenger /3.1.0.0	Visibilidade do status do sistema	1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece *feedback* imediato e adequado sobre seu status?	Não. Os ícones não tem uma descrição textual, e as mensagens não mostra o status, logo não retorna nenhum *feedback*.
		3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?	Não possui mensagens sobre o status quando envia alguma mensagem ou recebe. (Se foi lido, se chegou).
		6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não, possui um ícone redondo próximo a caixa de escrever a mensagem que não deu para saber para que servisse.
		7. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?	Não, o aplicativo não possui um botão próprio para enviar a mensagem.
	Controle e Liberdade do Usuário	10. É possível retornar a tela anterior a qualquer momento?	Não. Somente utilizando o botão do aparelho, o aplicativo não possui meios próprios para realizar essa tarefa.
		11. No caso de aplicativos associados a cadastro de *login* ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?	Não. Somente o usuário do aparelho é permitido acesso.
		13. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa?	Não, após escrever a mensagem não fica claro que o envio é pelo botão do teclado.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	29. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?	Não, enviar mensagem não foi fácil de realizar.
		30. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas?	Não, a tarefa de localizar uma pessoa.
	Pouca interação homem/dispositivo	38. Possui botões com tamanho adequado ao clique?	Não, os ícones e botões são muito pequenos.
		40. Os botões e controles podem ser facilmente acessados com qualquer uma das mãos ou há opção para destro ou canhoto?	Não, os ícones e botões são muito pequenos.
	Legibilidade e Layout	48. O alinhamento utilizado favorece a leitura?	Não. Seria interessante se o alinhamento fosse justificado seguindo o padrão.

Facebook / 8.1.4.25	Visibilidade do status do sistema	6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não, o menu principal não é muito entendível. O símbolo que representa o Bate papo não lembra a ideia de bate papo. O ícone para isso deveria ser o que é usado no de mensagem. O ícone de adicionar foto na publicação é um pouco confuso.
	Controle e Liberdade do Usuário	8. É o usuário quem inicia e encerra tarefas e não o aplicativo?	Não, o aplicativo encerra sozinho varias vezes.
		11. No caso de aplicativos associados a cadastro de *login* ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?	Não, somente o usuário do celular tem acesso. Ou se tiver a opção não encontramos. O botão Sair é difícil de encontrar.
		12. O usuário pode cancelar uma ação em progresso (ex.: download)?	Não, Quando está fazendo o upload da foto, não permite cancelar a ação em progresso.
		13. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa?	Não, enviar uma mensagem não fica claro se é pelo aplicativo ou pelo teclado.
	Consistência e Padrões	15. Controles e botões se distinguem do restante do layout, deixando evidente que são clicáveis?	Não, os botões curtir, comentar e compartilhar não deixa claro que são clicáveis.
		18. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar?	Não, O ícone de mensagem na página de alguém é diferente do ícone de mensagens da página principal.
		19. Controles que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela?	Não. O ícone usado para publicação muda de posição quando entro na página de alguém.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	28. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação (trava, botões não funcionam no primeiro clique, etc.)?	Não, o aplicativo fecha sempre sozinho. Para entrar na tarefa de mensagem é necessário clicar varias vezes.
	Estética e Design Minimalista	35. O menu é esteticamente simples e claro?	Não, o menu principal não é claro.
	Pouca interação homem/dispositivo	38. Possui botões com tamanho adequado ao clique?	Não, ícones de curtir, compartilhar e comentar são muito pequenos.
	Legibilidade e Layout	48. O alinhamento utilizado favorece a leitura?	Poderia ser justificado para seguir o padrão.

APLICATIVOS DA PLATAFORMA *ANDROID*			
Aplicativo/Versão		***Checklist* violado**	**Descrição da tarefa violada**
Facebook / 9.0.0.26.28	Visibilidade do status do sistema	4. Todas as telas mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo?	Não, o ícone de busca o menu principal não fica acessível, como notificações e mensagens.
		5. Fornece um update do status para operações mais lentas?	Não, quando uma operação está lenta não é dada nenhuma informação.
		6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não, os ícones *Feed* de Noticias, Notificações e Mais, não são intuitivos.
		7. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?	Não, Comparado ao aplicativo de *desktop*, o menu ficar do lado esquerdo da tela.
	Controle e Liberdade do Usuário	11. No caso de aplicativos associados a cadastro de l*ogin* ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?	Não, para sair do aplicativo e entrar com uma nova conta é complicado.
		12. O usuário pode cancelar uma ação em progresso (ex.: *download*)?	Não, Quando está fazendo o upload da foto, não permite cancelar a ação em progresso.
	Consistência e Padrões	16. Todas as informações textuais do aplicativo utilizam o mesmo idioma?	Não, O ícone *Feed* de noticias.
		18. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar?	Não, O ícone de mensagem na página de alguém é diferente do ícone de mensagens da página principal.
		19. Controles que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela?	Não. O ícone usado para publicação muda de posição quando entro na página de alguém.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	28. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação (trava, botões não funcionam no primeiro clique, etc.)?	Não, o aplicativo trava para exibir imagens, inserir mensagens e visualizar mensagens.
	Legibilidade e Layout	48. O alinhamento utilizado favorece a leitura?	Não, a leitura seria melhor se o texto ficasse justificado e não alinhado a esquerda.

Retrica/2.0.3	Visibilidade do status do sistema	1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece feedback imediato e adequado sobre seu status?	Não, os botões de configurações não possuem um retorno quando são utilizados.
		2. Os componentes interativos selecionados são claramente distintos dos demais?	Não, quando seleciona algum ícone não fica claro.
		3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?	Não, é difícil entender por ser em outra língua.
		5. Fornece um *update* do status para operações mais lentas?	Não, em nenhum momento aplicativo relata informações de processamento.
		6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não, o ícone aplicar filtro não é intuitivo.
		7. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?	Não, quando seleciona o tipo de foto não fica claro que o número de quadros é os números de fotos que serão adicionados.
	Controle e Liberdade do Usuário	8. É o usuário quem inicia e encerra tarefas e não o aplicativo?	Não, o aplicativo encerra sozinho algumas vezes.
		9. É possível identificar o número de passos necessários para a realização de uma tarefa?	Não, e o aplicativo não possui nenhuma opção de ajuda.
		13. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa?	Não, pois alguns símbolos são incompreensíveis, não deixando claro os próximos passos.
	Consistência e Padrões	17. Funções diferentes são apresentadas de maneira distinta ao usuário?	Não, o ícone de escolher layout do quadro é parecido com o ícone de selecionar fotos tiradas.
	Reconhecimento em vez de lembrança	25. O aplicativo utiliza em seus textos e rótulos, uma linguagem habitual e conhecida pelo usuário?	Não, em todo aplicativo.
		26. Os títulos das telas descrevem adequadamente seu conteúdo?	Não, as telas não possuem títulos.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	28. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação (trava, botões não funcionam no primeiro clique, etc.)?	Não, trava às vezes e para de funcionar.
		29. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?	Não, as tarefas são muito confusas.
		30. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas?	Não, a funcionalidade de abrir a foto.
	Estética e Design Minimalista	35. O menu é esteticamente simples e claro?	Não, menu confuso.
	Legibilidade e Layout	44. Os ícones possuem contraste suficiente em relação ao plano de fundo?	Não, os ícones ficam por atrás do vermelho. Alguns textos em branco da mesma cor do fundo
		46. As imagens possuem cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena?	Não, a cor laranja não é muito favorável.

WhatsApp/ 2.11.238	Visibilidade do status do sistema	1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece *feedback* imediato e adequado sobre seu status?	Não, não é esclarecedor. Quando envia uma mensagem ou recebe não retorna o status (Se foi lida, recebida, entregue).
		3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?	Não, quando usuário envia uma mensagem ou recebe não retorna o status (Se foi lida, recebida, entregue). Quando se bloqueia um usuário, o status dele não se diferencia em nada dos demais.
		6. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?	Não, é confuso saber se a mensagem foi entregue e visualizada ou só entregue. O ícone de adicionar novo contato não é intuitivo.
	Controle e Liberdade do Usuário	11. No caso de aplicativos associados a cadastro de *login* ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?	Não, o aplicativo não permite troca de usuário.
	Flexibilidade e Eficiência de Uso	29. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?	Não, a tarefa de bloquear um usuário não é trivial.

APÊNDICE E – RESULTADOS DAS QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS OBTIDAS NOS TESTES DE USABILIDADE.

Resultado das questões objetivas dos Aplicativos			
Aplicativo:	**Pergunta:**	**Respostas:**	**Contador**
Editor de Fotos	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	2
		Sim, Algumas Vezes.	2
		Não.	12
	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	1
		Sim, Algumas Vezes.	0
		Não.	15
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	11
		Sim, com dificuldade.	3
		Não.	2
Facebook (*Windows Phone*)	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	9
		Sim, Algumas Vezes.	1
		Não.	2
	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	1
		Sim, Algumas Vezes.	2
		Não.	9
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	8
		Sim, com dificuldade.	2
		Não.	2
Messenger	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	5
		Sim, Algumas Vezes.	2
		Não.	8
	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	1
		Sim, Algumas	0

		Vezes.	
		Não.	14
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	8
		Sim, com dificuldade.	2
		Não.	5
Facebook (*Android*)	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	21
		Sim, Algumas Vezes.	5
		Não.	2
	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	1
		Sim, Algumas Vezes.	6
		Não.	21
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	16
		Sim, com dificuldade.	7
		Não.	5
WhatsApp	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	28
		Sim, Algumas Vezes.	3
		Não.	0
	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	2
		Sim, Algumas Vezes.	5
		Não.	24
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	23
		Sim, com dificuldade.	2
		Não.	6
Retrica	Você já tinha usado o aplicativo antes?	Sim, Várias Vezes.	0
		Sim, Algumas Vezes.	2
		Não.	10

	Você costuma utilizar a opção de ajuda oferecida pelos aplicativos?	Sim, Várias Vezes.	0
		Sim, Algumas Vezes.	3
		Não.	9
	Você conseguiu realizar todas as tarefas propostas?	Sim, sem dificuldade.	5
		Sim, com dificuldade.	5
		Não.	2

Resultado das questões discursivas dos Aplicativos

Aplicativo:	**Pergunta:**	**Respostas:**
Editor de Fotos	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	O aplicativo voltar para tela principal sem concluir a tarefa.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Inserir legendas nos ícones. Informar mais detalhes sobre as funcionalidades. Inserir ícones mais sugestivos. Adicionando um botão para abrir a foto editada.
	Sugestões:	Apresentar uma interface mais intuitiva. Inserir legendas. Traduzir o menu para o português.
Facebook (*Windows Phone*)	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	A opção de procurar pessoas está escondida. A opção de enviar mensagem não possuir um botão próprio. Prática em utilizar o aplicativo em outra plataforma. Falta de instrução ao realizar a tarefa. Dificuldade de encontrar e entender os ícones.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Adicionar a opção de procurar pessoas próxima das notificações. Adicionar legendas nos ícones. Inserção de um menu. Criar ícones mais intuitivos.
	Sugestões:	Padronizar o aplicativo para multiplataformas.

Messenger	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	Dificuldade de encontrar o ícone correspondente. Não conhecer o aplicativo. Prática em utilizar o aplicativo em outra plataforma.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Aproximar os ícones e botões que serão utilizados para realizar determinada tarefa. Adicionar legenda nos ícones. Melhorar a localização dos ícones. Criar ícones mais sugestivos.
	Sugestões:	Adicionar o ícone + no momento da edição, a fim de obter acesso a recursos adicionais. Adicionar legendas nos ícones.
Facebook (Android)	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	Prática em utilizar o aplicativo em outra plataforma. Falta de clareza para encontrar e selecionar os itens desejados. Dificuldade de usar o celular *touchscreen.* Dificuldade de encontrar a opção de Sair do *Facebook* . Dificuldade de encontrar a opção de escrever na linha do tempo da pessoa. Não ser usuário o aplicativo. Dificuldade de fechar conversa.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Inserir legendas. Modificar o posicionamento das tarefas mais importantes evidenciando-os. Adicionar a opção de voltar à página anterior. Criar um menu com as funcionalidades mais utilizadas. Falta de clareza para encontrar e selecionar os itens desejados. Colocar a opção de Sair mais evidente. Deixando mais claro a opção de bate papo.
	Sugestões:	Destaque maior no perfil para a opção de fotos. Despoluir a tela inicial, criando menus. Possibilitar o aumento dos botões. Criar ícones mais sugestivos. Destacar a opção de bate papo na tela inicial.

Retrica	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	Falta de legendas nos ícones. Menu confuso. Falta de hábito em utilizar o aplicativo.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Criar ícones mais intuitivos e com legendas. Traduzir o aplicativo para o português.
	Sugestões:	Traduzir o aplicativo para o português. Modificar a cor do aplicativo.
WhatsApp	Se você teve dificuldades para realizar uma tarefa ou não conseguiu realizá-la, na sua opinião, o que atrapalhou a sua execução?	Dificuldade para encontrar as opções desejadas. Prática em utilizar o aplicativo em outra plataforma.
	Alguma alteração na interface do aplicativo possibilitaria a realização da tarefa (que você não conseguiu ou teve dificuldade de realizar). Como?	Tornando mais visível as opções. Ser mais claro na edição de contatos.
	Sugestões:	Inserir um menu unificado e claro com todas as opções. Evidenciar na conversa a opção de bloquear usuário. Adicionar a opção de excluir usuário. Criar dicas flutuantes em menus que se tenha mais opção. Adicionar a opção de gerenciamento de grupo. Padronizar o aplicativo para multiplataformas.