



Rafael Dias Santos

**Comparação entre métodos de avaliação de IHC
durante o projeto de um sistema jurídico para *smartphone***

Dissertação de Mestrado

Trabalho de conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Rio do Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Software.

Orientador: Dr. Bruno Santana da Silva

Natal, 8 de agosto de 2016



Rafael Dias Santos

**Comparação entre métodos de avaliação de IHC
durante o projeto de um sistema jurídico para *smartphone***

Trabalho de conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Rio do Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Software.

Dr. Bruno Santana da Silva
Instituto Metrópole Digital – UFRN
Orientador

Dra. Isabel Dillmann Nunes
Instituto Metrópole Digital – UFRN

Dra. Luciana Aparecida Martinez Zaina
Departamento de Computação – UFScar

Dra. Silvia Amélia Bim
Departamento de Informática – UTFPR

Natal, 8 de agosto de 2016

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Rafael Dias Santos

Possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2012) e especialista em Engenharia de Software pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). Desde de 2012 trabalha como desenvolvedor web.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Santos, Rafael Dias.

Comparação entre métodos de avaliação de IHC durante o projeto de um sistema jurídico para smartphone / Rafael Dias Santos. - Natal, 2016.
190f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Santana da Silva.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Software. Instituto Metrópole Digital. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

1. Avaliação de interface - Dissertação. 2. Avaliação formativa - Dissertação. 3. Processo de design - Dissertação. I. Silva, Bruno Santana da. II. Título.

RN/UF/BSCCS

CDU 004.05

Agradecimentos

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. A Universidade Federal do Rio Grande do Norte e ao Instituto Metr pole Digital, pela oportunidade de fazer o curso. Ao corpo docente, dire o e administra o que oportunizaram essa janela. Ao meu orientador Bruno Santana, pelo suporte no tempo que lhe coube, pelas suas corre es e incentivos.

Resumo

Santos, Rafael. **Comparação entre métodos de avaliação de IHC durante o projeto de um sistema jurídico para *smartphone***. Natal, 2015. 190p. Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia de Software – Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Qualidade e tempo são fatores importantes no processo de desenvolvimento de software, pois se espera entregar um produto de qualidade com custo e prazo aceitáveis. Esses fatores são ainda mais relevantes em um ambiente de inovação e de pequenas empresas, como em *startups*. Muitas empresas ainda não desenvolvem atividades para melhorar a qualidade de uso dos softwares que desenvolvem. O desconhecimento sobre métodos de avaliação e a expectativa de grande aumento no custo e nos prazos têm sido argumentos para manter a cultura atual em algumas empresas. Este trabalho compara três métodos de avaliação de interface bem difundidos na literatura: método de avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade. Buscou-se compreender como eles contribuem para o trabalho do designer durante a concepção da solução de interação e interface com usuário. Comparou-se as atividades realizadas, o tempo de execução, os materiais utilizados, perfil e quantidade de avaliadores e usuários envolvidos, os resultados e as dificuldades do avaliador durante a execução dos métodos. Tal comparação foi realizada por um designer, como parte do projeto do sistema jurídico da SoftUrbano para *smartphone*. Os resultados dessa comparação podem informar melhor os profissionais sobre a prática de avaliação de interface com usuário e contribuir para mudar a cultura de desenvolvimento de software em muitas empresas, principalmente pequenas e *startups*.

Palavras-chave

avaliação de interface; avaliação formativa; processo de design

Abstract

Santos, Rafael. **Comparison of HCI evaluation methods during a juridical system design for smartphone**. Natal, 2015. 190p. Professional Master Dissertation on Software Engineering – Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Quality and time are important factors in software development process, because we expect to deliver a high quality product with acceptable cost and deadline. These factors are even more relevant to innovative environments and small businesses, like a startup. Many companies still don't carry out activities to improve quality of use of software they had developed. Lack of knowledge of HCI evaluation methods and expectation of large increase in cost and deadlines have been arguments to maintain the current culture in some companies. This work compares three HCI evaluation methods well known in literature: heuristic evaluation, communicability evaluation and usability testing. We investigate how they contribute to designer's work during conception of their interaction and user interface solution. We compared the activities, time of execution, used materials, profile and number of involved evaluators and users, results and difficulties of evaluators during the execution of methods. This comparison was made by a designer as part of SoftUrbano's juridical system for smartphone. The results can better inform professionals about the HCI evaluation practice and contribute to changing the software development culture in many companies, especially small businesses and startups.

Keywords

user interface evaluation; formative evaluation; design process

Sumário

1	Introdução.....	13
1.1	<i>Motivação.....</i>	15
1.2	<i>Objetivos.....</i>	16
1.3	<i>Metodologia.....</i>	17
1.4	<i>Estrutura do documento.....</i>	17
2	Desenvolvimento da Versão Móvel do Sistema Jurídico da SoftUrbano	18
2.1	<i>Arquitetura do sistema para smartphone.....</i>	19
2.2	<i>Desenvolvimento do sistema jurídico para smartphone.....</i>	21
2.2.1	<i>Parte servidor.....</i>	22
2.2.2	<i>Parte cliente no smartphone.....</i>	23
3	Métodos de Avaliação de IHC	27
3.1	<i>Critérios de Qualidade de Uso.....</i>	27
3.2	<i>Métodos de Avaliação de IHC.....</i>	30
3.2.1	<i>Avaliação Heurística.....</i>	31
3.2.2	<i>Método de Avaliação de Comunicabilidade.....</i>	35
3.2.3	<i>Teste de Usabilidade.....</i>	38
4	Comparação de Métodos de Avaliação para apoiar o projeto de IHC.....	41
4.1	<i>Objetivos de Comparação dos Métodos.....</i>	41
4.2	<i>Metodologia de Comparação dos Métodos.....</i>	42
4.3	<i>Execução dos Métodos de Avaliação de IHC.....</i>	43
4.3.1	<i>Inspeção do Protótipo.....</i>	43
4.3.2	<i>Observação de Uso do Protótipo.....</i>	59
4.4	<i>Comparação dos Métodos de Avaliação de IHC.....</i>	101
5	Revisão do Projeto de Interface do Sistema Jurídico da SoftUrbano para Smartphone ...	110
6	Conclusões.....	120
	Referências Bibliográficas	125
	Apêndice 1 - Versão Web do Sistema Jurídico da SoftUrbano	127

Apêndice 2 - Projeto de Interface do Sistema Jurídico da SoftUrbano para Smartphone.....	132
Apêndice 3 – Lista de Problemas Consolidados na Avaliação Heurística.....	148
Apêndice 4 – Lista de Problemas Encontrados pelo Avaliador 1 na Avaliação Heurística	154
Apêndice 5 – Lista de Problemas Encontrados Pelo Avaliador 2 na Avaliação Heurística	158
Apêndice 6 – Lista de Problemas Encontrados Pelo Avaliador 3 na Avaliação Heurística	163
Apêndice 7 – Termo de Consentimento.....	165
Apêndice 8 - Questionário Pré e Pós-Teste	166
Apêndice 9 – Roteiro de Observação.....	167
Apêndice 10 – Etiquetação do Participante 1 na Avaliação de Comunicabilidade	168
Apêndice 11 – Etiquetação do Participante 2 na Avaliação de Comunicabilidade	169
Apêndice 12 – Etiquetação do Participante 3 na Avaliação de Comunicabilidade	170
Apêndice 13 – Etiquetação do Participante 4 na Avaliação de Comunicabilidade	171
Apêndice 14 – Etiquetação do Participante 5 na Avaliação de Comunicabilidade	172
Apêndice 15 – Teste de Usabilidade do Participante 1	173
Apêndice 16 – Teste de Usabilidade do Participante 2	176
Apêndice 17 – Teste de Usabilidade do Participante 3	179
Apêndice 18 – Teste de Usabilidade do Participante 4	182
Apêndice 19 – Teste de Usabilidade do Participante 5	185
Apêndice 20 – Comparação dos resultados dos métodos de avaliação executados.....	188

Lista de Figuras

Figura 1 - Lista de publicações e andamentos de processos.	14
Figura 2 - Diagrama de caso de uso da versão móvel do sistema jurídico (Santos, 2015).	18
Figura 3 - Parte do protótipo de média fidelidade (Santos, 2015)	19
Figura 4 - Comparação das arquiteturas físicas e lógica das versões Web e móvel.....	20
Figura 5 - Exemplo de JSON de processos esperado pelo aplicativo Móvel	22
Figura 6 - Exemplo de JSON de eventos esperado pelo aplicativo Móvel	23
Figura 7 - Exemplo de JSON de arquivos esperado pelo aplicativo Móvel	23
Figura 8 – Estrutura básica do AngularJS.....	24
Figura 9 – Exemplo de consulta AngularJS com JSON.....	25
Figura 10 - Arquitetura da versão móvel do sistema jurídico da SoftUrbano.....	26
Figura 11 – Protótipo funcional desenvolvido neste trabalho	26
Figura 12 - Elementos envolvidos no processo de interação (Barbosa e Silva, 2010)	27
Figura 13 - Quantidade de problemas encontrados na avaliação heurística.....	49
Figura 14 – Quantidade de heurísticas violadas nos problemas consolidados, considerando apenas uma heurística por problema.....	50
Figura 15 – Quantidade de heurísticas violadas nos problemas consolidados, considerando mais de uma heurística por problema.....	50
Figura 16 - Gravidade dos problemas consolidados.	51
Figura 17 – Comparação entre gravidade e heurística violada nos problemas consolidados, considerando apenas uma heurística por problema.	52
Figura 18 – Comparação entre gravidade e heurística violada nos problemas consolidados.	52
Figura 19. Problemas que tiveram heurísticas modificadas na consolidação dos resultados.....	54
Figura 20 - Quantidade de heurísticas violadas encontradas por avaliador.....	57
Figura 21 - Porcentagem de gravidades que mudaram	59
Figura 22 – Quantidade de problemas por gravidade encontrados por cada avaliador.....	59
Figura 23 – Quantidade de etiquetas para rupturas de comunicação identificadas.....	77
Figura 24 – Quantidade total de etiquetas por participante.....	78
Figura 25 – Quantidade total de etiquetas por tarefas.....	78
Figura 26 – Quantidade estratificada de etiquetas por participantes.....	79
Figura 27 – Quantidade estratificada de etiquetas por tarefa.	80
Figura 28 – Quantidade de erros por participante.....	96
Figura 29 – Quantidade de erros por tarefa.	96
Figura 30 - Quantidade de tarefas concluídas com sucesso por participante.	97
Figura 31 – Quantidade de participantes que concluíram as tarefas com sucesso.....	98

Figura 32 – Quantidade de pedidos de ajuda por tarefa.	99
Figura 33 – Quantidade de execuções de tarefas ineficientes por tarefa.	99
Figura 34 – Soluções para problemas de interface na tela inicial	110
Figura 35 - Soluções para problemas de interface na tela de inscrever-se.....	111
Figura 36 - Soluções para problema da data na tela de inscrever-se	111
Figura 37 - Soluções para problemas de interface na tela de processos	112
Figura 38 - Soluções para problemas de interface na tela de processos	113
Figura 39 - Soluções para problemas de interface na tela de processos	114
Figura 40 - Soluções para problemas de interface na tela da agenda	114
Figura 41 - Soluções para problemas de interface na tela de detalhe de evento	115
Figura 42 - Soluções para problemas de interface na tela de pesquisa da agenda.....	115
Figura 43 - Soluções para problemas de interface na tela de arquivos	116
Figura 44 - Soluções para problemas de interface na tela de download de arquivo	116
Figura 45 - Soluções para problemas de interface na tela de contatos.....	117
Figura 46 - Soluções para problemas de interface na tela de detalhes de contato	118
Figura 47 – Problemas e soluções para a interface em geral	118
Figura 48 - Arquitetura física do sistema jurídico Web da SoftUrbano.	128
Figura 49 - Arquitetura lógica em camadas do sistema jurídico Web da SoftUrbano.	128
Figura 50 - Modelo de dados da versão web do sistema jurídico da SoftUrbano.....	130
Figura 51 - Diagrama de caso de uso da versão web do sistema jurídico.....	131
Figura 52 – Telas de login na versão móvel.	132
Figura 53. Telas de redefinição de senha na versão móvel.	133
Figura 54 – Tela para inscrever-se no sistema na versão móvel.	134
Figura 55 - Tela para inscrever-se – fluxo alternativo, no sistema na versão móvel.	135
Figura 56 - Tela para Visualizar Processos no sistema na versão móvel.....	136
Figura 57 - Tela para Pesquisar Processos no sistema na versão móvel.....	137
Figura 58 - Tela para Visualizar Processo no sistema na versão móvel.	138
Figura 59 - Tela para Visualizar Usuários no sistema na versão móvel.	139
Figura 60 - Tela para Pesquisar Usuários no sistema na versão móvel.	140
Figura 61 - Tela para Visualizar Usuário no sistema na versão móvel.....	141
Figura 62 - Tela para Visualizar Arquivos no sistema na versão móvel.	142
Figura 63 - Tela para Pesquisar Arquivos no sistema na versão móvel.	143
Figura 64 - Tela para Descarregar Arquivo no sistema na versão móvel.	144
Figura 65 - Tela para Visualizar Eventos no sistema na versão móvel.....	145
Figura 66 - Tela para Pesquisar Eventos no sistema na versão móvel.....	146
Figura 67 - Tela para Visualizar Evento no sistema na versão móvel.	147

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Atividades do método de avaliação heurística (Barbosa e Silva, 2010)	33
Tabela 2 – Atividades do método de avaliação de comunicabilidade	35
Tabela 3 – Atividades do teste de usabilidade (Barbosa e Silva, 2010)	38
Tabela 4 – Atividades executadas na avaliação heurística.	45
Tabela 5 - Problemas consolidados por avaliador que o identificou.	53
Tabela 6 – Comparação das heurísticas violadas por avaliador.	55
Tabela 7 – Comparação das gravidades indicadas por cada avaliador.	58
Tabela 8 – Tempo de preparação e coleta de dados dos métodos de observação	63
Tabela 9 - Atividades executadas no método de avaliação de comunicabilidade.	67
Tabela 10 - Problemas encontrados na tela de inscrever-se na avaliação de comunicabilidade	70
Tabela 11 – Problemas encontrados na tela de processos na avaliação de comunicabilidade.....	71
Tabela 12 – Problemas encontrados na tela de eventos na avaliação de comunicabilidade	72
Tabela 13 - Problemas encontrados na tela de arquivos na avaliação de comunicabilidade	73
Tabela 14 - Problemas encontrados na tela de contatos na avaliação de comunicabilidade	74
Tabela 15 - Problemas encontrados no protótipo em geral na avaliação de comunicabilidade	76
Tabela 16 – Quantidade estratificada de etiquetas por participantes.	79
Tabela 17 – Quantidade estratificada de etiquetas por tarefa.	81
Tabela 18 – Rupturas de comunicação da Tarefa 1.	82
Tabela 19 – Rupturas de comunicação da Tarefa 2.	83
Tabela 20 – Rupturas de comunicação da Tarefa 3.	83
Tabela 21 – Rupturas de comunicação da Tarefa 4.	84
Tabela 22 – Rupturas de comunicação da Tarefa 5.	85
Tabela 23 – Rupturas de comunicação da Tarefa 6.	85
Tabela 24 – Rupturas de comunicação da Tarefa 7.	86
Tabela 25 – Rupturas de comunicação da Tarefa 8.	87
Tabela 26 – Rupturas de comunicação da Tarefa 9.	87
Tabela 27 – Rupturas de comunicação da Tarefa 11.....	88
Tabela 28 – Rupturas de comunicação da Tarefa 12.....	89
Tabela 29 – Rupturas de comunicação da Tarefa 13.....	89
Tabela 30 – Atividades executadas no teste de usabilidade	92
Tabela 31 – Problemas relacionados com facilidade de aprendizado.	94
Tabela 32 – Problemas relacionados com eficiência.....	95
Tabela 33 – Problemas de implementação do protótipo.....	95
Tabela 34 – Problemas de falta de conhecimento de domínio.	95

Tabela 35 – Quantidade de erros por tarefa e por participantes.	96
Tabela 36 - Quantidade de tarefas concluídas com sucesso por participante.	98
Tabela 37 – Quantidade de execuções de tarefas ineficientes por participante.	100
Tabela 38 – Quantidade de execuções ineficientes por tarefa e por participante.	100
Tabela 39 – Comparação do tempo de execução dos métodos.	102
Tabela 40 – Comparação da gravidade do problema nos três métodos de avaliação.	104
Tabela 41 – Quantidade de problemas por local na interface	104
Tabela 42 – Problemas únicos e sobrepostos em determinado local da interface.	106
Tabela 43 – Gravidade dos problemas em cada método.	106
Tabela 44 – Tipos de problemas encontrados por método.	107
Tabela 45 - Resumo da comparação dos métodos de avaliação de IHC	109

1

Introdução

A SoftUrbano é uma empresa que desenvolve softwares de gestão para atender as necessidades particulares de cada cliente. Ela atua nas áreas jurídica, administrativa, contábil e publicitária, mas seu foco principal é o setor jurídico. Com sede em Natal, a SoftUrbano busca se diferenciar no mercado para uma inserção nacional. Este trabalho acompanha o foco principal da empresa e se concentra na gestão de informações jurídicas de suporte ao trabalho de advogados.

Um advogado precisa consultar informações em vários sites de tribunais e ler diferentes diários oficiais em busca do seu nome, para verificar o andamento dos processos em que trabalha. Além disso, precisa manter documentos impressos em seu escritório. Isso requer espaço físico para armazenamento e trabalho manual repetitivo para organizar e localizar informações.

A SoftUrbano oferece um sistema computacional Web¹ que realiza uma mineração de dados em todos os diários oficiais dos tribunais, para coletar informações relacionadas ao nome do advogado e ao seu número da OAB (Ordem dos Advogados do Brasil). Deste modo, um advogado pode acompanhar facilmente a evolução de todos os processos em que está envolvido, de forma centralizada, organizada e com atualizações diárias (Figura 1). As principais funcionalidades deste sistema são: cadastro automático de processos; emissão de relatórios personalizados; acompanhamento de publicações e andamentos relacionados aos processos; cadastro de usuários, agenda, controle financeiro e gerenciamento de documentos. O objetivo é diminuir o tempo de realização de tarefas manuais e cotidianas dos escritórios de advocacia; evitando, por exemplo, a leitura manual de todos os diários oficiais em busca de publicações e andamentos dos processos que citam o nome do advogado. Esse apoio computacional

¹ <http://www.softurbano.com.br/juridico.html>

contribui para melhorar a disponibilidade do advogado realizar o que mais importa: advogar.



Figura 1 - Lista de publicações e andamentos de processos.

A SoftUrbano possui uma equipe com menos de 15 funcionários, entre desenvolvedores e colaboradores. Nenhum deles tem experiência na área de Interação Humano-Computador (IHC), nem mesmo com avaliação de interfaces. A SoftUrbano trabalha com uma metodologia ágil de desenvolvimento de software (Teles, 2004), que busca entregar aos usuários versões funcionais em iterações curtas. Nessa metodologia, as atividades básicas (e.g. especificação, projeto, implementação, testes e implantação) são executadas diversas vezes ao longo do processo de desenvolvimento do sistema. Cada iteração geralmente dura 4 semanas, sempre produzindo uma versão funcional do sistema. Aos poucos o sistema vai ganhando novas funcionalidades e aprimorando as existentes.

Com o grande aumento do uso de smartphones, sistemas web e desktop têm recebido versões móveis integradas. Assim, é possível disponibilizar mais formas de os usuários usufruírem dos recursos oferecidos, em qualquer lugar e momento, conforme seu interesse ou necessidade. Os clientes da SoftUrbano por diversas vezes questionaram o vendedor e o suporte sobre a existência de um sistema móvel para visualizar informações dos processos e contatos, enquanto estivessem fora do escritório. Por

exemplo, a caminho de uma audiência, um advogado poderia rever algum documento do processo ou consultar o telefone de alguma parte envolvida na audiência em questão. Essa necessidade de consulta ao sistema fora do escritório motivou a SoftUrbano desenvolver uma versão para *smartphone* do seu sistema jurídico.

O desenvolvimento da versão móvel do sistema jurídico foi motivado principalmente para aumentar a percepção de valor do serviço prestado e para ser a porta de entrada de novos clientes através da experimentação do sistema. Para isso o sistema deve ter alta qualidade de uso (Barbosa e Silva, 2010), pois a interface deve facilitar a vida das pessoas e não atrapalhar suas atividades.

Os primeiros passos da empresa no cuidado com IHC foram dados por Santos (2015). Ele realizou a especificação de requisitos e o projeto de interface da versão móvel do sistema jurídico atento às necessidades dos usuários, buscando oferecer uma solução com alta qualidade de uso. O projeto de interface com usuário foi registrado em protótipos de baixa e média fidelidade. O primeiro foi feito em papel e o segundo foi elaborado no Balsamiq Mockup². Com uma solução de interface móvel em mãos, Santos e outros colaboradores da empresa se questionaram sobre sua qualidade: “Esta solução de IHC realmente tem alta qualidade de uso?”, “Como verificar a qualidade de uso antes de lançar o produto?”, “O que existe na área de IHC para orientar essa verificação?” e “Por onde começar?”. É importante investigar o estado da arte sobre avaliação de IHC para orientar os primeiros passos de uma empresa como a SoftUrbano: pequena, que segue a metodologia ágil e sem colaboradores que conhecem e têm experiência com conceitos, métodos e práticas de IHC.

1.1 Motivação

As próximas atividades no processo de desenvolvimento da versão móvel são concluir o projeto do sistema, implementar e testar. O sistema móvel precisa ser integrado à versão web, com acesso aos mesmos dados. Ele também deve ser *multiplata-*

² <http://www.balsamiq.com>

forma, ou seja, funcionar em diversos tipos de *smartphones* para economizar mão de obra e tempo de desenvolvimento, tão importantes num ambiente de *startups*. Os testes devem verificar se o sistema funciona conforme especificado e se oferece uma boa experiência de uso para as pessoas, evitando assim, rejeição dos usuários e retrabalho após a entrega do aplicativo. A empresa pretende entregar um produto de qualidade, sem gastar tempo e recursos demais para cuidar de IHC. O desafio é saber por onde e como começar.

Na perspectiva prática do designer do sistema, surgem dúvidas sobre como avaliar a qualidade da interface com usuário durante seu desenvolvimento (avaliação formativa): Quais são os critérios de qualidade de interface? Como verificamos a qualidade da interface? Quais são os métodos que existem? Como o próprio designer pode avaliar sua proposta de solução (seu projeto de interface)? Que retorno os métodos de avaliação são capazes de oferecer para o designer sobre a qualidade da sua solução? Qual método seria interessante para sistemas semelhantes ao da SoftUrbano?

Além dos aspectos teóricos, todos esses questionamentos sobre avaliação de interface devem considerar os aspectos práticos e que melhor se adequem a realidade profissional, como: tempo, mão de obra e demais recursos necessários.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é **comparar o método de avaliação heurística, o método de avaliação de comunicabilidade e o teste de usabilidade como apoio ao projeto de interface com usuário, considerando o contexto de uma *startup***. Esses métodos foram escolhidos por serem bem documentados e difundidos na literatura. Desse modo, são fortes candidatos a serem utilizados nos primeiros passos de avaliação de IHC por pessoas que não experimentes na área, como os colaboradores da SoftUrbano.

Não faz parte deste trabalho investigar o desenvolvimento da parte servidor da versão móvel, investigar o desenvolvimento de interface multiplataforma, investigar a transição web para *smartphone*, investigar como o contexto e a mobilidade influenciam a experiência de uso, nem interferir diretamente no processo de desenvolvimento

da empresa. Os primeiros passos da SoftUrbano na área de IHC foram paralelos ao fluxo principal de desenvolvimento. Tanto (Santos, 2015), quanto este trabalho não interferiram diretamente no dia-a-dia da empresa. Apenas tomaram seus objetivos e contexto como base para experimentar métodos e técnicas de IHC. No futuro, o aprendizado desses trabalhos pode influenciar diretamente a forma de trabalho nesta ou em empresas semelhantes.

1.3 Metodologia

O desenvolvimento de um protótipo funcional foi realizado seguindo uma abordagem iterativa e incremental, de acordo com a especificação de requisitos e o projeto de interface apresentado em (Santos, 2015). As tecnologias foram pesquisadas na Web por serem muito atuais. A comparação empírica dos métodos de avaliação de IHC foi realizada seguindo os seguintes passos:

1. Projeto da arquitetura da versão móvel integrada à versão web;
2. Desenvolvimento de um protótipo funcional que permitiu contar com a participação de usuários durante as avaliações;
3. Pesquisa bibliográfica sobre métodos de avaliação de interface;
4. Definição de critérios de comparação dos métodos de avaliação;
5. Comparação empírica dos métodos escolhidos, considerando o planejamento, execução e resultados das avaliações de IHC.
6. Reprojeto da interface com base nos resultados das avaliações.

1.4 Estrutura do documento

O segundo capítulo descreve a versão móvel do sistema jurídico da SoftUrbano, compreendendo a análise, prototipação da interface e desenvolvimento do sistema. O terceiro capítulo apresenta os métodos de avaliações encontrados na pesquisa bibliográfica. O quarto capítulo descreve uma comparação dos métodos de avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade. O quinto capítulo revisa o projeto de interface com base nos resultados obtidos nas avaliações. Por fim, conclui-se com considerações finais e indicações de pesquisas futuras.

2

Desenvolvimento da Versão Móvel do Sistema Jurídico da SoftUrbano

Santos (2015) especificou os requisitos e projetou a interface da versão móvel do sistema jurídico (Apêndice 1 e 2). Um dos artefatos gerados foi o diagrama de casos de uso (Figura 2), ilustrando as funcionalidades do sistema móvel.

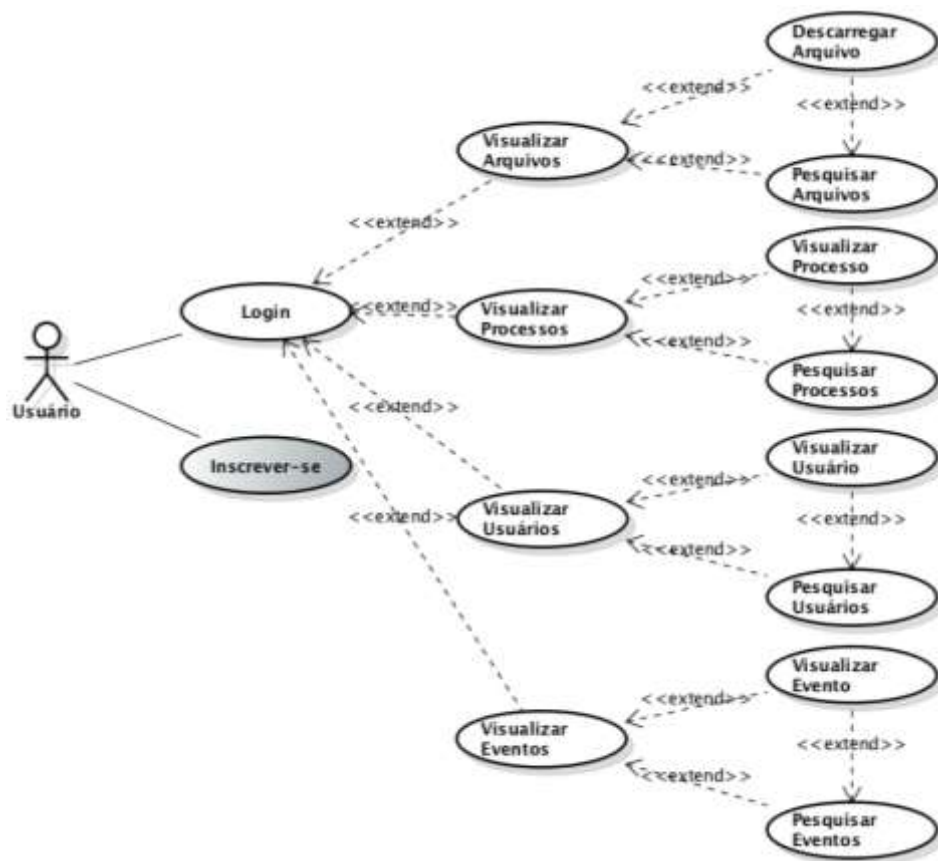


Figura 2 - Diagrama de caso de uso da versão móvel do sistema jurídico (Santos, 2015).

Como resultado do projeto de interface, temos o protótipo de média fidelidade (Figura 3), desenvolvido utilizando o aplicativo Balsamiq Mockup³.



Figura 3 - Parte do protótipo de média fidelidade (Santos, 2015)

Dando continuidade ao trabalho de Santos (2015), este trabalho complementa o projeto do sistema jurídico da SoftUrbano.

2.1 Arquitetura do sistema para *smartphone*

O projeto do aplicativo para *smartphone* deve considerar o uso do mesmo banco de dados da versão Web, manter o sistema Web independente, funcionar em diferentes plataformas móveis (Android, iOS, Windows Phone) e utilizar recursos dos *smartphone* como qualquer aplicativo nativo instalado no dispositivo (Santos, 2015).

Buscou-se manter a arquitetura da versão Web e estendê-la para viabilizar a versão móvel. No *smartphone* teremos instalado um aplicativo responsável pela lógica do

³ <http://www.balsamiq.com>

negócio e pela interface com usuário. Optou-se por deixar a lógica de negócio no *smartphone*, para o servidor concentrar-se no retorno dos dados solicitados pelo cliente.

A Figura 4 apresenta um esquema da arquitetura física para as versões Web e Móvel, explicitando as diferenças na parte cliente e as semelhanças na parte servidor. Da mesma forma que na versão Web, a arquitetura lógica da versão móvel é dividida em: camada de apresentação, camada de negócios e camada de acesso a dados. Porém, as camadas lógicas na versão móvel são hospedadas em hardware diferentes. Na versão móvel, as camadas de apresentação e de negócio estão no *smartphone*, enquanto que na versão Web ambas estão hospedadas na máquina servidora.

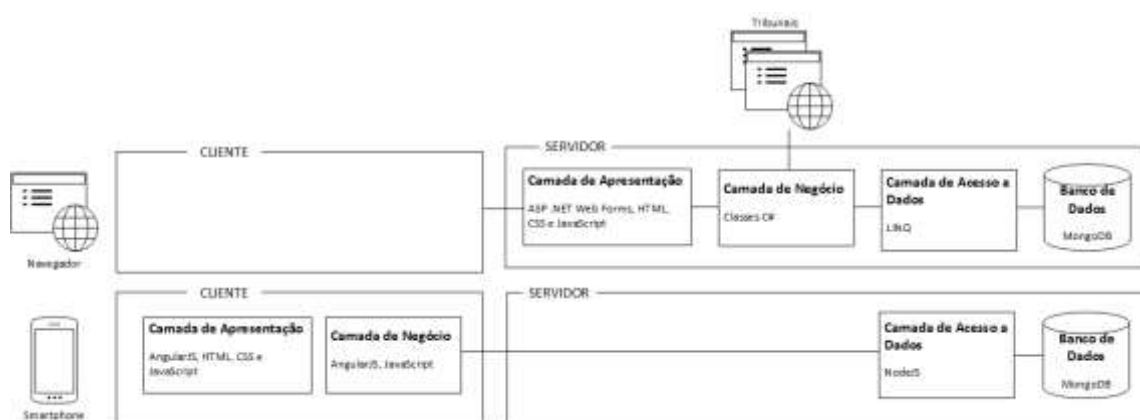


Figura 4 - Comparação das arquiteturas físicas e lógicas das versões Web e móvel

A camada de apresentação contém elementos da interface com usuário e realiza a comunicação entre o usuário e as regras de negócio. Na versão móvel (Figura 4), essa camada foi desenvolvida usando AngularJS⁴, jQuery⁵, HTML, CSS e Bootstrap⁶.

AngularJS (v1.3.15) é um framework JavaScript utilizado na construção de aplicações web dinâmicas. Ele contém *tags* html especiais que fazem a ligação entre a apresentação (página em HTML) e seu modelo (variáveis JavaScript comuns). Por exemplo, para percorrer os objetos de uma lista de objetos nós utilizamos a *tag* “ng-repeat”. A principal vantagem de AngularJS é trabalhar como uma extensão do HTML, sem a necessidade de manipular o DOM (*Document Object Model*) diretamente via

⁴ <https://angularjs.org/>

⁵ <https://www.jquery.com>

⁶ <http://getbootstrap.com/>

JavaScript. Isso possibilita a organização das páginas sem a necessidade de manipular “HTML + dados”.

jQuery (v2.1.4) é um biblioteca JavaScript com funções prontas para serem utilizadas. Foi criada para escrever menos código e facilitar a manipulação de elementos da interface, em particular envolvendo animações e tratamento de eventos. Em poucas linhas de código é possível fazer vários efeitos na interface, como mudar a cor de fundo, mudar o tamanho da fonte, ocultar e mostrar conteúdos gradativamente e muitos mais.

Bootstrap (v3.3.4) é um *framework* utilizado para facilitar a criação da interface com o usuário. Ele define estilos CSS para ícones, alinhamentos, cabeçalhos, alertas, botões, inputs e muitos outros. Basta procurar o componente necessário na sua documentação⁷ e adicionar em seu código. O Bootstrap também tem a vantagem de ser responsivo, ou seja, ele permite que os websites se adequem automaticamente ao tamanho disponível para exibição, sem precisar mudar uma linha do estilo CSS. Isso permite construir uma interface adequada a diferentes tamanhos de *smartphones* e *tablets*.

Como o usuário deve ter acesso às mesmas informações em ambas versões do sistema, o banco de dados da versão móvel é o mesmo utilizado na versão Web, que é em MongoDB⁸. Portanto, foi possível reusar essa parte do sistema jurídico.

2.2 Desenvolvimento do sistema jurídico para *smartphone*

Um protótipo funcional do sistema jurídico da SoftUrbano para *smartphone* foi desenvolvido como prova de conceito. Ele permitiu a avaliação da interface em um *smartphone* real. O desenvolvimento da parte servidor e da parte cliente do sistema está descrito a seguir.

⁷ <http://getbootstrap.com/getting-started/>

⁸ <https://www.mongodb.com>

2.2.1 Parte servidor

O desenvolvimento da camada de acesso aos dados na parte servidor está fora do escopo deste trabalho. Ela será desenvolvida pela SoftUrbano com Node.js⁹. Essa camada receberá requisições do aplicativo móvel (cliente), consultará o banco de dados, e retornará para a camada de negócio no *smartphone* os resultados em formato JSON¹⁰. JSON (*JavaScript Object Notation*) é um formato leve de troca de dados bastante utilizado atualmente na Web. JSON é constituído por duas estruturas: uma coleção de pares nome-valor e uma lista ordenada de valores. Ele possui basicamente dois tipos de valores: *string* e *array* de *string*. Podemos observar na Figura 5, por exemplo, o atributo “nome” recebendo um valor em *string* e “telefones” um *array de objetos* (coleção de pares nome-valor).

As Figuras 7, 8 e 9 apresentam as estruturas de dados no formato JSON que o aplicativo jurídico móvel precisa receber para funcionar em sua plenitude. Estas estruturas são compatíveis com o modelo de dados de (Santos, 2015).

```
  [/* array de contatos */
  { /* contato */
    "nome": "Abel Marinho",
    "email": "abel@marinho.com.br",
    "telefones": [/* array de telefones */
      {
        "telefone": "(051) 8319-8700",
        "telefone": "(051) 3652-5872"
      }
    ]
  }
]
```

Figura 5 - Exemplo de JSON de processos esperado pelo aplicativo Móvel

⁹ <https://nodejs.org/>

¹⁰ <http://json.org/json-pt.html>

```
[ /* array de ocorrências */
  { /* ocorrência de um dia */
    "date": "2015-09-03T12:26:17.613Z",
    "tribunais": [ /* array de tribunais */
      {
        "titulo": "Sistema e-SAJ (TJRN) - 2º Grau",
        "processos": [ /* array de processos */
          {
            "numeroProcesso": "20140233774",
            "partes": "(Apelada) Rita Alves de Moraes",
            "advogados": "(Advogada) Dra. Cristine Borges",
            "vara": "3ª CÂMARA CÍVEL",
            "classe": "Apelação Cível",
            "publicacoesEandamentos": [ /* array de publicações */
              {
                "titulo": "PUBLICAÇÃO - Caderno Administrativo (TJRN)",
                "dataDisponibilizado": "27/08/2015",
                "corpo": "Vogal: JUIZA MARIA NEIZE DE ANDRADE FERNANDES"
              }
            ]
          }
        ]
      }
    ]
  }
]
```

Figura 6 - Exemplo de JSON de eventos esperado pelo aplicativo Móvel

```
[ /* array de dias com arquivos */
  { /* dia */
    "data": "3 de maio de 2015",
    "arquivos": [ /* array de arquivos */
      {
        "titulo": "Seriais em txt",
        "extensao": "txt",
        "tamanho": "354kb",
        "dataCriacao": "12/05/15",
        "link": "http://centroesteticaementinha.com.br/arquivos/Seriais.txt"
      }
    ]
  }
]
```

Figura 7 - Exemplo de JSON de arquivos esperado pelo aplicativo Móvel

2.2.2 Parte cliente no *smartphone*

Este trabalho se concentra no desenvolvimento de um protótipo funcional da parte cliente, contendo a camada de negócio e a camada de apresentação. Como a

parte cliente deve funcionar em diferentes plataformas móveis como um aplicativo nativo, escolhemos utilizar o *framework* Apache Cordova¹¹ para desenvolver a versão móvel do sistema jurídico da SoftUrbano.

O framework Cordova é um conjunto de *APIs* (Interface de Programação de Aplicativos) que permitem acessar funções nativas do dispositivo, como a câmera ou o acelerômetro via JavaScript. Ele permite que um aplicativo de *smartphone* desenvolvido apenas com HTML, CSS e JavaScript funcione como aplicativo nativo nas principais plataformas: iOS, Android, Windows Phone e BlackBerry.

Para facilitar o desenvolvimento de comportamento dinâmico, utilizamos o framework AngularJS baseado em JavaScript, que funciona com o Cordova. A Figura 8 ilustra o funcionamento básico do AngularJS. O arquivo *View* é uma página HTML que apresenta os dados para o usuário. O código *Controller* em JavaScript define métodos que recebem as requisições de *View* e modifica os dados de acordo com as regras de negócio. Por sua vez, a visão acompanha (*listening*) as modificações nos dados para se atualizar automaticamente.

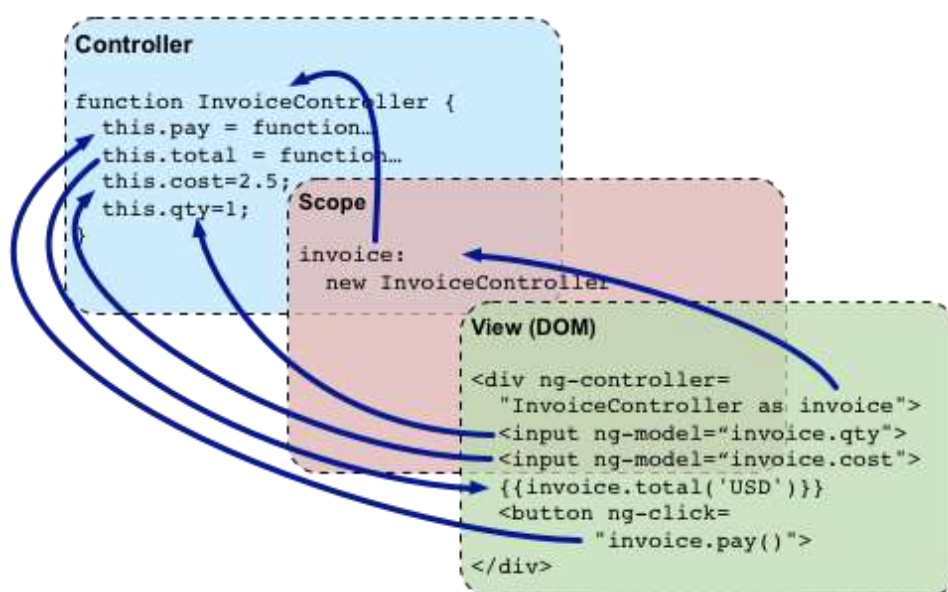


Figura 8 – Estrutura básica do AngularJS¹².

¹¹ <http://cordova.apache.org/>

¹² Retirado de <https://docs.angularjs.org/guide/concepts>

Simulamos o retorno das consultas ao servidor com arquivos JSON locais, contendo os valores necessários para que este aplicativo funcione em sua plenitude. Por exemplo, no código apresentado na Figura 9, temos o controlador da agenda com um método chamado “carregarDiario” que recebe uma data. Este método executa a função JavaScript “getDiário” que realiza uma pesquisa por todos os eventos que possuem a data informada como parâmetro, dentro do escopo dos dados sobre eventos disponíveis localmente. O endereço do arquivo local “js/agenda.json” está substituindo a URL de um serviço que será implementado no servidor web. Ambos devem apresentar conteúdo com a mesma estrutura JSON. O resultado de “getDiário” atualiza o objeto agenda no modelo. Quando o modelo é modificado, a página HTML é atualizada automaticamente pelo AngularJS.

```
agenda.carregarDiario = function (date) {  
    $http.get('js/agenda.json').success(function (data) {  
        agenda.dias = date;  
        agenda.diario = getDiario(data, 'date', date)[0];  
        setDate(date, "Agenda");  
        agenda.detalhe = false;  
    });  
};
```

Figura 9 – Exemplo de consulta AngularJS com JSON.

A Figura 10 ilustra a arquitetura completa do código da versão móvel do sistema jurídico da SoftUrbano, de acordo com o protótipo funcional desenvolvido. Para instalarmos o sistema num *smartphone* utilizando o Cordova, foi necessário basicamente cinco passos (Linhas de comando para OS X e Linux):

- Instalar o Cordova (\$ sudo npm install -g cordova)
- Criar um projeto (\$ cordova create hello com.example.hello HelloWorld)
- Copiar os arquivos do sistema desenvolvido em HTML, CSS e JavaScript para a pasta WWW criada no projeto
- Adicionar as plataformas desejadas (\$ cordova platform add android)
- Conectar o *smartphone* no computador e compilar (\$ cordova run android)

Após executar estes passos o aplicativo foi instalado e estava pronto para o uso, conforme ilustrado na Figura 11.

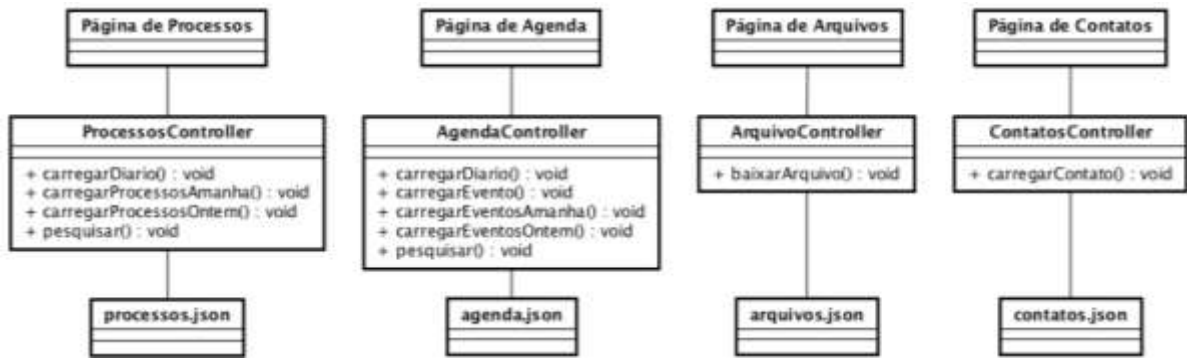


Figura 10 - Arquitetura da versão móvel do sistema jurídico da SoftUrbano.

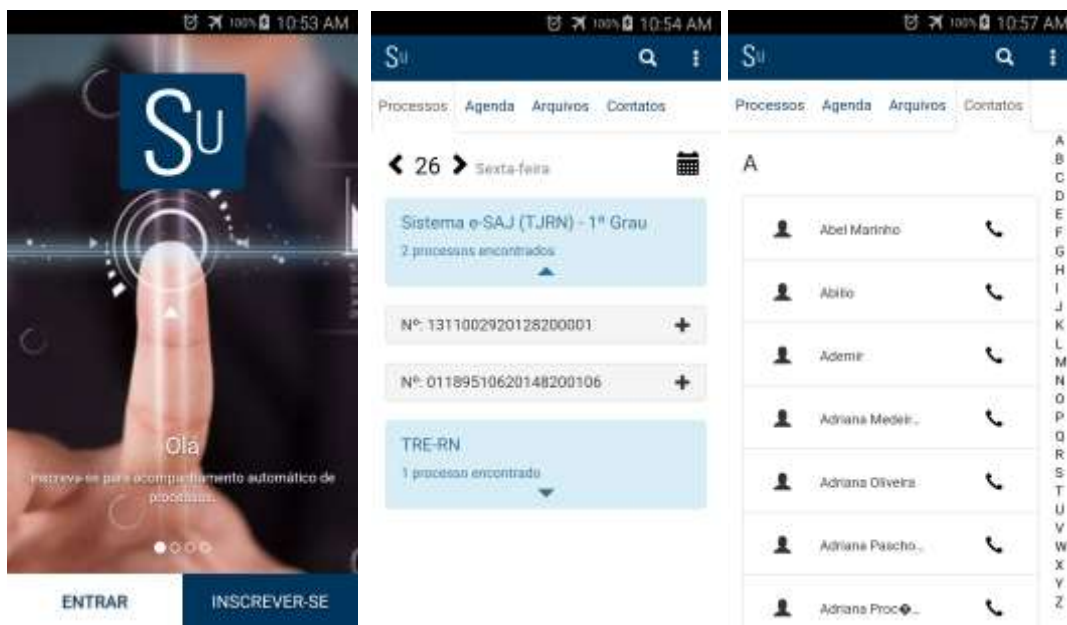


Figura 11 – Protótipo funcional desenvolvido neste trabalho

3

Métodos de Avaliação de IHC

Existem vários critérios de qualidade de uso discutidos na literatura de IHC. Para cada critério, existem técnicas e métodos de avaliação propostos para identificar problemas de qualidade de uso. Alguns deles serão apresentados a seguir.

3.1 Critérios de Qualidade de Uso

Usar um sistema computacional significa interagir com sua interface para alcançar um objetivo em um determinado contexto de uso (Barbosa e Silva, 2010). Cada elemento envolvido no processo de interação é importante (Figura 12).

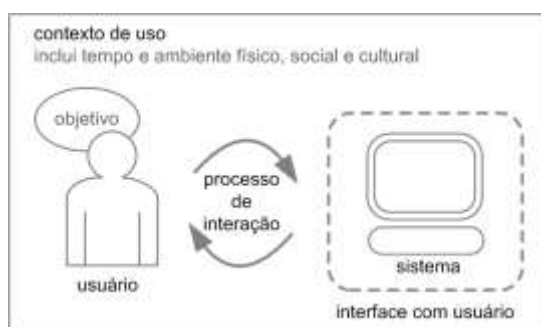


Figura 12 - Elementos envolvidos no processo de interação (Barbosa e Silva, 2010)

O **usuário** utiliza um sistema para facilitar atividades do seu cotidiano. Suas características e habilidade pessoais, cultura e maneiras diferentes de resolver problemas influenciam seu modo de utilizar o sistema. Além disso, o uso do sistema também é guiado pelos **objetivos** do usuário enquanto ele busca atender suas necessidades. Isso deve ser levado em consideração no desenvolvimento de um sistema.

O **sistema**, por sua vez, deve ser capaz de perceber, processar e responder adequadamente às ações do usuário através da interface. A participação do sistema na

interação deve oferecer ao usuário apoio computacional para que ele atinja seus objetivos.

A **interação** é o processo de comunicação entre o usuário e o sistema, através da interface; ou de manipulação (ação e reação) da interface (Barbosa e Silva, 2010). Uma boa interação acontece quando o usuário consegue se comunicar (ou manipular) com o sistema facilmente, sem problemas e atinge seus objetivos. O papel do designer geralmente é tornar essa comunicação (ou manipulação) o mais simples e familiar possível, como se o usuário estivesse conversando com outra pessoa e não com uma máquina.

A **interface** de um sistema interativo compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação (Moran, 1981). Como ela é o único meio de contato entre o usuário e o sistema, boa parte dos usuários acredita que o sistema é a interface com a qual entram em contato (Hix e Hartson, 1993). Os dispositivos de entrada (e.g. teclado, mouse, microfone) permitem ao usuário atuar fisicamente sobre a interface e participar ativamente da interação. Os dispositivos saída (e.g. monitor, impressora e alto-falante) permitem ao usuário receber as respostas do sistema e participar passivamente da interação. A interpretação que o usuário faz das respostas do sistema e o significado do que o usuário gostaria de comunicá-lo representam o contato conceitual entre eles (Barbosa e Silva, 2010).

A interação não é influenciada somente por características e interesses do usuário e do sistema. O **contexto de uso**, isto é, tudo ao redor, influencia e é influenciado por esse processo. O ambiente físico, social e cultural onde a interação ocorre, o momento em que ocorre e o histórico da interação são elementos importantes no contexto de uso de um sistema computacional (Schilit et al., 1994; Hackos e Redish, 1998; Dey, 2001).

Por exemplo, João, um aluno do bacharelado em Tecnologia da Informação (usuário), usa um laboratório da universidade (contexto de uso) para acessar o SIGAA¹ (sistema). Ele se encontra no meio do semestre (contexto de uso) e gostaria de verificar suas notas e faltas em “Avaliação de IHC” (objetivos) para repensar sua atuação na disciplina. Ele entra no sistema e efetua login, digitando usuário e senha no formulário (interface). O sistema então apresenta a página principal (interface), onde o usuário pode clicar em no menu “Ensino” > “Consultar Minhas Notas”. O sistema exibe as notas e faltas das disciplinas em que está matriculado nesse semestre (processo de interação para consulta de notas e faltas). João percebe que suas notas em duas disciplinas não estão muito boas (contexto de uso) e decide continuar sua interação analisando melhor o conteúdo que o professor disponibilizou nas turmas virtuais do SIGAA.

Como o designer pode saber se a solução de interação e interface sendo concebida tem boa qualidade? Ele precisa estabelecer critérios e utilizar métodos de avaliação que os verifique. Um sistema computacional possui critérios de qualidade interna (e.g. eficiência, manutenibilidade e portabilidade) e externa (e.g. desempenho, segurança e integridade) (Wieggers e Beatty, 2013). A área de IHC define critérios específicos de qualidade externa considerando o uso do sistema feito pelo o usuário, tais como: usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade.

Nielsen (1993) define **usabilidade** como um conjunto de fatores que qualificam quão bem uma pessoa consegue interagir com um sistema. São eles:

- Facilidade de aprendizado: tempo e esforço necessário para que o usuário aprenda a utilizar o sistema e consiga usufruir das funcionalidades;
- Facilidade de recordação: esforço que o usuário faz para lembrar de como interagir com a interface do sistema, considerando que aprendeu utilizá-la anteriormente;
- Eficiência: tempo necessário que o usuário leva para concluir uma interação com a interface e consiga atingir seus objetivos;

¹ Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – www.sigaa.ufrn.br

- Segurança no uso: proteger o usuário contra eventuais situações desagradáveis ou perigosas em decorrência do uso do sistema;
- Satisfação do usuário: refere-se a emoções e sentimentos do usuário decorrentes do uso do sistema.

A **comunicabilidade** diz respeito à capacidade de a interface comunicar de forma eficiente e eficaz as intenções do designer ao conceber o sistema interativo (Prates et al., 2000; de Souza, 2005). Quando o usuário compreender a lógica do designer, ele tem maiores chances de fazer um uso criativo, eficiente e produtivo do sistema (Barbosa e Silva, 2010).

Os usuários empregam suas capacidades motora, sensorial (visão, audição e tato), de percepção e cognitiva durante a interação com o sistema. Contudo, as pessoas não possuem as mesmas capacidades. O designer deve conceber um sistema sem impor barreiras que dificultam seu acesso, para que um maior número de pessoas seja capaz de utilizá-lo. Deste modo, podemos definir **acessibilidade** como sendo "a flexibilidade proporcionada para o acesso à informação e à interação, de maneira que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar esses sistemas" (Melo e Barauskas, 2005; p. 1505).

Dos três critérios de qualidade de uso, decidimos priorizar a usabilidade e comunicabilidade no sistema jurídico da SoftUrbano. Como a empresa busca oferecer um serviço para facilitar o trabalho dos advogados, é importante que a versão móvel seja fácil de aprender e usar, eficiente e que possibilite um uso criativo e produtivo através da compreensão da lógica do designer. Sua interface deve representar um diferencial para atrair novos usuários e manter os antigos. Métodos que avaliam usabilidade e comunicabilidade serão apresentados a seguir.

3.2 Métodos de Avaliação de IHC

Existem vários métodos de avaliação de IHC bem difundidos na literatura (Barbosa e Silva, 2010). Por exemplo, a usabilidade pode ser avaliada por avaliação heurística (Nielsen, 1993), percurso cognitivo (Wharton et al, 1994), teste de usabilidade (Rubin 1994; Rubin e Chinell, 2008) e prototipação em papel (Snyder, 2003). Já a comunicabi-

lidade pode ser avaliada pelo método de inspeção semiótica (de Souza et al., 2006) e pelo método de avaliação de comunicabilidade (Prates et al., 2000; de Souza, 2005). Desses, decidimos investigar os métodos de:

- **avaliação heurística** por ser um método de inspeção de usabilidade bastante conhecido e utilizado na academia e no mercado. Utilizamos as 10 heurísticas de Nielsen, por geralmente serem as primeiras utilizadas por quem está começando aprender o método;
- **teste de usabilidade** para identificarmos problemas de usabilidade que usuários-alvo tiveram durante o uso do protótipo do aplicativo móvel; e
- **avaliação de comunicabilidade** para identificarmos rupturas na comunicação designer-usuário (problemas de comunicabilidade) que os usuários alvo enfrentaram durante o uso do protótipo.

Estes métodos de avaliação foram escolhidos porque são métodos bastante difundidos na literatura, com documentações, manuais e relatórios disponíveis. O material de apoio é fundamental para quem está ingressando na área de IHC e não tem experiência com os métodos. Estes métodos também se mostraram adequados para avaliação formativa do protótipo funcional do sistema jurídico para smartphone. Cada um será descrito a seguir.

3.2.1 Avaliação Heurística

A avaliação heurística é um método de avaliação de IHC desenvolvido para encontrar problemas de usabilidade durante o processo de design (Nielsen, 1994). Este é um método de inspeção, onde os avaliadores analisam a interface em busca de problemas de usabilidade de acordo com um conjunto de heurísticas. Nielsen propôs um conjunto de 10 heurísticas:

- **Visibilidade do status do sistema** - O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* apropriado em tempo razoável.

- **Correspondência do sistema com o mundo real** - O sistema deve falar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema.
- **Controle e liberdade do usuário** - Usuários frequentemente escolhem funções do sistema por engano e vão precisar de uma "saída de emergência" claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter que passar por uma extensa interação.
- **Consistência e padronização** - Os usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.
- **Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros** - Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos), indicar com precisão o problema e construtivamente sugerir uma solução.
- **Prevenção de erros** - Ainda melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que impede que um problema ocorra em primeiro lugar. Evitar situações em que o usuário cometa erros, por exemplo, informando e pedindo confirmação antes de executar a ação.
- **Reconhecimento em vez de memorização** - tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação importante. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente acessíveis, quando necessário.
- **Flexibilidade e eficiência no uso** – aceleradores ou teclas de atalho, invisíveis para o usuário novato, podem acelerar a interação para o usuário experiente. Assim, o sistema pode atender bem aos usuários com e sem experiência. Permitir aos usuários personalizar ações frequentes.
- **Projeto estético e minimalista** - A interface não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa.
- **Ajuda e documentação** – Mesmo sendo melhor que o sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecer ajuda e documentação para

quando o usuário se deparar com alguma dificuldade. Esse tipo de informação deve ser fácil de pesquisar, focada na tarefa do usuário, listar os passos concretos a serem realizados e não ser muito grande.

Seguindo esses princípios, os avaliadores inspecionam a interface como se fossem usuários, anotando os problemas encontrados. Nielsen (1994) sugere que de três a cinco avaliadores inspecionem a interface para aumentar a quantidade e diversidade de problemas encontrados. A avaliação heurística propõe atividades onde o avaliador trabalha individualmente e outras em grupo (Tabela 1).

Tabela 1 - Atividades do método de avaliação heurística (Barbosa e Silva, 2010)

Avaliação heurística	
Atividade	Tarefa
Preparação	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • Aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio etc. • Selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas
Coleta de dados	Cada avaliador, individualmente:
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciona a interface para identificar violações das heurísticas • Lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução
Consolidação dos resultados	Todos os avaliadores:
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução • Geram um relatório consolidado

Na fase de preparação, os especialistas aprendem sobre o sistema (usuários, domínio etc.) e selecionam a porção da interface que será avaliada. A avaliação pode ser realizada no sistema pronto (avaliação somativa), assim como em protótipos executáveis e não executáveis (avaliação formativa). Por isso, a avaliação pode ser executada ao decorrer de todo o projeto, basta ter uma interface proposta.

Na coleta, cada avaliador inspeciona a interface para identificar se as heurísticas foram violadas ou respeitadas. Se forem violadas, é considerado como problema de usabilidade. O avaliador pode adotar duas estratégias: selecionar uma heurística e verificar se ela foi violada em toda a interface avaliada, ou verificar todas as heurísticas por cada parte da interface (tela, página, etc.).

Para cada heurística violada, o avaliador deve registrar: o problema de usabilidade encontrado, a heurística violada, local, gravidade e justificativa. O local pode ser pontual, encontrado em um único local na interface; ocasional, dois ou mais locais da interface; ou sistemático, em toda a interface. Também pode ser causado pela ausência de algum elemento na interface. O avaliador deve atribuir uma gravidade para cada problema identificado, afim de priorizar a correção dos problemas. Nielsen (1994) classifica a gravidade em:

1: problema cosmético – não precisa ser consertado a menos que sobre tempo;

2: problema pequeno – conserto de baixa prioridade;

3: problema grande – alta prioridade e importante ser consertado, prejudica a usabilidade das principais partes do sistema;

4: problema catastrófico – precisa ser consertado, pois impede o usuário de realizar suas tarefas e alcance seus objetivos;

Após a realização das avaliações individuais, os avaliadores se reúnem para discutir cada problema identificado, revisando sua definição, gravidade e soluções propostas. Nessa reunião os avaliadores elaboram um relatório consolidado com os problemas de usabilidade encontrados. O relato dos resultados de uma avaliação heurística geralmente contém (Barbosa e Silva, 2010 p. 320):

- 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);
 - gravidade do problema;
 - sugestões de solução.

3.2.2 Método de Avaliação de Comunicabilidade

O método de avaliação de comunicabilidade avalia a qualidade da comunicação da metamsagem do designer para os usuários, ou seja, se a metamsagem está sendo comunicada de forma eficiente e efetiva (Prates et al., 2000; de Souza, 2005). A metamsagem comunica ao usuário a lógica do design: a quem se destina o sistema? Para que ele serve? Qual a vantagem de utilizá-lo? Como ele funciona? Quais são os princípios gerais de interação com o sistema? (Barbosa e Silva, 2010). Os avaliadores observam os usuários utilizando o sistema para identificar rupturas de comunicação da metamsagem durante a interação usuário-sistema. A Tabela 2 apresenta as atividades do método de avaliação de comunicabilidade.

Tabela 2 – Atividades do método de avaliação de comunicabilidade

Avaliação de comunicabilidade	
Atividade	Tarefa
Preparação	<ul style="list-style-type: none">• Inspeccionar os signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos• Definir tarefas para os participantes executarem• Definir o perfil dos participantes e recrutar-los• Preparar o material para observar e registrar o uso• Executar um teste-piloto
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none">• Observar e registrar sessões de uso em laboratório• Gravar o vídeo da interação de cada participante
Interpretação	<ul style="list-style-type: none">• Etiquetar cada vídeo de interação individualmente
Consolidação dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Interpretar as etiquetas de todos os vídeos de interação• Elaborar perfil semiótico
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do receptor da metamsagem

A preparação da avaliação de comunicabilidade começa com inspeção dos signos estáticos, dinâmicos e metalinguísticos da interface. Essa inspeção serve para orientar a definição das tarefas que os participantes devem executar durante a observação. Os avaliadores devem preparar o ambiente e todo material de apoio (e.g. termo de consentimento, questionário pré e pós-teste, instruções para os usuários executarem as tarefas e um roteiro de observação). Tudo isso deve ser revisado após a execução do teste-piloto.

A coleta de dados na avaliação de comunicabilidade é muito semelhante à do teste de usabilidade. Um grupo de usuários-alvo é convidado a utilizar o sistema em um ambiente controlado, como um laboratório. O usuário começa respondendo o questionário pré-teste e depois realiza um conjunto de tarefas. Sua interação com sistema é gravada, incluindo tudo o que aparece na tela, as teclas digitadas e as ações do mouse. Por fim o usuário responde um questionário pós-teste.

Na interpretação, o avaliador assiste o vídeo de interação de cada usuário para identificar rupturas de comunicação. Ele analisa o comportamento do usuário durante a interação para identificar situações onde ele demonstra dificuldades em função de dificuldades de comunicação ou má compreensão da lógica de design. Essa interpretação do avaliador considera todos os dados coletados além do vídeo, como as respostas dos questionários pré e pós-teste e anotações durante a observação. O avaliador associa cada ruptura de comunicação encontrada ao que o usuário poderia ter dito naquele momento, ou seja, ele faz a etiquetagem do vídeo. Existem 13 etiquetas para rupturas de comunicação no método de comunicabilidade (Prates et al., 2000; de Souza, 2005):

- **Cadê?** É usada quando o usuário sabe que o sistema tem a função, mas não consegue encontra-la na interface.
- **E agora?** Significa que o usuário está perdido e não sabe qual o próximo passo para atingir seu objetivo. Ele geralmente sai navegando de forma aleatória na interface atrás do que deseja.
- **O que é isto?** Quando o usuário não entende o significado dos signos estáticos e dinâmicos na interface, geralmente coloca o mouse em cima para ver se o sistema dá alguma dica ou procura outras formas de explicações.
- **Epa!** Ocorre quando o usuário executa uma ação e percebe que cometeu um erro, quanto maior o esforço para recuperação desse equívoco, maior a gravidade dessa ruptura.
- **Onde estou?** É utilizado quando o usuário tenta executar algo que está desabilitado ou quando tenta interagir com elementos estáticos do sistema.
- **Ué, o que houve?** É usada quando o usuário não entende as respostas do sistema decorrente de uma ação.

- **Por que não funciona?** É usada quando o usuário esperava um resultado, mas o sistema exibe outros. O usuário tem certeza que executou a ação correta, por isso persiste algumas vezes num caminho improdutivo.
- **Assim não dá.** É usada quando o usuário abandona a interação por considerá-la improdutiva e tenta executar por outro caminho.
- **Vai de outro jeito.** Acontece quando o usuário não entende o caminho projetado pelo designer para executar determinada ação, ou não consegue executar, então é obrigado a seguir por outro caminho.
- **Não, obrigado!** É utilizado quando o usuário sabe o caminho preferido pelo designer e sabe executá-lo, porém opta por outra opção.
- **Para mim está bom.** Acontece quando o usuário pensa que concluiu a tarefa, porém não conseguiu. Geralmente ocorre quando o sistema exibe informações inadequadas.
- **Socorro!** Ocorre quando o usuário não consegue entender os signos estáticos e dinâmicos e procura ajuda online.
- **Desisto.** Acontece quando o usuário não consegue concluir a ação e desiste de tentar novamente.

Na consolidação dos resultados, o avaliador interpreta e atribui significado às etiquetas por participante, por tarefa ou em toda a interação. Ele deve considerar a frequência, a sequência e o contexto em que ocorre cada etiqueta, os níveis de (meta)comunicação operacional, tático e estratégico, e outras classificações de problemas de IHC (de Souza, 2005, p.137). Por fim, o avaliador deve elaborar o perfil semiótico que identifica e explica os problemas de comunicabilidade encontrados e encaminha proposta de solução.

No relato dos resultados, o avaliador descreve (Barbosa e Silva, 2010, p. 347-358):

- objetivos da avaliação;
- breve descrição do método para auxiliar o leitor a compreender como os resultados foram obtidos;
- número e perfil dos avaliadores e dos participantes;

- tarefas executadas pelos participantes;
- resultado da etiquetagem, contabilizando as etiquetas por usuário e tarefa;
- problemas de comunicabilidade encontrados;
- sugestões de melhorias;
- perfil semiótico do sistema.

Três desses quatro métodos já foram comparados por (Salgado et al., 2006), num estudo em que os avaliadores não estavam envolvidos no processo de design dos sistemas. No caso do sistema jurídico da SoftUrbano para smartphone, as avaliações foram realizadas pelo próprio designer. Surgem questionamentos como: qual retorno a avaliação trará ao próprio designer? O projeto atende os critérios de qualidade? Atende o estado atual da aplicação?

3.2.3 Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade avalia a experiência de uso considerando fatores de usabilidade (Rubin, 1994; Wixon e Wilson, 1997). Observa-se execuções de tarefas pelos usuários para realizar análises quantitativas e qualitativas, geralmente com ênfase nas primeiras. A tabela a seguir apresenta as atividades do teste de usabilidade.

Tabela 3 – Atividades do teste de usabilidade (Barbosa e Silva, 2010)

Teste de usabilidade	
Atividade	Tarefa
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> • Definir tarefas para os participantes executarem • Definir o perfil dos participantes e recrutá-los • Preparar material para observar e registrar o uso • Executar um teste-piloto
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Observar e registrar a performance e a opinião dos participantes durante sessões de uso controladas
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos participantes
Consolidação dos resultados	
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Relatar a performance e a opinião dos participantes

Na atividade de preparação, os avaliadores definem as tarefas que os usuários devem realizar, recrutam um grupo de usuários-alvo, preparam o material (e.g. termo de consentimento, questionário pré e pós-teste e instruções para execução das tarefas) e executam um teste piloto.

Os dados geralmente são coletados em ambientes controlados, como laboratórios. O usuário responde o questionário pré-teste com informações pessoais e experiências na realização das tarefas. São gravados vídeos da interação usuário-sistema com tudo que aparece na tela, incluindo movimentos do mouse e algumas teclas digitadas. Os avaliadores anotam informações relevantes durante sua observação da interação. Por fim o usuário responde um questionário pós-teste com suas opiniões sobre sua experiência de uso.

Nas atividades de interpretação e consolidação, os dados coletados são analisados quantitativa e qualitativamente. Análises quantitativas são realizadas através de medições no uso observado do sistema, relacionadas com fatores de usabilidade. Por exemplo, para analisar a eficiência podemos medir o tempo necessário para conclusão da tarefa; já para analisar o aprendizado podemos medir o número e tipo de erros cometidos pelos usuários, o número de vezes que consultaram a ajuda online (ou equivalente) e o número de usuários que conseguiram concluir a tarefa. Esses dados são geralmente representados em formas de gráficos e tabelas com cálculos de médias, porcentagens e outros indicadores quantitativos relevantes. As análises qualitativas são realizadas pela interpretação do avaliador a partir da triangulação de todos os dados coletados, tais como: vídeo de interação, áudio com comentários durante a realização das tarefas e respostas das entrevistas pré e pós-teste. O avaliador procura características, comportamentos e partes da interface que podem ter causado os problemas de usabilidade identificados, afim de justificar suas recomendações de melhorias na interface.

O relato dos resultados do teste de usabilidade deve descrever (Barbosa e Silva, 2010):

- Os objetivos e escopo da avaliação;
- Uma breve descrição do método de teste de usabilidade;
- O número e o perfil dos avaliadores e dos participantes;

- As tarefas executadas pelos participantes;
- Tabelas e gráficos que sumarizam as medições realizadas;
- Uma lista de problemas encontrados, indicando, para cada problema:
 - Local onde ocorreu;
 - Descrição e justificativa;
 - Discussão, indicando os fatores de usabilidade prejudicados;
 - Sugestões de solução.

4

Comparação de Métodos de Avaliação para apoiar o projeto de IHC

Este capítulo apresenta uma comparação de três métodos de avaliação de IHC durante a avaliação formativa do protótipo do sistema jurídico móvel da SoftUrbano. São eles avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade. Depois de definir os objetivos de comparação dos métodos, a metodologia do estudo comparativo é apresentada. Em seguida, os resultados da execução dos métodos são apresentados, comparados e discutidos.

4.1 Objetivos de Comparação dos Métodos

Dentro do processo de desenvolvimento do sistema jurídico da SoftUrbano para *smartphone*, o principal objetivo desse estudo é **investigar a relação entre os recursos necessários de execução de métodos de avaliação de IHC e seu respectivo retorno para o designer que realiza avaliação formativa**. Para alcançá-lo, foram enunciadas as seguintes perguntas específicas:

Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade? O que foi necessário fazer durante a execução do método e em quanto tempo. Esses dados são relevantes para orientar o planejamento de avaliações de IHC dentro do cronograma do processo de desenvolvimento, considerando as condições para execução das atividades e o tempo disponível para obtenção dos resultados.

Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária? A equipe de desenvolvimento deve considerar a disponibilidade dos materiais (hardware, software, papel, caneta, etc.) e infraestrutura (rede, sala ou laboratório adequado, móveis, etc.) necessários para avaliações de IHC. Isso pode ser uma restrição importante, depen-

dendo do porte da empresa e do quanto ela já está preparada para realizar avaliações de IHC.

Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário? Disponibilidade de avaliadores com o mínimo de conhecimento é essencial. A escolha dos métodos de avaliação utilizados pode ser fortemente influenciada pelos avaliadores disponíveis na empresa.

Quantos usuários? Qual o perfil desejado? Nem sempre existem usuários disponíveis com o perfil desejado. Essa disponibilidade determina o emprego de métodos com ou sem a participação dos usuários.

Quais foram os resultados? Quais sugestões de correção foram pensadas? Cada método de avaliação pode apresentar resultados diferentes. Para compararmos os métodos, é necessário verificar o que cada método trouxe de útil para o projeto e se os registros e correções são importantes.

Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades? Como muitos profissionais de Tecnologia da Informação ainda não conhecem IHC, é importante identificar que dificuldade eles teriam em começar a desempenhar atividades na área. Isso pode contribuir para a concepção de estratégias que mudem a cultura de processos de desenvolvimento para incluir o cuidado necessário com IHC.

4.2 Metodologia de Comparação dos Métodos

O designer de IHC do sistema jurídico para *smartphone* foi o avaliador principal na avaliação heurística e o único avaliador no método de avaliação de comunicabilidade e no teste de usabilidade durante esta comparação. Ele buscou identificar problemas na interação e interface do protótipo através da execução dos três métodos na seguinte ordem: avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade. Ele registou dados com anotações pessoais e em artefatos produzidos conforme orientação dos próprios métodos. Ao longo da execução das avaliações, o avaliador buscou responder a perguntas de investigação descritas acima com base na sua experiência de execução de cada método. Por fim, as respostas dessas perguntas foram comparadas e discutidas.

4.3 Execução dos Métodos de Avaliação de IHC

O protótipo funcional foi inspecionado por três avaliadores na avaliação heurística, incluindo o designer de IHC. O método de avaliação de comunicabilidade e o teste de usabilidade foram executados com base nas mesmas observações de uso do protótipo com cinco potenciais usuários. A diferença na execução destes métodos de observação ocorreu na interpretação, consolidação e relato dos resultados. A seguir, descreveremos objetivos, execução e resultados de cada método de avaliação de IHC comparado neste estudo.

4.3.1 Inspeção do Protótipo

O método de avaliação heurística foi o único método de inspeção empregado para identificar problemas de **usabilidade** no protótipo do aplicativo jurídico para *smartphone*. Três profissionais participaram desta avaliação, cujos perfis estão descritos abaixo. Em seguida, são descritas as atividades executadas e os resultados encontrados.

Perfil dos Avaliadores

O Avaliador 1 graduou-se em Engenharia da Computação em 2013. É desenvolvedor do sistema Web da SoftUrbano e conhece bem suas funcionalidades. Não possui experiência em IHC e teve primeiro contato com a área foi nesse estudo.

O Avaliador 2 concluiu a graduação em Engenharia da Computação em 2010 e a especialização em Engenharia de Software em 2015. Participou de todas as etapas do projeto de sistema Web da SoftUrbano. Durante sua especialização teve contato com a área de IHC, mas não teve experiências profissionais relevantes na área.

O Avaliador 3 terminou a graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas em 2011 e a especialização em Engenharia de Software em 2015. Foi desenvolvedor do sistema Web da SoftUrbano, com bons conhecimentos de suas funcionalidades. Teve experiências acadêmicas na área de IHC na graduação e na especialização. Con-

tudo, não teve oportunidade de desenvolver atividades profissionais relevantes na área.

O Avaliador 3 foi o designer de IHC do protótipo avaliado, com alguma colaboração inicial do Avaliador 2 (discussão de ideias iniciais do projeto). O Avaliador 1 não se envolveu no projeto do protótipo.

Execução

Como descrito na Seção 3.2.1, a avaliação heurística foi realizada com base nas 10 heurísticas de Nielsen (1994). Os avaliadores já conheciam os usuários e o domínio, então não foi necessária nenhuma investigação específica. Como eles não conheciam o método ou haviam estudado há algum tempo, todos leram previamente a descrição do método presente em (Barbosa e Silva, 2010).

A avaliação foi realizada com o protótipo executável desenvolvido. Ele recebeu dados reais para permitir aos avaliadores uma experiência mais próxima da real (Os dados foram estruturados em arquivos locais no formato JSON, como explicado na Seção 2.2.2, que futuramente será o formato das respostas às requisições do aplicativo ao servidor). Como o aplicativo não possui muitas funcionalidades, todo o aplicativo fez parte do escopo desta avaliação, com inspeção de todas as funcionalidades e toda a interface com usuário. Foi uma exploração livre, sem tarefas definidas para orientar o uso.

Os avaliadores seguiram a estratégia de verificar tela por tela se alguma heurística foi violada. Cada avaliador anotou os problemas encontrados com os seguintes dados: descrição do problema de usabilidade encontrado, a heurística violada, local de ocorrência, gravidade e justificativa (Apêndice 4, 5 e 6). Depois das inspeções individuais, os avaliadores se reuniram para discussão de cada problema. Foi gerado um relatório consolidado com ajustes necessários (Apêndice 3).

A execução da avaliação heurística foi registrada com anotações do pesquisador, artefatos produzidos pelos avaliadores e gravações em áudio. Os horários de início e término da execução de cada tarefa foram anotados. Como resultado da inspeção individual da interface, obteve-se o registro dos problemas encontrados pelo avaliador

e um áudio com sua resposta para as perguntas: Que dificuldades o avaliador encontrou na execução das atividades? Como o processo de avaliação ajudou a melhorar o design?

Os dados sobre a execução deste método foram analisados buscando respostas para as questões de investigação apresentadas na Seção 4.1. Os resultados são descritos a seguir.

Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade? As atividades realizadas na avaliação heurística foram: preparação do material de apoio aos avaliadores, avaliações individuais e reunião para consolidação dos resultados, conforme detalhado na Tabela 4.

Tabela 4 – Atividades executadas na avaliação heurística.

Atividade	Descrição	Tempo
preparação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ impressão do material sobre avaliação heurística ▪ entrega do material aos avaliadores ▪ instalação do protótipo no smartphone ▪ elaboração do documento para anotações dos avaliadores 	1h40min
coleta de dados interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada avaliador anota os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução ▪ Responderam duas perguntas para pesquisa 	Avaliador 1: 53min Avaliador 2: 1h20min Avaliador 3: 30min subtotal: 2h43min média: 54min
consolidação relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na reunião os avaliadores revisaram os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução 	40min
		Total: 5h03min

A preparação do material durou cerca de 1 hora e 40 minutos envolvendo: impressão do material sobre avaliação heurística, entrega do material aos avaliadores, preparação de dados reais e instalação do protótipo no smartphone, e elaboração do documento para anotações dos avaliadores. Na coleta e interpretação, os avaliadores

realizaram uma inspeção individual, registraram os resultados desta inspeção (contendo os problemas encontrados na interface, o local que ocorreram, sua gravidade, justificativa e recomendações de solução) e responderam duas questões de pesquisa (“Que dificuldades o avaliador encontrou na execução das atividades individuais?” e “Como o processo de avaliação ajudou a melhorar o design?”). A leitura sobre a explicação do método não foi considerada no tempo de execução desta avaliação. O Avaliador 1 levou 53 minutos, o Avaliador 2 levou 1 hora e 20 minutos e o avaliador 3 levou 30 minutos para concluir suas atividades individuais. Deste modo, coleta e interpretação dos dados consumiu um total de 2 horas e 43 minutos. Por fim, a reunião de consolidação dos resultados durou cerca de 40 min, onde os avaliadores revisaram os problemas encontrados individualmente, julgando sua relevância e revisando os resultados individuais para heurísticas violadas e gravidade dos problemas. No total, a avaliação heurística do protótipo do aplicativo durou cerca de 5 horas e 3 minutos.

A análise dos tempos de execução dos avaliadores deve considerar seu envolvimento no projeto de interface do protótipo avaliado. O Avaliador 3 fez a inspeção significativamente mais rápida provavelmente porque foi o autor do projeto de interface. Por outro lado, ter uma noção geral do projeto de interface não parece ter influenciado significativamente o tempo de execução da inspeção dos demais avaliadores. O Avaliador 1 fez uma inspeção mais rápida do que o Avaliador 2, sendo que apenas o segundo participou de discussões iniciais sobre o projeto de interface do protótipo.

Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária? Os materiais utilizados foram: *smartphone* com o protótipo, para inspeção, e gravador de áudio, registrar a opinião dos avaliadores sobre a inspeção; e computador para registrar os resultados da inspeção. Além disso, uma sala de reunião foi utilizada nas atividades individuais e em grupo.

Quantos usuários? Qual o perfil desejado? Nenhum usuário se fez necessário, pois o método de avaliação heurística é executado somente por avaliadores.

Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário? Três avaliadores participaram da avaliação, mas os tempos de dedicação deles não foram similares. O Avaliador 3 realizou sozinho as atividades de preparação. Então, tivemos o Avaliador 3 trabalhando 2h e 50min, o Avaliador 1, 1h e 33min, e o Avaliador 2, 2h. Foi possível obter bons resul-

tados em uma avaliação heurística que economizou tempo de trabalho dos avaliadores na atividade de preparação.

Os Avaliadores 1 e 2 não conheciam o método de avaliação heurística. A explicação do método em (Barbosa e Silva, 2010) foi suficiente para que eles realizassem a avaliação. Eles não demonstraram dificuldades em identificar problemas na interface, se colocando facilmente no papel de usuários. O Avaliador 3 havia realizado duas avaliações heurísticas em experiências acadêmicas: uma durante trabalhos de disciplina e outra no seu trabalho de final de graduação.

Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades?

O Avaliador 1 não apresentou dificuldade na preparação para avaliação heurística: definição do escopo, impressão de material de apoio, preparação de dados reais e instalação do protótipo no smartphone e entrega dos materiais aos outros avaliadores.

Na coleta e interpretação dos dados, o **envolvimento do avaliador no projeto de interface influenciou a identificação de problemas** durante a inspeção. Os Avaliadores 1 e 2, que não participaram do projeto de interface ou participaram de poucas discussões iniciais, conseguiram identificar uma boa quantidade de problemas sem dificuldades. Entretanto, o Avaliador 3, que foi o designer de IHC, relatou dificuldades em identificar problemas: “A maior dificuldade foi realizar a avaliação de uma coisa que eu mesmo projetei e sabia onde cada coisa estava. Talvez por isso não tenha encontrado muitos problemas”. Ele identificou no mínimo 5 problemas a menos do que os avaliadores sem envolvimento no projeto de interface. Entretanto, o Avaliador 3 encontrou problemas (2 cosméticos e 1 catastrófico) que os outros não conseguiram identificar. Isso torna relevante sua participação na avaliação heurística do seu projeto de interface.

Todos os avaliadores demonstraram alguma dificuldade para interpretar os problemas identificados. Os Avaliadores 1 e 3 relataram **dificuldades em identificar quais heurísticas foram violadas** nos problemas encontrados. Esta dificuldade pode estar relacionada com um grande número de heurísticas indicados para cada problema. Quinze problemas (55%) violaram mais de uma heurística no relatório consolidado. No entanto, essa é uma dificuldade comum a quem está aprendendo o método e até mesmo para um avaliador experiente que está buscando entender melhor o problema

identificado. Para os avaliadores, suas dúvidas na identificação das heurísticas violadas foram resolvidas com uma releitura da definição em (Barbosa e Silva, 2010). Apenas o Avaliador 2 relatou **dificuldade em definir a gravidade** dos problemas encontrados, principalmente na diferenciação entre problemas cosméticos e de baixa prioridade. Ele teve dificuldade em definir qual problema deveria ser resolvido ou poderia permanecer assim até segunda ordem. Essas dificuldades foram resolvidas durante a reunião de consolidação dos resultados. Parte dos problemas identificados pelo Avaliador 2 diminuíram de gravidade após as discussões.

Os avaliadores **não apresentaram dificuldades em sugerir soluções** para os problemas encontrados. Todos os problemas relatados estão acompanhados de respectivas sugestões de melhoria.

O relato dos resultados desta avaliação heurística teve características peculiares por ter sido feita pelo designer da interface com a participação e, principalmente, para a própria equipe de desenvolvimento. As descrições dos problemas foram bem resumidas, a ponto de quem não participou da avaliação poder ter dificuldade de compreendê-los. Por exemplo, os avaliadores relataram que na tela de inscrição, “A data começa em 1800” com solução “Colocar a data atual”. Do que é essa data? Por que isso é um problema? **Além de descrições simples, o relato dos resultados não apresentou ilustrações, justificativas e indicação mais precisa do local da interface em que ocorreram.** Seria uma documentação ruim caso fosse destinada a outras pessoas. Porém, na perspectiva prática de uma equipe que trabalha com desenvolvimento ágil, o relatório de avaliação apresentado **parece ser uma documentação suficiente para consumo imediato na própria equipe**, com ações corretivas tomadas logo após apresentação dos resultados.

Resultados

Os avaliadores encontraram uma lista consolidada de 27 problemas de usabilidade, conforme descrito no Apêndice 3. Individualmente, o Avaliador 1 (A1) encontrou um total de 13 problemas descritos no Apêndice 4, o Avaliador 2 (A2) encontrou 18 pro-

blemas descritos no Apêndice 4 e o avaliador 3 (A3) encontrou 7 problemas descritos no Apêndice 6 (Figura 13).

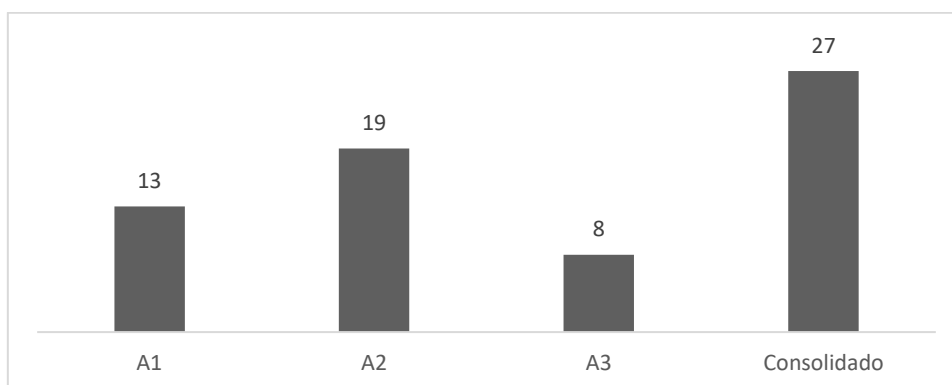


Figura 13 - Quantidade de problemas encontrados na avaliação heurística.

Os 27 problemas encontrados violaram a maioria das heurísticas de Nielsen, exceto a de “Prevenção de erros” e “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros”. A maior quantidade de problemas identificados envolveu as heurísticas de “Flexibilidade e eficiência do uso” e “Controle e liberdade do usuário”. A Figura 14 apresenta a quantidade de heurísticas violadas nos problemas identificados, considerando apenas a heurística mais evidente e direta por problema. Está é uma visão mais enxuta das heurísticas violadas, com um total de 27 violações de heurísticas para 27 problemas.

Todavia, os avaliadores demonstraram uma preocupação de indicar o maior número de heurísticas que pudessem ter sido violadas em cada problema. Como resultado, eles acabaram indicando até quatro heurísticas para cada problema. Boa parte dos problemas violou mais de uma heurística. Nesta visão mais ampla, os 27 problemas estão associados a 50 violações de heurísticas. A Figura 15 apresenta a quantidade de heurísticas violadas nos problemas relatados, considerando a indicação de mais de uma heurística por problema. Ainda assim, as heurísticas com maior número de problemas continuam sendo “Flexibilidade e eficiência do uso” e “Controle e liberdade do usuário”. Já a heurística de “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros” passa a ser violada por um problema. A heurística de “Consistência e padronização” foi utilizada com maior redundância, com a indicação de mais sete problemas que a violaram.

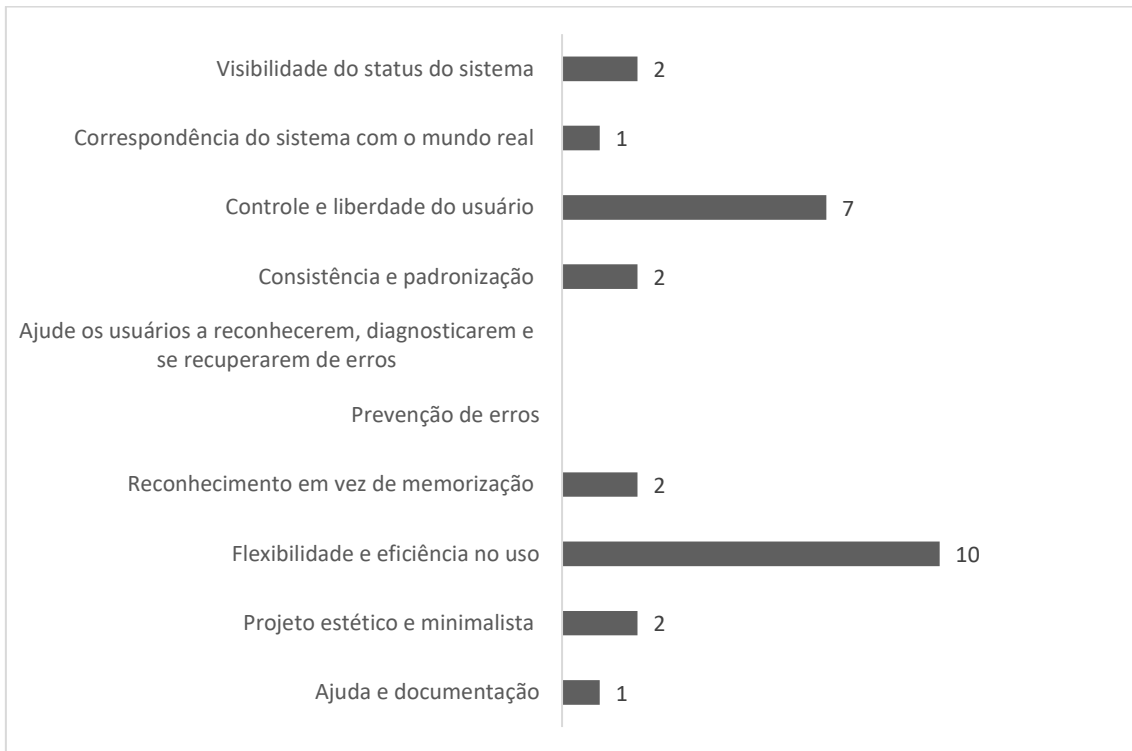


Figura 14 – Quantidade de heurísticas violadas nos problemas consolidados, considerando apenas uma heurística por problema.

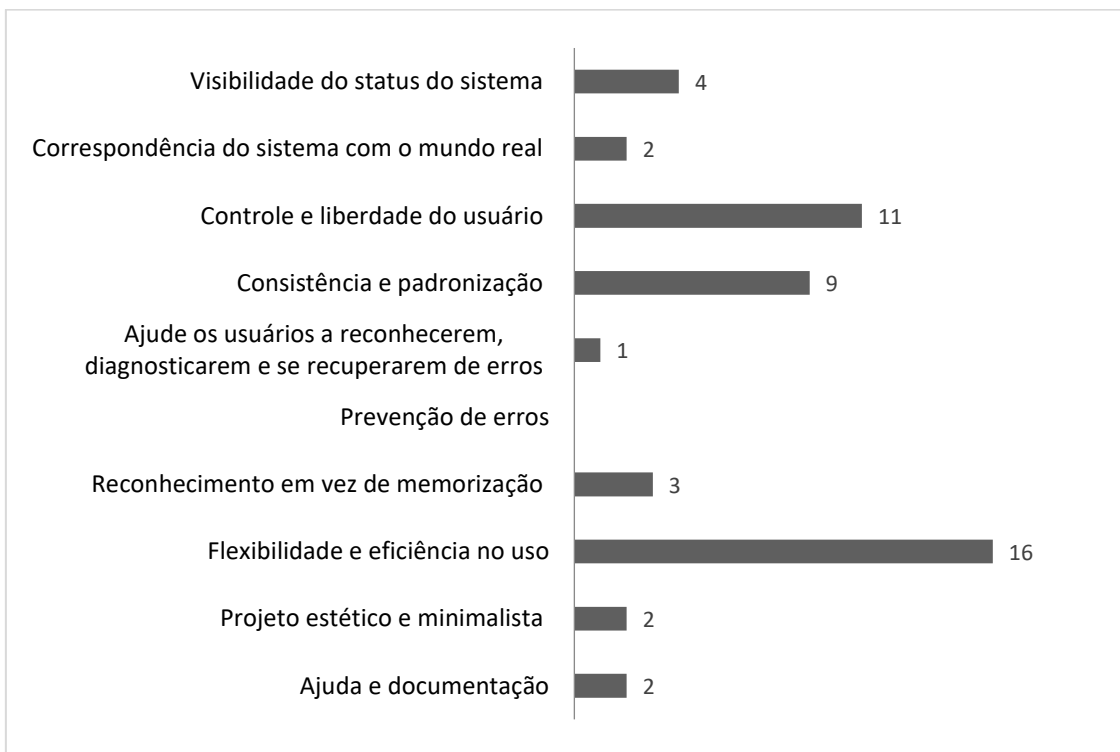


Figura 15 – Quantidade de heurísticas violadas nos problemas consolidados, considerando mais de uma heurística por problema.

A maioria (55%) dos problemas foram considerados cosméticos e, portanto, não são prioritários para correção. Os demais precisam receber prioridade na correção: 22% de problemas pequenos, 11% de problemas grandes e mais 11% de problemas catastróficos (Figura 16).

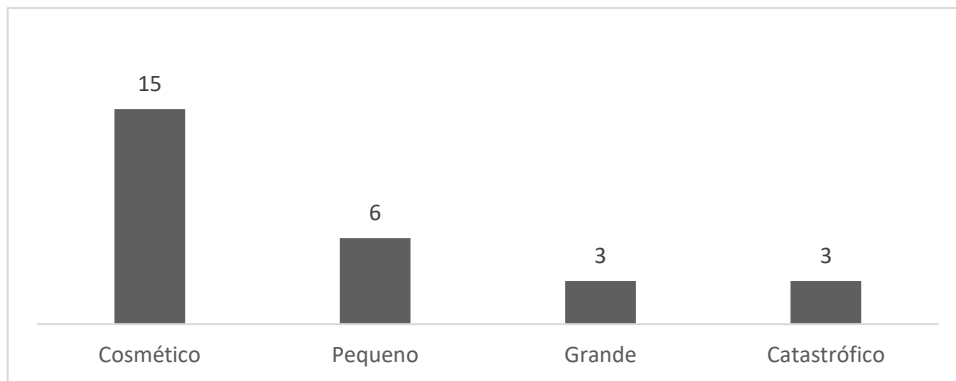


Figura 16 - Gravidade dos problemas consolidados.

A Figura 17 apresenta a quantidade de problemas encontrados por gravidade e por heurística violada, considerando apenas uma heurística por problema. Apesar da heurística “Flexibilidade e eficiência no uso” concentrar a maioria das violações, os problemas são predominantemente cosméticos (60%). Problemas catastróficos foram encontrados somente na heurística “Controle e liberdade do usuário”.

Se forem consideradas mais de uma heurística violada em cada problema, a distribuição da gravidade muda um pouco. A Figura 18 apresenta a quantidade de problemas encontrados por gravidade e por heurística violada, considerando mais de uma heurística por problema. A heurística “Flexibilidade e eficiência no uso” continua concentrando a maioria das violações com problemas predominantemente cosméticos (62%). Problemas catastróficos foram encontrados não apenas na heurística “Controle e liberdade do usuário”, mas também em outras quatro heurísticas: “Visibilidade do status do sistema”, “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros”, “Flexibilidade e eficiência no uso” e “Ajuda e documentação”.



Figura 17 – Comparação entre gravidade e heurística violada nos problemas consolidados, considerando apenas uma heurística por problema.

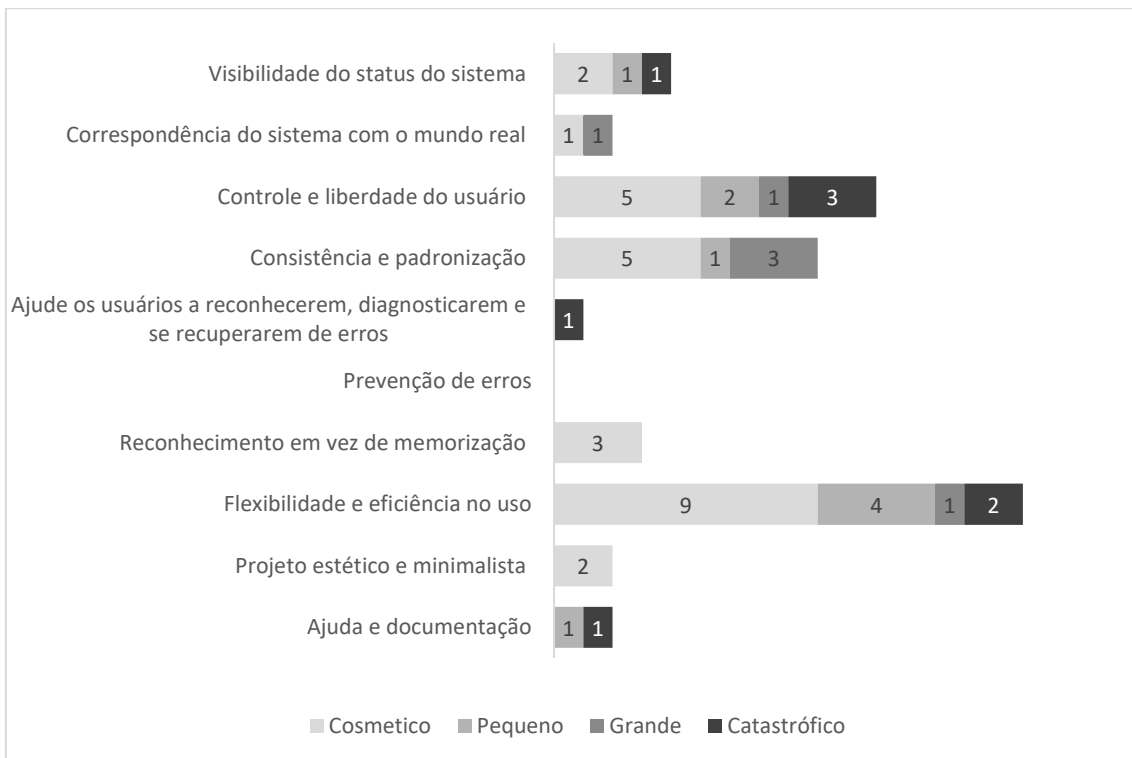


Figura 18 – Comparação entre gravidade e heurística violada nos problemas consolidados.

Tabela 5 - Problemas consolidados por avaliador que o identificou.

Problema		A1	A2	A3
1	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.	✓		
2	Ao se inscrever precisa logar.	✓	✓	
3	Não é possível expandir todos os processos.	✓	✓	
4	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.	✓		✓
5	Quando apago a busca aparece todos os eventos.	✓	✓	✓
6	Não tem controle na data do arquivo.	✓	✓	✓
7	Ao baixar o arquivo não tem como parar.	✓	✓	✓
8	Codificação dos nomes dos contatos.	✓	✓	
9	O menu não é fixo na tela.	✓	✓	
10	Abriu duas datas ao mesmo tempo.	✓		
11	Quando clico no calendário não fica a última data.	✓		
12	Não tem ajuda.	✓		
13	A data começa em 1800		✓	
14	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.		✓	
15	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.		✓	
16	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)		✓	
17	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).		✓	
18	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.		✓	
19	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.		✓	
20	Nome repetidos ao detalhar um contato.		✓	
21	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.		✓	
22	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.		✓	
23	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.		✓	
24	Botão voltar do Android não volta, cliquei na agenda, quando fui voltar para processo não voltou.			✓
25	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clica.			✓
26	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.			✓
27	Botão para minimizar todos os tribunais	-	-	-

Como os avaliadores chegaram nesse resultado consolidado? A Tabela 5 apresenta os problemas que foram identificados individualmente pelos avaliadores e permaneceram após a reunião de consolidação. Os responsáveis pela identificação dos problemas estão indicados nas colunas: **A1** para o Avaliador 1, **A2** para o Avaliador 2 e **A3** para o avaliador 3. Somente 3 problemas (11%) foram identificados por todos os avaliadores. Cinco problemas (18%) foram identificados por dois avaliadores. Dezoito problemas (66%) foram encontrados por apenas um avaliador.

Um problema (“Não existe repetir a senha ao inscrever-se”) identificado pelo Avaliador 1 não permaneceu na lista de problemas consolidados. Um novo problema (nº 27) foi identificado durante a reunião de consolidação (“Botão para minimizar todos os tribunais”) e incluído nos resultados finais.

Quais heurísticas mudaram durante a reunião de consolidação? Oito problemas identificados (31%) tiveram modificação nas heurísticas violadas (Figura 19).



Figura 19. Problemas que tiveram heurísticas modificadas na consolidação dos resultados.

A Tabela 6 compara as heurísticas encontradas por cada avaliador, com aquelas indicadas no relatório consolidado. As linhas cinzas destacam as heurísticas que foram modificadas durante a reunião. Nesta análise todas as heurísticas indicadas pelo avaliador foram mantidas, mesmo quando eram mais de uma para o mesmo problema. As heurísticas foram abreviadas para uma melhor visualização, **H1** - “Visibilidade do status do sistema”, **H2** - “Correspondência do sistema com o mundo real”, **H3** - “Controle e liberdade do usuário”, **H4** - “Consistência e padronização”, **H5** - “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros”, **H6** - “Prevenção de erros”,

H7 - “Reconhecimento em vez de memorização”, **H8** - “Flexibilidade e eficiência no uso”, **H9** - “Projeto estético e minimalista” e **H10** - “Ajuda e documentação”.

Tabela 6 – Comparação das heurísticas violadas por avaliador.

	Problema	A1	A2	A3	Final
1	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.	H3, H4			H3, H4
2	Ao se inscrever precisa logar.	H8	H8		H8
3	Não é possível expandir todos os processos.	H3, H8	H8		H8
4	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.	H3, H4, H8		H2, H3, H8	H3, H4, H8
5	Quando apago a busca aparece todos os eventos.	H1, H4	H1, H4	H4	H1, H4
6	Não tem controle na data do arquivo.	H3, H8	H4	H4	H3, H8
7	Ao baixar o arquivo não tem como parar.	H1, H3, H8, H5	H3	H1, H6, H5	H1, H3, H8, H5
8	Codificação dos nomes dos contatos.	H4	H4, H9		H4
9	O menu não é fixo na tela.	H3, H4, H8	H3, H8		H3, H4, H8
10	Abriu duas datas ao mesmo tempo.	H1, H3, H8			H1, H3, H8
11	Quando clico no calendário não fica a última data.	H4, H8			H4, H8
12	Não tem ajuda.	H10			H10
13	A data começa em 1800		H8		H8
14	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.		H2, H4		H2, H4
15	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.		H7		H7
16	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)		H9		H9
17	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).		H1		H1
18	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.		H8		H8
19	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.		H7, H8		H7, H8
20	Nome repetidos ao detalhar um contato.		H9		H9
21	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.		H2, H3, H4, H7		H2, H3, H4, H7
22	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.		H8		H8
23	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.		H8		H8
24	Botão voltar do Android não volta, cliquei na agenda, quando fui voltar pra processo não voltou.			H3, H8	H3, H8
25	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clica.			H3, H4, H8	H3, H4, H8
26	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.			H3, H10	H3, H10
27	Botão para minimizar todos os tribunais				H3, H8

Na reunião de consolidação, apenas o problema 2 permaneceu com a única heurística (H8) identificada igualmente pelos avaliadores 1 e 2. Os demais oito problemas (de 3 até 9) identificados por mais de um avaliador sofreram modificações nas heurísticas violadas.

No problema 3, os avaliadores mantiveram a heurística de “Flexibilidade e eficiência no uso” (H8), indicada por dois avaliadores, e removeram a heurística de “Controle e liberdade do usuário” (H9). No problema 4, os avaliadores mantiveram as heurísticas de “Flexibilidade e eficiência no uso” (H8) e “Controle e liberdade do usuário” (H3), mas optaram por indicar também a heurística “Consistência e padronização” (H4) proposta pelo Avaliador 1 e remover a heurística “Correspondência do sistema com o mundo real” (H2) proposta pelo avaliador 3. No problema 5, as heurísticas “Visibilidade do status do sistema” (H1) e “Consistência e padronização” (H4) propostas pelos avaliadores 1 e 2 foram mantidas. No problema 6, as heurísticas “Controle e liberdade do usuário” (H3) e “Flexibilidade e eficiência no uso” (H8) propostas pelo Avaliador 1 foram mantidas, mesmo quando os outros dois avaliadores indicaram a heurística “Consistência e padronização” (H4). No problema 7, as heurísticas “Visibilidade do status do sistema” (H1), “Controle e liberdade do usuário” (H3), “Flexibilidade e eficiência no uso” (H8) e “Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros” (H5) foram mantidas, apesar da heurística “Prevenção de erros” (H6) ter sido removida. No problema 8, apenas a heurística “Consistência e padronização” (H4) foi mantida, e a heurística “Projeto estético e minimalista” (H9) foi removida. No problema 9, as heurísticas “Controle e liberdade do usuário” (H3), “Consistência e padronização” (H4) e “Flexibilidade e eficiência no uso” (H8) foram mantidas, apesar de H4 ter sido indicada apenas pelo Avaliador 1.

A Figura 20 compara a quantidade de heurísticas identificadas por cada avaliador, considerando mais de uma heurística por problema. Todas as heurísticas foram violadas em algum problema identificado. Apenas as heurísticas H7 e H9 (20%) foram indicadas unicamente pelo Avaliador 2. As heurísticas H2, H5, H6 e H10 foram identificadas por dois avaliadores. Já as heurísticas H1, H3, H4 e H8 foram identificadas por todos os avaliadores.

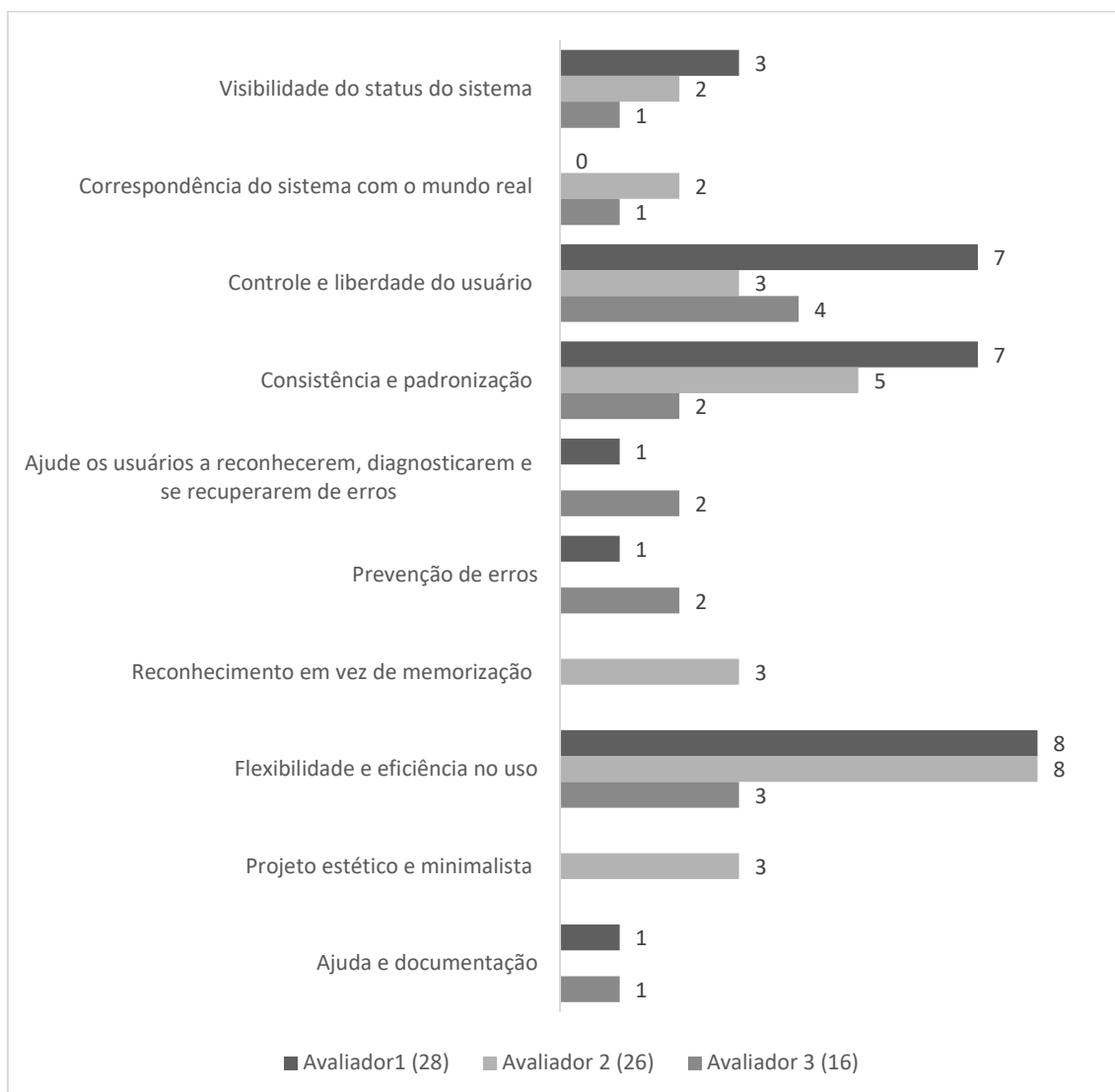


Figura 20 - Quantidade de heurísticas violadas encontradas por avaliador

Os problemas mudaram de gravidades durante a reunião de consolidação? Doze problemas identificados (46%) tiveram modificação de gravidade (Figura 21). A Tabela 7 compara a gravidade dos problemas encontrados por cada avaliador, com aquela indicada no relatório consolidado. As linhas cinzas destacam as gravidades que foram modificadas após a reunião para consolidação dos resultados. Dentre os cinco identificados por um único avaliador, um problema por teve sua gravidade aumentada e os outros quatro problemas diminuíram de gravidade. Os demais problemas identificados por mais de um avaliador oscilaram dentro das gravidades indicadas individualmente.

Tabela 7 – Comparação das gravidades indicadas por cada avaliador.

	Problema	A1	A2	A3	Final
1	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.	Cosmético			Cosmético
2	Ao se inscrever precisa logar.	Cosmético	Cosmético		Cosmético
3	Não é possível expandir todos os processos.	Grande	Pequeno		Pequeno
4	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.	Grande		Pequeno	Grande
5	Quando apago a busca aparece todos os eventos.	Cosmético	Pequeno	Grande	Cosmético
6	Não tem controle na data do arquivo.	Pequeno	Cosmético	Grande	Pequeno
7	Ao baixar o arquivo não tem como parar.	Catastrófico	Pequeno	Catastrófico	Catastrófico
8	Codificação dos nomes dos contatos.	Grande	Pequeno		Grande
9	O menu não é fixo na tela.	Pequeno	Grande		Pequeno
10	Abriu duas datas ao mesmo tempo.	Cosmético			Cosmético
11	Quando cliço no calendário não fica a última data.	Pequeno			Cosmético
12	Não tem ajuda.	Pequeno			Pequeno
13	A data começa em 1800		Pequeno		Cosmético
14	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.		Grande		Grande
15	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.		Cosmético		Cosmético
16	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)		Cosmético		Cosmético
17	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).		Pequeno		Pequeno
18	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.		Pequeno		Pequeno
19	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.		Pequeno		Cosmético
20	Nome repetidos ao detalhar um contato.		Cosmético		Cosmético
21	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.		Cosmético		Cosmético
22	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.		Pequeno		Cosmético
23	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.		Pequeno		Cosmético
24	Botão voltar do Android não volta, cliquei na agenda, quando fui voltar pra processo não voltou.			Catastrófico	Catastrófico
25	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clica.			Cosmético	Cosmético
26	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.			Pequeno	Catastrófico
27	Botão para minimizar todos os tribunais			Cosmético	Cosmético

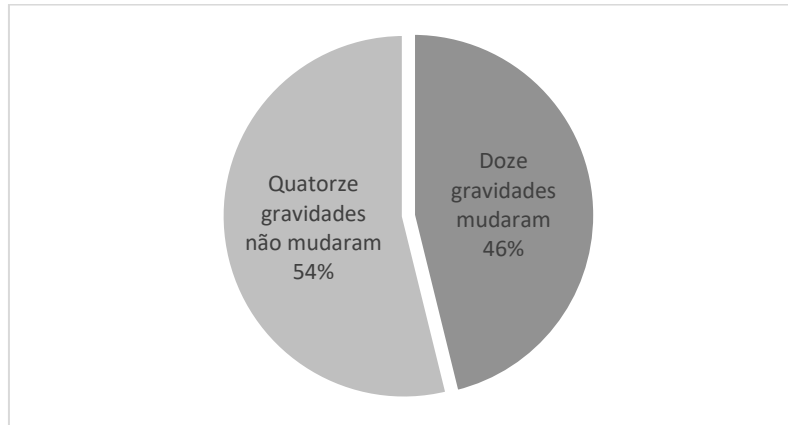


Figura 21 - Porcentagem de gravidades que mudaram

A Figura 22 apresenta a quantidade de problemas por gravidades encontrados por cada avaliador. Grande parte dos problemas encontrados são de gravidade “cosmético” e “pequeno”. O Avaliador 1 encontrou a maior quantidade de problemas graves (“grande” e “catastrófico”). Apenas o Avaliador 2 não encontrou problemas catastróficos.

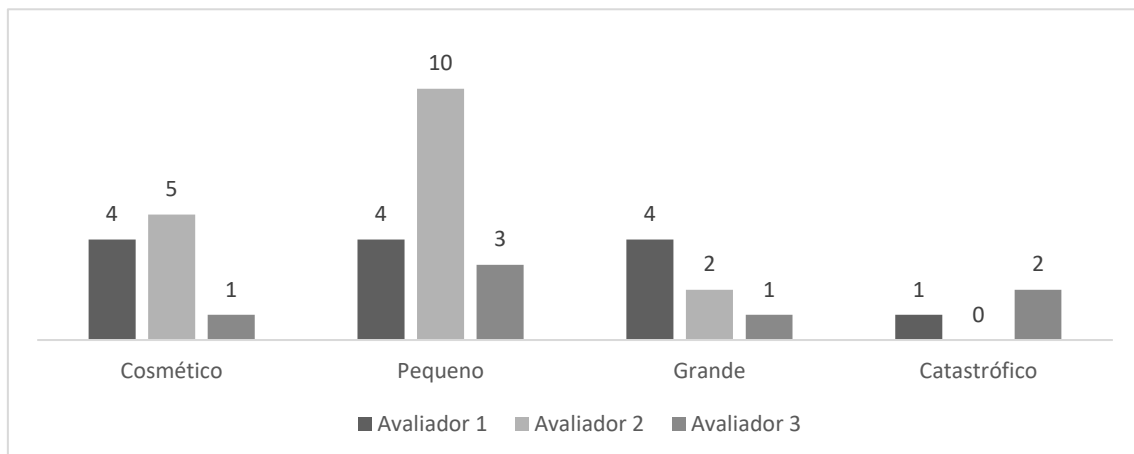


Figura 22 – Quantidade de problemas por gravidade encontrados por cada avaliador.

4.3.2 Observação de Uso do Protótipo

Neste estudo, a execução da preparação e da coleta de dados foram as mesmas para o método de avaliação de comunicabilidade e o teste de usabilidade. A execução destes métodos diferenciou-se na interpretação, consolidação e relato dos resultados.

A preparação envolveu a elaboração do termo de consentimento, dos questionários pré e pós-teste, da preparação do protótipo e da definição de tarefas que os usuários executaram durante a observação de uso.

Houve uma preocupação ética com o envolvimento de pessoas na avaliação (Barbosa e Silva, 2010; Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde²). O foco foi avaliar a interface do protótipo e não o conhecimento dos participantes sobre Direito ou sobre uso de *smartphones*. O respeito à privacidade e ao anonimato foram garantidos. Eles foram informados sobre quais dados seriam registrados (gravação de áudio e vídeo da tela do smartphone). Depois de ouvir explicações sobre a avaliação e os cuidados éticos tomados, os participantes leram e assinaram o termo de consentimento (Apêndice 6).

O questionário pré-teste (Apêndice 7) investigou qual a formação e eventual atuação profissional dos participantes em Direito; sua experiência no uso de sistemas dos tribunais de justiça e no sistema web da SoftUrbano; e se eles possuem e usam *smartphone*. O questionário pós-testes (Apêndice 7) investigou a opinião dos participantes sobre a experiência de uso observada.

A definição do escopo destas avaliações não precisou de uma inspeção prévia da interface (inspeção dos signos estáticos, dinâmico e metalinguístico, prevista no método), pois o avaliador foi autor do projeto de interface. Como as funcionalidades no smartphone são simples, rápidas e em pouca quantidade, as tarefas propostas ao usuário cobriram todos os principais conceitos do aplicativo móvel: usuários, processos, arquivos, eventos e contatos. As atividades propostas aos participantes foram:

Sobre usuário,

T1 - Se inscreva e entre no sistema.

Sobre processos,

T2 - Quais processos tiveram publicações ou andamentos hoje?

² <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/1996/Reso196.doc>

T3 - Qual o assunto dessas publicações e andamentos?

T4 - Quais processos tiveram publicações ou andamentos 15 dias atrás?

T5 - Quais são as “Partes” envolvidas no processo de nº 08052828920148205004?

T6 - O que aconteceu com o processo nº 08015333220148200003, 15 dias atrás?
Sobre eventos,

T7 - Quais são seus compromissos de amanhã?

T8 - E na próxima semana?

T9 - Quando e aonde foi a última audiência de conciliação?

Sobre arquivos,

T10 - Quem foi o advogado no arquivo com nome “Audiência Francisca.pdf”?

T11 - Quais os nomes dos arquivos que foram anexados 5 dias atrás?

Sobre contatos,

T12 - Você precisar saber sobre uma informação do seu cliente João com urgência. Tente ligar para ele.

T13 - Avise por e-mail ao seu cliente Maria que ele precisa assinar um contrato no seu escritório.

Antes de executar o teste piloto com o protótipo, a descrição dessas tarefas foi revisada por um advogado para verificar sua compreensão e pertinência com a prática jurídica. Ele conseguiu compreendê-las e julgou condizente com sua prática profissional. Portanto, modificações não foram necessárias.

Os materiais utilizados para registro dos dados foram um *smartphone* Android com tela sensível ao toque de 5.1” e uma filmadora profissional com tripé. No *smartphone*, um gravador de áudio nativo registrou as entrevistas pré e pós-teste, e o gravador de tela AZ Screen Recorder³ registrou vídeos com o que aparece na tela do

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hecorat.screenrecorder.free>

smartphone durante a interação, acompanhado do áudio do seu microfone. Por segurança, uma filmadora profissional gravou as mãos dos participantes usando o aparelho.

Um funcionário da SoftUrbano foi convidado a participar do teste piloto. Ele assinou o termo de consentimento, respondeu os questionários pré e pós-teste e executou as tarefas previstas. Os resultados mais evidentes do teste piloto foram ajustes nas tarefas solicitadas e uma organização sistemática para a observação. Percebeu-se a necessidade de alterar o número do processo e o nome do arquivo solicitados, para estarem de acordo com os dados alimentados no protótipo. A partir dessa experiência de observação, em particular dos erros cometidos, o avaliador elaborou um roteiro detalhado de observação presente no Apêndice 8. Além disso, o teste piloto foi importante para o avaliador testar e aprender a utilizar os softwares e hardwares para gravação, verificar se a ordem e o tempo de execução das tarefas estavam adequados. Não foi necessário modificar a ordem, nem a quantidade de tarefas. Os dados coletados no teste piloto foram descartados. Após a revisão, os materiais necessários foram impressos para observação de uso.

Para recrutamento dos participantes, foram realizadas 3 visitas ao Núcleo de Prática Jurídica (NPJ) da UFRN, onde o sistema WEB da SoftUrbano é utilizado para atendimento ao público. Há mais de 50 anos, o NJP oferece assistência jurídica gratuita para pessoas hipossuficientes da região e serve como espaço para alunos de Direito iniciarem suas práticas profissionais. Na primeira visita ao núcleo não foi possível encontrar professor responsável pela prática jurídica. Apenas obteve-se os dias e horários em que eles estariam presentes no núcleo. Na segunda visita, foi possível convidar um dos professores que atuam no núcleo. Ele aceitou o convite para participar da avaliação e recomendou voltar outro dia para convidar outro professor e solicitar indicações de alunos que atuam no núcleo. Na terceira visita, outro professor foi convidado e aceitou o convite. Ele indicou alguns alunos que desempenham atividades como bolsistas no núcleo para participar da avaliação. Deste modo, a amostragem desse estudo foi por bola de neve (*snowball sampling*).

A coleta de dados ocorreu durante observações de uso do protótipo. Numa sala de reunião do NPJ, o avaliador posicionou mesa e cadeira numa posição adequada para que a filmadora profissional pudesse gravar as mãos do participante. Ao receber

cada participante, o avaliador explicou os objetivos e o processo da avaliação, bem como os cuidados éticos tomados para garantir a privacidade e o anonimato. Depois de esclarecer eventuais dúvidas, os participantes assinaram os termos de consentimento. O avaliador leu, então, um questionário pré-teste para que o participante dissesse sua resposta. O avaliador continuou lendo uma tarefa por vez para que o participante pudesse utilizar o protótipo e obter o resultado solicitado na tarefa. A leitura da tarefa foi realizada para tentar agilizar o teste, porém o que ocorreu foi que os participantes não esperavam o avaliador concluir a pergunta e já tentavam executar a tarefa, cometendo assim, alguns erros devido à interpretação errônea da pergunta. As respostas das tarefas foram orais, como uma conversa entre participante e avaliador. Por fim, o participante respondeu oralmente um questionário pós-teste e o avaliador agradeceu sua colaboração voluntária. Não foi estabelecido a priori um limite de tempo para a execução das tarefas, os usuários ficaram livres para levarem o tempo que quisessem durante a execução.

Tabela 8 – Tempo de preparação e coleta de dados dos métodos de observação

Atividade	Descrição	Tempo
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ visita e recrutamento ▪ preparação do material (questionário pré e pós teste, termo de consentimento e preparação do aplicativo) ▪ revisão do material com o advogado ▪ teste piloto ▪ impressão e arrumação de material para o laboratório de práticas jurídicas ▪ pegar e conferir filmadora e tripé ▪ preparação do ambiente 	5h54min
coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ entrevista pré teste ▪ leitura do termo de consentimento ▪ execução das tarefas pelo participante ▪ entrevista pós teste 	participante 1: 17min participante 2: 17min participante 3: 15min participante 4: 17min participante 5: 17min média: 16min:36s

A preparação levou cerca de 5 horas e 54 minutos envolvendo: três visitas e recrutamento dos participantes (1h30min), preparação do material (3h30min), revisão das tarefas com o advogado (60min), execução do teste piloto (44min), impressão e arrumação de material para o laboratório de práticas jurídicas (15min), preparar a filmadora (15min) e o restante do ambiente (10min). A coleta dos dados de todos os participantes durou 1h23min. Em média cada participante levou 16min36s para executar todas as atividades, uns demoraram mais nos testes e menos na entrevista, e vice-versa (Tabela 8).

Perfil dos Participantes

Os cinco participantes desta avaliação de comunicabilidade foram escolhidos por usarem o sistema Web da SoftUrbano, similar à grande maioria dos futuros usuários do aplicativo móvel. Todos fazem parte do Núcleo da Prática Jurídica (NPJ) da UFRN. Dois deles são experientes advogados e professores de Direito, formados há mais de dez anos. Os outros três participantes são estudantes da UFRN em cursos diferentes de Direito e de Computação. Seus conhecimentos sobre Direito e o sistema Web da SoftUrbano decorrem de suas atividades como bolsistas no NPJ, envolvendo: recepção aos assistidos pelo núcleo, encaminhamento para os grupos responsável pela prática jurídica, consultas e cadastros no sistema da SoftUrbano. Os Participantes 3 e 4 trabalham no núcleo há mais de seis meses, enquanto que o Participante 5 faz parte do núcleo há menos de seis meses. Todos os participantes possuem smartphone e fazem uso dele com diversos aplicativos.

Perfil do Avaliador

O avaliador graduou-se em Análise e Desenvolvimento de Sistemas em 2011 e concluiu sua especialização em Engenharia de Software em 2015. Foi desenvolvedor do sistema Web da SoftUrbano, com bons conhecimentos de suas funcionalidades. Teve experiências acadêmicas na área de IHC durante a graduação e a especialização. Contudo, não teve oportunidade de desenvolver atividades profissionais relevantes na área. Ele foi o autor do projeto de interface avaliado.

Avaliação de Comunicabilidade

O método de avaliação de comunicabilidade foi aplicado para identificar problemas de **comunicabilidade** no protótipo do aplicativo jurídico da SoftUrbano para *smartphone*. Cinco pessoas foram convidadas a utilizar o aplicativo, conforme preparação e coleta de dados descrita acima. Descrevemos a seguir a interpretação, consolidação e relato dos resultados.

Execução

O avaliador começou a interpretação dos dados coletados pela etiquetagem dos vídeos de interação gravados pelo *smartphone*. Ele realizou uma análise intrassujeito dos vídeos em sequência, participante por participante. As rupturas de comunicação encontradas foram listadas em uma tabela contendo: indicação da tarefa realizada, período em que ocorreu a ruptura, sintoma, etiqueta e, eventualmente, alguma observação. Os Apêndices 9, 10, 11, 12 e 13 apresentam as rupturas de comunicação encontradas durante a interação dos cinco participantes. O avaliador não sentiu necessidade de analisar os vídeos gravados pela filmadora com visão externa da interação mostrando as mãos do usuário. Somente o vídeo com áudio capturado pelo *smartphone* foi suficiente para a análise. Depois da etiquetagem, o avaliador ouviu os áudios dos questionários pré-teste para escrever o perfil dos participantes. Com o perfil escrito, o avaliador releu sua etiquetagem para tentar relacionar o comportamento do participante durante a interação com o seu perfil. Nesta releitura, ele atualizou algumas observações e começou a pensar em propostas de soluções considerando uma compreensão mais ampla das experiências de uso observadas.

Na consolidação dos resultados, o avaliador realizou a análise interssujeito tabulando os resultados da etiquetagem por tarefa e por participante. A interpretação da tabulação por tarefa permitiu que o avaliador tivesse uma visão geral das rupturas de comunicação que ocorreram numa parte da interface. Essa visão geral auxiliou a distinção de rupturas mais importantes das menos importantes, seja pela recorrência ou pela relevância da experiência negativa durante a interação. Pelos sintomas (lembrados ou relidos) e perfil dos participantes, o avaliador conseguiu identificar problemas

na interação, na interface, na metacomunicação explícita do designer, na falta de conhecimento do domínio e em erros de codificação (*bug*) como prováveis causadores das rupturas mais importantes. Desse modo, o avaliador pode indicar uma possível solução para os problemas encontrados a partir das rupturas de comunicação.

O questionário pós teste realizado (Apêndice 7) não contribuiu significativamente para a interpretação dos resultados, pois os participantes não conseguiram perceber e refletir sobre as dificuldades vivenciadas. Eles concentraram-se em sugerir novas funcionalidades.

No relato dos resultados, o avaliador apresentou os resultados da tabulação por tarefa e por participante. Além disso, apresentou uma lista de rupturas de comunicação mais importantes associadas às respectivas causas prováveis e sugestões de soluções.

A execução do método de avaliação de comunicabilidade foi registrada com anotações e artefatos produzidos pelo avaliador. Os horários de início e término da execução de cada tarefa foram anotados. Como resultado da análise da observação de uso, obteve-se o registro dos problemas encontrados pelo avaliador e propostas de solução. Por fim, ele escreveu seu ponto de vista sobre: Que dificuldades encontrou na execução das atividades? Como o processo de avaliação ajudou a melhorar sua solução de design?

Os dados sobre a execução deste método foram analisados buscando respostas para as questões de investigação apresentadas na Seção 4.1. Os resultados são descritos a seguir.

Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade? As atividades realizadas na avaliação de comunicabilidade foram: preparação de material de apoio, observações de uso, etiquetagem dos vídeos, interpretação das etiquetas, identificação dos problemas e sugestões de solução, conforme detalhado na Tabela 9.

Como dito anteriormente, a preparação levou cerca de 5 horas e 54 e a coleta dos dados de todos os participantes durou 1h23min (Tabela 8). Na atividade de interpretação, o avaliador etiquetou os vídeos de todos os participantes em 3 horas. Na

consolidação e relato dos resultados, análise de todas as rupturas de comunicação que ocorreram em cada tarefa, considerando o perfil dos participantes, durou 4 horas; a identificação dos problemas que devem ter causado as rupturas de comunicação observadas e a respectiva proposta de solução durou 4h30min. No total, a avaliação de comunicabilidade durou 17h24min.

Tabela 9 - Atividades executadas no método de avaliação de comunicabilidade.

Atividade	Descrição	Tempo
preparação	▪ Tabela 8	5h54min
coleta de dados	▪ Tabela 8	1h23min
interpretação	▪ etiquetagem dos 5 vídeos	3h
consolidação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretação das etiquetas de acordo com o perfil de cada participante ▪ identificação dos problemas e sugestão de solução ▪ registro dos resultados 	8h30min
relato dos resultados		
		Total: 17h24min

Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária? Os materiais utilizados foram: documentos impressos, filmadora profissional, tripé, computador e *smartphone* com o protótipo. Para a coleta, o *smartphone* possuía gravador de áudio e vídeo. Para o restante das atividades, o computador possuía editor de textos e reprodutor de áudios e vídeos. Além disso, uma sala do núcleo de prática jurídica da UFRN foi utilizada durante a observação de uso.

Quantos usuários? Qual o perfil desejado? Seis participantes realizaram os testes, sendo um para o teste piloto e cinco para a coleta principal. O perfil desejado dos participantes envolvia conhecimentos adquiridos em uma graduação em Direito e alguma experiência de uso do sistema jurídico web da SoftUrbano. Entretanto, apenas dois participantes atenderam essa expectativa. Três deles não foram e nem são alunos de Direito. Estes conheciam apenas alguns conceitos e atividades da área pela experiência de trabalho no Núcleo de Prática Jurídica da UFRN. Essa falta de conhecimento

do domínio provavelmente causou algumas das rupturas de comunicação observadas, mas não impediu a identificação de outras rupturas de comunicação relevantes.

Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário? Somente uma pessoa conduziu a avaliação de comunicabilidade. Ele não conhecia o método antes desta pesquisa, e considerou suficiente ler a explicação de (Barbosa e Silva, 2010) para executá-lo. Quando foi relatar seus resultados, ele sentiu necessidade de analisar um exemplo de documentação desse método e consultou o relatório técnico (Silva et al., 2005).

Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades?

As três visitas ao Núcleo de Prática Jurídica para **recrutamento** exigiram tempo e deslocamento significativos. Ainda assim, se outros meios fossem utilizados provavelmente seria necessário mais tempo para agendar observação com 5 participantes de perfil próximo ao desejado. Infelizmente não foi possível contar com a participação de alunos de Direito. Os bolsistas do Núcleo que participaram da avaliação não possuíam o conhecimento esperado do domínio, apenas noções básicas. Esses participantes tiveram dificuldades em executar algumas tarefas que exigiam mais conhecimentos sobre o sistema jurídico. Foi possível e necessário distinguir problemas decorrentes da falta de conhecimento do domínio dos demais. Se os participantes tivessem o conhecimento esperado do domínio, o esforço e tempo envolvidos na observação, interpretação e relato de 5 rupturas de comunicação muito provavelmente seriam poupados.

A **coleta de dados** aconteceu sem problemas, porém um cuidado poderia ter sido tomado para facilitar a interpretação e consolidação dos resultados. Os usuários poderiam informar as respostas das tarefas por escrito, ao invés de apenas falarem. Isso pouparia tempo na tabulação dos dados coletados.

A maior dificuldade na **interpretação** das experiências de uso foi determinar a etiqueta que corresponde à ruptura de comunicação observada. Existem etiquetas parecidas que se diferenciam por pequenos detalhes. Isso requer bastante atenção e uma melhor compreensão do que está sendo observado.

Na **consolidação e relato dos resultados**, o avaliador optou por não elaborar o perfil semiótico previsto pelo método, pois o considerou muito teórico, complexo e não conseguiu identificar sua utilidade prática. Como alternativa, ele preferiu identi-

car os problemas que muito provavelmente geraram as rupturas de comunicação identificadas e sugerir soluções que serão consideradas no seu projeto de IHC.

Resultados

Foram encontrados 20 problemas no total, sendo 7 na interação, 7 na interface, 3 na falta de metacomunicação explícita, 1 na falta de conhecimento de domínio, 1 na codificação do protótipo (*bug*) e 1 foi considerado equívoco do usuário. Esses problemas foram identificados a partir de 41 rupturas de comunicação durante a observação de uso dos cinco participantes. Cada um dos problemas recebeu uma sugestão de solução.

Para realizar um novo cadastro de usuário na tela Inscrever-se, os participantes se depararam com três problemas, conforme relatado pelo avaliador na Tabela 10. No problema 1, as rupturas de comunicação do tipo “Por que não funciona?” nesta tarefa estavam associadas a um problema de interação quando o usuário tentou iniciar a interação com o campo de data de nascimento. No primeiro clique de todos os usuários, o sistema não ofereceu uma forma de iniciar a edição da data de nascimento. Ele só respondeu no segundo clique. A solução seria o sistema responder à primeira ação do usuário (clique, gesto ou mudança de foco) para iniciar a edição da data, por exemplo exibindo um *widget* de calendário. No problema 2, as rupturas “Assim não dá”, “Cadê?”, “Epa!”, “Onde estou?” e “Vai de outro jeito” foram manifestações de um problema de interface no *widget* de calendário para editar a data de nascimento. O calendário começava com data em 1800 e dificultava a indicação de datas muito distantes da apresentada. A solução poderia envolver a modificação do calendário iniciando numa data mais próxima da data atual, permitir edição textual (digitação) da data. No problema 3, a ruptura de comunicação “Socorro!” manifestou um problema de interação durante a edição da data de nascimento. O usuário não sabia mais do que se tratava a data durante a edição, pois o rótulo do campo some. A solução poderia postergar a ocultação do nome para quando o usuário definisse uma data com sucesso ou encontrar alguma forma de manter o rótulo sempre visível sem ocupar muito espaço.

Tabela 10 - Problemas encontrados na tela de inscrever-se na avaliação de comunicabilidade

Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
1	P1-T1: Por que não funciona? P2-T1: Por que não funciona? P3-T1: Por que não funciona? P4-T1: Por que não funciona? P5-T1: Por que não funciona?	Ao clicar na data de nascimento, não acontece nada	Interação	Assim que o usuário clicar na caixa de texto da data de nascimento, o sistema deve apresentar o calendário
2	P1-T1: Cadê? P1-T1: Assim não dá P2-T1: Epa! P5-T1: Onde estou? P5-T1: Vai de outro jeito	Problema ao modificar a data que começa em 1800	Interface	Modificar a data para mais próximo da realidade ou remover o calendário e permitir que o usuário digite a data
3	P1-T1: Socorro!	O nome Data de Nascimento some após o primeiro clique	Interação	Somente desaparecer o nome depois que o usuário começar a digitar a data ou selecionar uma

Na parte da interface que trata de processos, os participantes tiveram quatro problemas, conforme descrito pelo avaliador na Tabela 11. No problema 4, a ruptura de comunicação “Assim não dá” está associada a um problema na interface. O *widget* do calendário não informa ao usuário em quais dias ocorreram publicações e andamentos nos processos do usuário advogado. A solução seria modificar o *widget* de calendário para apresentas a informação que o usuário necessita. No problema 5, a ruptura de comunicação “Cadê?” está relacionada a um problema de interface. Quando os processos estão minimizados (colapsados), não é possível saber se eles possuem apenas publicações ou apenas andamentos, nem sua quantidade. A solução poderia ser modificar a interface para indicar a quantidade de ocorrência de publicações e andamentos nos processos colapsados. No problema 6, a ruptura de comunicação “Por que

não funciona?” está relacionada com um problema de interação. Quando um processo é expandido, a tela não é reposicionada para que o processo receba a atenção devida do usuário. O processo expandido não pode ficar escondido. A solução seria reposicionar a tela quando um processo for expandido, para que o máximo possível de informações seja visualizado. No problema 7, a ruptura de comunicação “Cadê?” está associada a um problema de interface. Na interface de visualização do processo não existe a indicação de eventos associados, nem a possibilidade de navegar rapidamente para eles. A solução seria indicar quais processos possuem eventos associados e permitir uma navegação para tais eventos. Também seria interessante explorar o inverso, a partir de um evento, obter as publicações e andamentos do processo. A análise deste problema acabou apontando para novas funcionalidades que podem ser muito úteis para os usuários.

Tabela 11 – Problemas encontrados na tela de processos na avaliação de comunicabilidade

Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
4	P3-T4: Assim não dá	Calendário de processos não tem a opção de exibir os dias do mês que possuem processos	Interface	Implementar uma opção de exibição do calendário mensal, onde os dias que possuem processos tenha algum indicador, como mudar a cor do dia
5	P4-T2: Cadê?	Não é possível visualizar os processos que possuem publicação ou andamentos quando estão minimizados	Interface	Vir com os processos expandidos (mostrando as publicações e andamentos) ou exibir um contador de publicações ou andamentos ao lado do número do processo
6	P5-T2: Por que não funciona?	Ao expandir o processo a tela não acompanha	Interação	Fazer com que a tela acompanhe ao expandir um processo
7	P3-T9: Cadê?	Os processos não estão ligados aos eventos, não existe uma pista para isso	Interface	Colocar um link para o evento cadastrado para determinado processo

Na parte da interface que trata de eventos, os participantes enfrentaram três problemas, conforme descrito pelo avaliador na Tabela 12. No problema 8, as rupturas

“Cadê?”, “O que é isso?”, “Assim não dá.” e “Para mim está bom.” estão associadas a um problema de interface quando os usuários tentaram visualizar os eventos semanais e mensais. Os usuários buscaram diversas maneiras para executar uma ação que o sistema não possui. Eles se confundiram a tal ponto que chegaram a pensar estar visualizando eventos mensais, quando na verdade estavam visualizando os eventos apenas do primeiro dia do mês (“Para mim está bom.”). A solução seria oferecer uma visualização de eventos por dia, semana e mês. No problema 9, a ruptura de comunicação “Cadê?” está associada a um problema de interface. O usuário gasta algum tempo procurando uma forma de voltar para a tela principal depois de visualizar informações detalhadas de um evento. A solução indicada pelo avaliador foi pensar em uma forma mais clara de fechar a visualização os detalhes do evento e voltar para tela principal. Essa solução seria reforçada por mostrar os detalhes do evento como uma tela *popup*, comum em aplicativos móveis e web. No problema 10, a ruptura de comunicação “Não obrigado” está relacionada a um problema de metacomunicação. O usuário sabia que poderia buscar um evento pelo nome, seguindo a forma preferencial do designer, porém optou por visualizar os eventos por data até encontrar o evento desejado, já que esperava encontrá-lo numa data próxima da atual. A solução neste caso envolve comunicar melhor ao usuário a lógica de design do mecanismo de busca de eventos, pois a busca provavelmente será a forma mais eficiente encontrar um evento quando o usuário não souber quando ocorreu ou ocorrerá. Uma forma de melhorar a metacomunicação é oferecer um tutorial introdutório, no próprio aplicativo ou em vídeo.

Tabela 12 – Problemas encontrados na tela de eventos na avaliação de comunicabilidade

Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
8	P1-T9: Cadê? P1-T9: Assim não dá. P2-T8: O que é isso? P4-T8: Assim não dá. P4-T8: Cadê? P5-T9: Para mim está bom.	Não é possível exibir os eventos da semana e do mês	Interface	Implementar a possibilidade do usuário visualizar os eventos do mês ou semana

9	P3-T7: Cadê?	O voltar não ficou claro para o usuário, quando ele detalha um evento	Interface	Melhorar a visualização de fechar os detalhes
10	P3-T9: Não obrigado	Usuário preferiu procurar o último evento de conciliação por data, ao contrário do imaginado pelo designer que era pesquisar pelo nome do evento	Metacomunicação	Explicar melhor para o usuário que o caminho da pesquisa é mais eficiente

Na parte da interface que trata de arquivos, os participantes tiveram um problema descrito pelo avaliador na Tabela 12. As rupturas de comunicação “Para mim está bom” do problema 11 estão relacionadas com um problema de interação. Nas outras partes da interface, os usuários estão acostumados a visualizar apenas informações de uma única data: publicações e andamentos de processos de um dia e eventos de um dia. A interface de arquivos quebra este padrão, mostrando arquivos independente das datas de inserção. Isso confundiu dois usuários a ponto de se equivocarem na identificação de arquivos por datas. A solução seria padronizar o emprego das datas em todos os conceitos do sistema, por exemplo permitindo que seja exibido resultados para um dia, uma semana, um mês ou em todas as datas. Isso vai mudar a interface e a interação em várias partes do sistema.

Tabela 13 - Problemas encontrados na tela de arquivos na avaliação de comunicabilidade


Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
11	P1-T11: Para mim está bom assim P5-T11: Para mim está bom	A visualização dos arquivos quebra o padrão das outras abas, confundindo o usuário	Interação	Exibir somente os arquivos do dia, como nas outras abas

Na execução das tarefas relacionadas a contatos, os participantes encontraram dois problemas, conforme relatado pelo avaliador na Tabela 14. No problema 12, a ruptura de comunicação “Onde estou?” está associada a um problema de interação.

Ao clicar no endereço de e-mail, o sistema não inicia a escrita de um e-mail para aquele destinatário. A solução seria também iniciar a escrita de um novo e-mail quando o usuário clicar no seu endereço. No problema 13, a ruptura de comunicação “Por que não funciona?” está relacionada a um problema de interação. Ao clicar em algumas partes da linha que representa o contato, o sistema não exibe seus detalhes do contato, somente clicando sobre o nome. A solução seria tornar toda a área que representa o contato funcional para exibir detalhes do contato.

Tabela 14 - Problemas encontrados na tela de contatos na avaliação de comunicabilidade

Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
12	P1-T13: Onde estou?	Ao clicar no endereço de e-mail não abre o aplicativo para envio do e-mail	Interação	Além do ícone para enviar o e-mail, permitir que o usuário envie o e-mail clicando no endereço.
13	P3-T13: Por que não funciona?	Ao clicar no contato, não está detalhando	Interação	Colocar para que ao clicar em toda área do contato na agenda detalhar.

Durante a execução das tarefas de um modo geral, os participantes enfrentaram oito problemas que ocorreram em várias partes da interface, conforme relatado pelo avaliador na Tabela 15. O problema 14, a ruptura de comunicação “Ué, o que houve?” está associada ao um problema de interação. O sistema não apresenta uma resposta adequada quando o usuário realiza uma busca. O usuário demonstrou dificuldade em perceber que a busca já tinha sido feita e o resultado estava apresentado na tela. A solução poderia fazer uso de animações que demonstrem processamento e apresentação dos resultados, bem como indicação na interface de que o conteúdo apresentado é resultado da busca. No problema 15, a ruptura de comunicação “Epa!” está relacionada com um problema na interface. O botão avançar e volta são pequenos. Assim, o usuário acabou clicando em outros *widgets* de interface quando tentou acionar esses botões. A solução pode envolver aumentar esses botões ou o espaço entre eles e os demais. No problema 16, as rupturas de comunicação “O que é isto?” e “Cadê?” estão associadas a um problema de metacomunicação. Um advogado e um bolsista tiveram dificuldades em iniciar busca porque não perceberam que o “widget de lupa” () inicia a busca pelo conceito corrente (processos, eventos, arquivos e contatos). A solu-

ção seria explicar para usuário que o sistema faz tal associação, melhorando a metacomunicação explícita do aplicativo móvel. Quando o usuário compreender essa associação, ela poderá ser incorporada à sua cultura e evitará a ocorrência dessa dúvida durante o uso (ruptura de comunicação). No problema 17, as rupturas de comunicação “Desisto” e “Para mim está bom” foram decorrentes da falta de conhecimento do domínio do Direito, em particular sobre publicações e andamentos de processos e tipos de audiência. Um bolsista do NPJ desistiu de realizar tarefas relacionadas a processos dizendo que não sabia do que se tratavam. Outro bolsista apresentou resultados não relacionados com processos, conforme solicitado pelas tarefas. A solução aqui poderia ser ajustar o recrutamento dos participantes. Outro bolsista não percebeu que existem vários tipos de audiências no Direito e se contentou com uma resposta para tarefa diante do primeiro evento com audiência que encontrou no sistema. Neste caso, não existe necessidade de propor uma solução para o sistema, dado que seu público alvo são advogados exercendo sua profissão. No problema 18, a ruptura de comunicação “Cadê?” está relacionado a um problema de metacomunicação. Um participante não foi capaz de associar o desenho do calendário (📅) como sendo o local da interface que ativa o *widget* de calendário para selecionar uma data. A solução poderia ser melhorar a metacomunicação do aplicativo para explicar ao usuário tal associação. Assim, quando ele incorporar esta associação em sua cultura, não terá dificuldades em utilizar o sistema. No problema 19, a ruptura de comunicação “Epa!” está associada a um equívoco pontual de um participante na definição do sexo durante a inscrição. Não há necessidade de correção deste problema. No problema 20, as rupturas de comunicação “Por que não funciona?” estão associados a erros na codificação do sistema (bugs), portanto não requerem modificações na solução de IHC.

Tabela 15 - Problemas encontrados no protótipo em geral na avaliação de comunicabilidade

Nº	Rupturas	Problema (causa)	Tipo do Problema	Solução
14	P1-T6: Ué, o que houve?	O sistema não especifica que o resultado da pesquisa está na tela, que a pesquisa já foi realizada	Interação	Fazer uma animação demonstrando que está pesquisando ou colocar um texto dizendo que aquele é o resultado da pesquisa
15	P3-T8: Epa!	Botão pequeno para avançar e voltar os dias	Interface	Aumentar o tamanho e espaço entre os botões
16	P1-T5: O que é isto? P1-T5: Cadê? P2-T5: Cadê?	Os usuários não identificaram a lupa como uma busca	Metacomunicação	Talvez explicar para o usuário antes do uso que a lupa se trata de uma busca.
17	P5-T3: Desisto P5-T6: Desisto P3-T2: Para mim está bom P3-T3: Para mim está bom assim P4-T9: Para mim está bom	O usuário não conhece o domínio	Domínio	São usuários que não são advogados e não irão utilizar o sistema
18	P4-T3: Cadê?	O usuário não identifica o desenho do calendário como elemento de interface para selecionar uma data	Metacomunicação	Pensar numa melhor forma de retratar o calendário ou treinar o usuário
19	P2-T1: Epa!	Falta de atenção do usuário ao definir o sexo	Equívoco do usuário	Falta de atenção ou comprometimento do usuário
20	P2-T12: Porque não funciona? P2-T13: Porque não funciona?	Problema na programação do sistema (Bug)	Erro de codificação	Consertar os erros

Os problemas descritos acima foram identificados a partir da etiquetagem dos vídeos de interação. As 40 rupturas de comunicação estão distribuídas pelas etiquetas conforme apresentado na Figura 23. As etiquetas mais frequentes foram “Cadê?” (21%), “Por que não funciona?” (21%) e “Para mim está bom” (14%). Não houve ocorrência da etiqueta “E agora?”. É comum encontrarmos alguns “Cadê?”s em avaliações que observam as primeiras experiências de uso de um sistema. Como os participantes utilizaram um protótipo, a ocorrência de muitos “Por que não funciona?” pode estar relacionado com alguns comportamentos da interface incompletos ou que necessitem de ajustes. Já a grande ocorrência do “Para mim está bom” pode estar relacionada a equívocos dos usuários ou a respostas inadequadas do sistema. A análise detalhada dos problemas apresentada anteriormente foi fundamental para identificar pontos no projeto de IHC que precisam ser revisados, distinguindo-os de dificuldades normais durante o processo de aprendizagem e de dificuldades provenientes das características particulares de um protótipo.

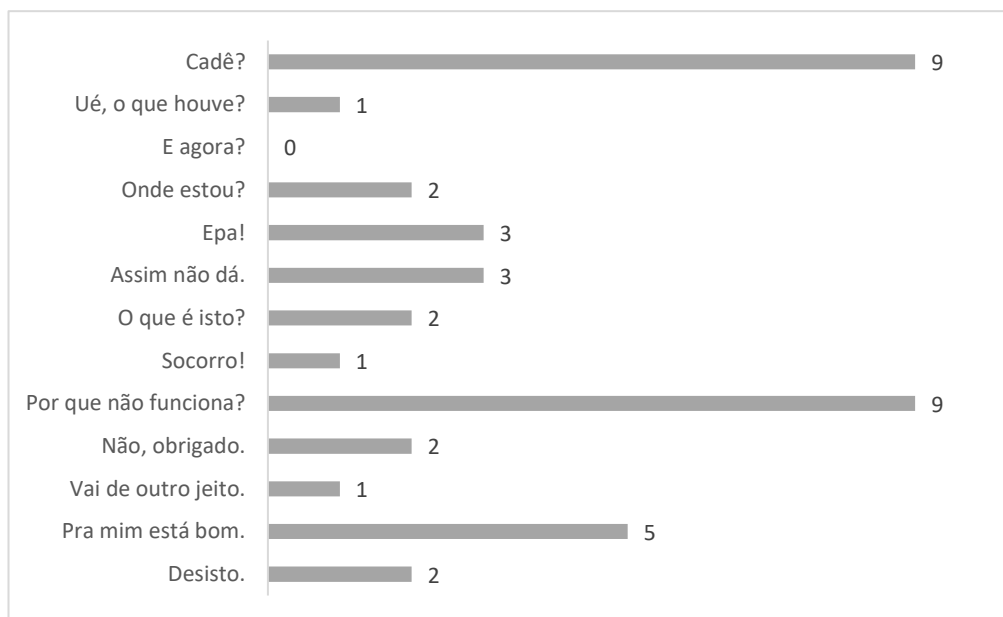


Figura 23 – Quantidade de etiquetas para rupturas de comunicação identificadas.

A Figura 24 apresenta a quantidade de ocorrência de etiquetas por participantes. A diferença do total de etiquetas entre os profissionais (média de 8,5) e os bolsistas (média de 7,6) foi pequena, com ligeira vantagem para os profissionais. A Figura 25

descreve distribuição de etiquetas pelas tarefas. A tarefa de inscrever-se (T1) concentrou a maior ocorrência de rupturas de comunicação (30%). Isso requer atenção, pois existe a expectativa dela ser a porta de entrada para futuros clientes da SoftUrbano. Por outro lado, a tarefa (T10) de encontrar o nome do advogado citado num arquivo não apresentou rupturas de comunicação.

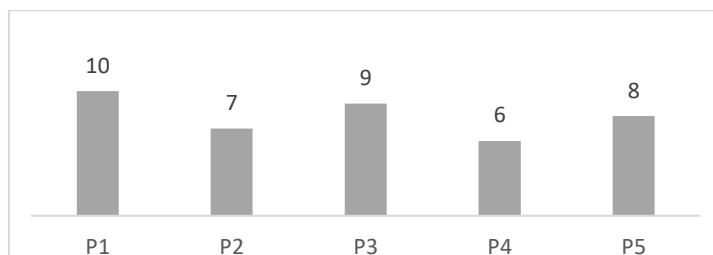


Figura 24 – Quantidade total de etiquetas por participante.

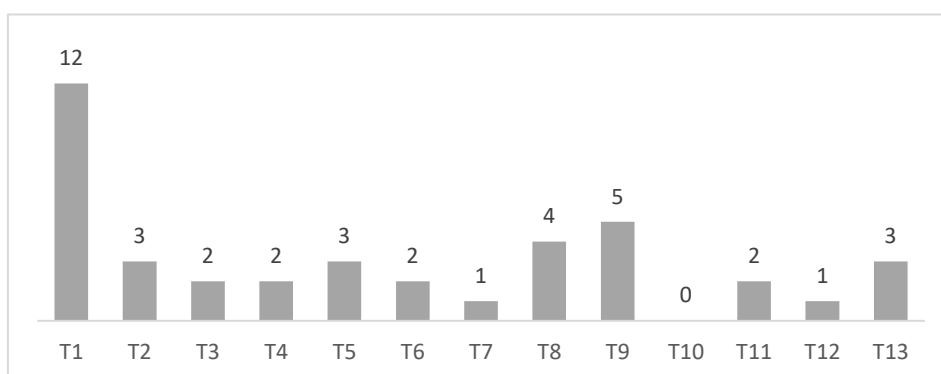


Figura 25 – Quantidade total de etiquetas por tarefas.

A Figura 26 ilustra a quantidade de etiquetas por cada participante. Não houve uma concentração significativa de etiquetas de um tipo para determinado participante. Houve alternância de participantes nas etiquetas com apenas um participante: P1 no “Ué, o que houve?” e “Socorro!”, P2 no “Não, obrigado.” e P5 no “Desisto”. Esses dados estratificados também podem ser analisados na Tabela 16.

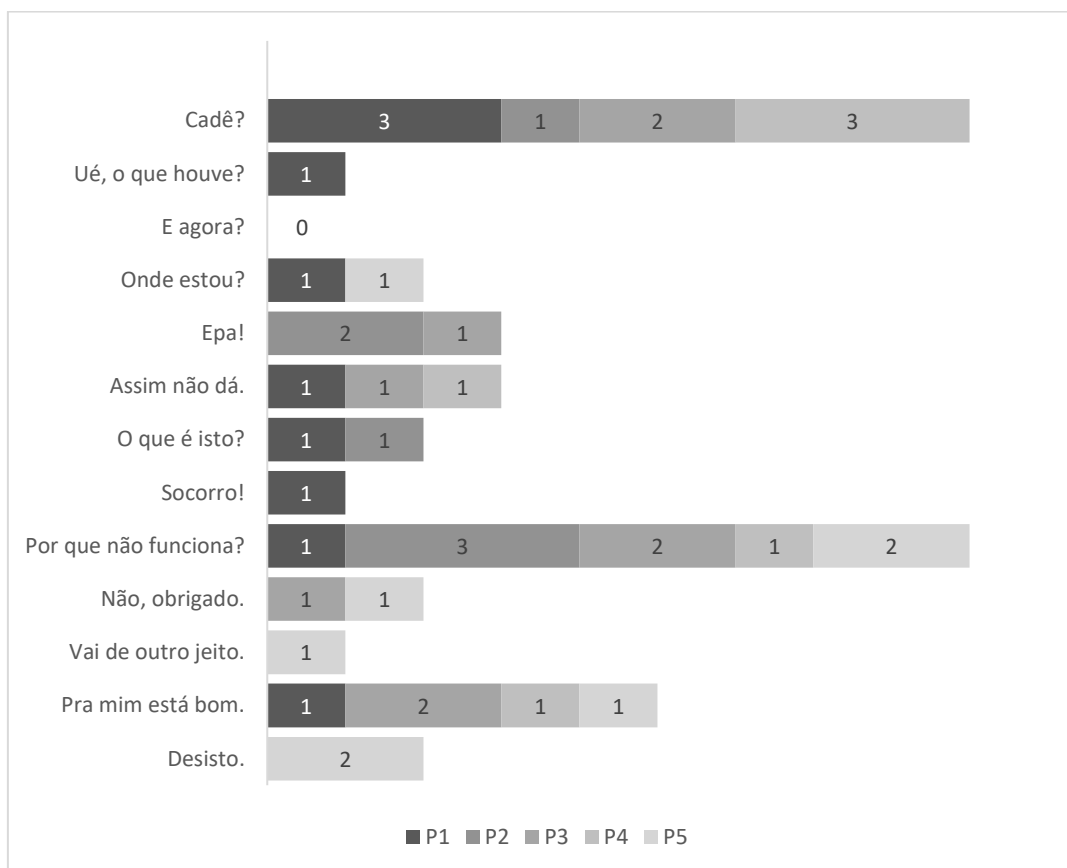


Figura 26 – Quantidade estratificada de etiquetas por participantes.

Tabela 16 – Quantidade estratificada de etiquetas por participantes.

Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?	3	1	2	3		9
Ué, o que houve?	1					1
E agora?						
Onde estou?	1				1	2
Epa!		2	1			3
Assim não dá.	1		1	1		3
O que é isto?	1	1				2
Socorro!	1					1
Por que não funciona?	1	3	2	1	2	9
Não, obrigado.			1		1	2
Vai de outro jeito.					1	1
Para mim está bom...	1		2	1	1	5
Desisto.					2	2
Total	10	7	9	6	8	40

A Figura 27 ilustra a quantidade estratificada das etiquetas por tarefas. Em geral, houve uma boa distribuição das etiquetas pelas tarefas, exceto nas tarefas 1 e 10. A tarefa 1, que solicitava a inscrição de um novo usuário, teve uma grande concentração da etiqueta “Por que não funciona?” para manipulação da data de nascimento. Tantas rupturas de comunicação envolvidas com a frustração de expectativas pode desestimular novos usuários a experimentarem o aplicativo móvel da SoftUrbano e, pior ainda, pode denegrir a imagem que os usuários fazem dele antes mesmo de ter acesso aos demais recursos e diferenciais de mercado disponíveis. A tarefa 10 que solicitava o nome do advogado citado num arquivo não apresentou rupturas de comunicação. Esses dados também podem ser analisados na Tabela 17.

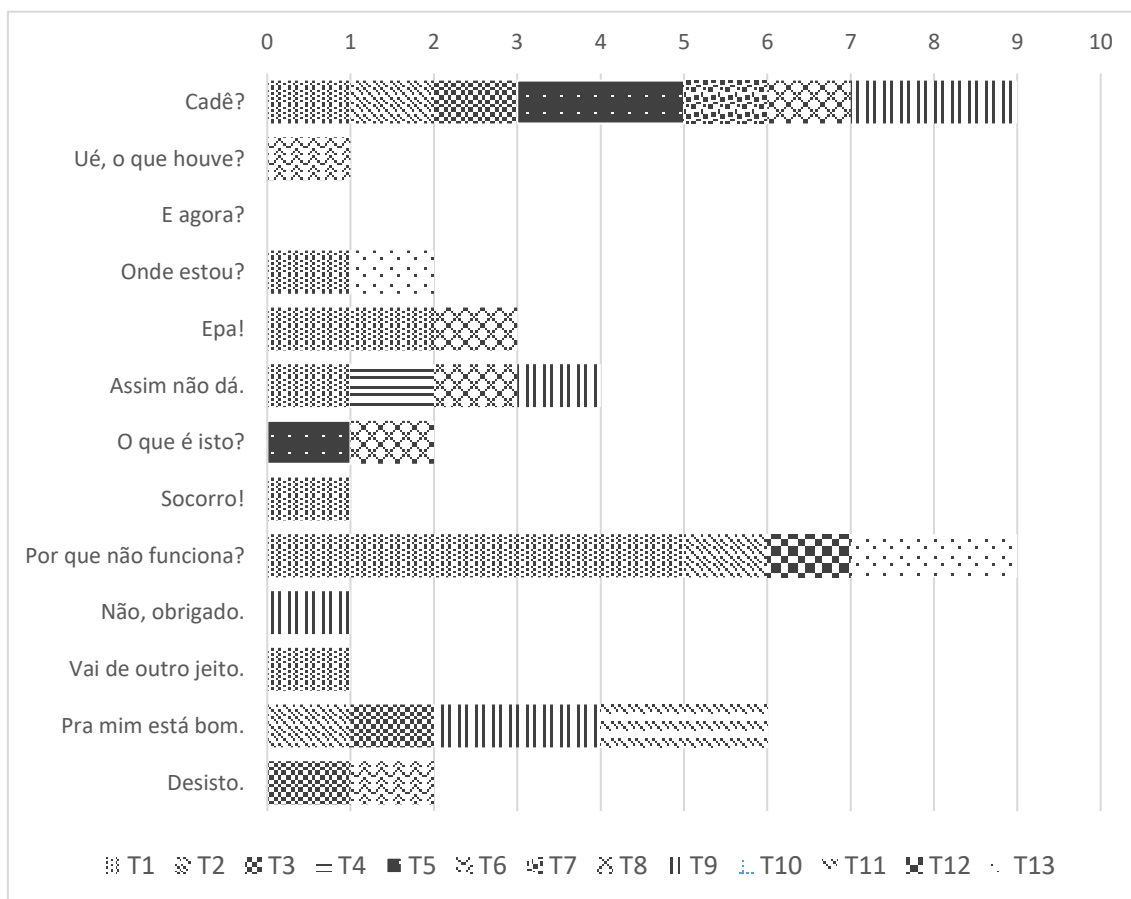


Figura 27 – Quantidade estratificada de etiquetas por tarefa.

Tabela 17 – Quantidade estratificada de etiquetas por tarefa.

Etiqueta	Tarefa													Total
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
Cadê?	1	1		1	2		1	1	2					9
Ué, o que houve?						1								1
E agora?														
Onde estou?	1												1	2
Epa!	2							1						3
Assim não dá.	1			1				1						3
O que é isto?					1			1						2
Socorro!	1													1
Por que não funciona?	5	1										1	2	9
Não, obrigado.									2					2
Vai de outro jeito.	1													1
Para mim está bom.		1	1						1		2			5
Desisto.			1			1								2
Total	12	3	2	2	3	2	1	4	5		2	1	3	40

Essa visão estratificada foi obtida uma análise detalhada das rupturas de comunicação por tarefas, conforme apresentado a seguir.

Na tarefa de inscrever-se no sistema (T1) ocorreram 12 rupturas de comunicação (Tabela 18). Todos os participantes tiveram problemas para inserir a data de nascimento na tela de inscrever-se. Eles clicavam no campo correspondente, porém o sistema não abria o *widget* de calendário após o segundo click (“Por que não funciona?”). Outro problema grave foi a data de nascimento começar no ano de 1800 e não permitir uma edição mais fácil e eficiente. Por isso, os usuários se depararam com várias rupturas de comunicação (“Epa!”, “Cadê?”, “Onde estou?”, “Assim não dá.”, “Vai de outro jeito.” e “Socorro!”) tentando informar sua data de nascimento. Apesar de T1 ter apresentado o maior número de ocorrências de rupturas de comunicação, os problemas se concentraram apenas na data de nascimento. Como são pontuais, são problemas mais fáceis de resolver.

Tabela 18 – Rupturas de comunicação da Tarefa 1.

Tarefa 1						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?	1					1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?					1	1
Epa!		2				2
Assim não dá.	1					1
O que é isto?						
Socorro!	1					1
Por que não funciona?	1	1	1	1	1	5
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.					1	1
Para mim está bom.						
Desisto.						
Total	4	3	1	1	3	12

Na tarefa para verificar quais os andamentos e publicações de processos ocorreram hoje (T2), todos os 3 bolsistas enfrentaram 3 rupturas de comunicação (Tabela 19). O Participante 3 procurou o nome de um processo na agenda e acreditou ter encontrado o que desejava, apesar de ter navegado pelos processos e não ter encontrado o processo desejado (“Para mim está bom”). O Participante 4 gastou muito tempo para encontrar os processos desejados (“Cadê?”). O Participante 5 não conseguiu identificar o assunto das publicações e andamentos que encontrou (“Desisto”). Dessas 3 rupturas de comunicação, apenas a do Participante 3 está relacionada com a falta de conhecimento jurídico.

Quando foram verificar os assuntos dos andamentos e publicações dos processos na Tarefa 3, dois bolsistas se depararam com 2 rupturas de comunicação Tabela 20. O Participante 3 responde a classe do processo como se fosse um assunto dos seus andamentos e publicações (“Para mim está bom”). O Participante 5 desistiu de concluir a tarefa (“Desisto”). Essas duas rupturas de comunicação estão relacionadas com a falta de conhecimento sobre área jurídica.

Tabela 19 – Rupturas de comunicação da Tarefa 2.

Tarefa 2						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?				1		1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?					1	1
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...			1			1
Desisto.						
Total			1	1	1	3

Tabela 20 – Rupturas de comunicação da Tarefa 3.

Tarefa 3						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?						1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...			1			1
Desisto.					1	
Total			1		1	2

Na Tarefa 4, enquanto procuravam os andamentos e publicações de processos 15 dias atrás, 2 bolsistas enfrentaram 2 rupturas de comunicação (Tabela 21). O Participante 3 selecionou a data do início do mês tentando ver os andamentos e publicações de processos do mês corrente. Ele percebeu que essa era uma estratégia improdutiva e começou a navegar dia por dia até a data desejada (“Assim não dá”). O Parti-

participante 4 gasta algum tempo procurando um calendário para selecionar a data desejada (“Cadê?”).

Tabela 21 – Rupturas de comunicação da Tarefa 4.

Tarefa 4						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?				1		1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.			1			1
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.						
Total			1	1		2

Enquanto os participantes buscavam identificar as partes de um processo de número específico na Tarefa 5, os 2 advogados se depararam com 3 rupturas de comunicação (Tabela 22). Os Participantes 1 e 2 gastaram algum tempo procurando o local da interface onde poderiam realizar uma busca por processos (“Cadê?”). O Participante 1 também demonstrou não saber o significado do *widget* de lupa, que ativa o comando que inicia a busca (“O que é isto?”). Com alguma exploração da interface, logo conseguiu se recuperar das rupturas e concluir a tarefa.

Na Tarefa 6, dois participantes tiveram que lidar com 2 rupturas de comunicação quando buscaram andamentos e publicações de 15 dias atrás para o processo de determinado número (Tabela 23). O Participante 1 não percebeu que os resultados da pesquisa já tinham sido apresentados (“Ué, o que houve?”). O Participante 5 não conseguiu concluir esta tarefa (“Desisto.”), muito provavelmente influenciado pela sua falta de conhecimento jurídico.

Tabela 22 – Rupturas de comunicação da Tarefa 5.

Tarefa 5						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?	1	1				2
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?	1					1
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.						
Total	2	1				3

Tabela 23 – Rupturas de comunicação da Tarefa 6.

Tarefa 6						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?						
Ué, o que houve?	1					1
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.					1	1
Total	1				1	2

Na Tarefa 7, apenas um participante enfrentou uma ruptura de comunicação enquanto buscava identificar os compromissos de amanhã (Tabela 24). O Participante 3 teve dificuldade de voltar para tela principal da agenda a partir da visualização dos detalhes de um evento (“Cadê?”).

Tabela 24 – Rupturas de comunicação da Tarefa 7.

Tarefa 7						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?			1			1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.						
Total			1			1

Na tarefa 8, enquanto procuravam os compromissos na próxima semana, 3 participantes tiveram 4 rupturas de comunicação (Tabela 25). O Participante 2 não sabia o comportamento associado ao *widget* de calendário e clicou para verificar (“O que é isso?”). O Participante 3 equivocadamente clicou sobre o *widget* de calendário quando tentava clicar no *widget* de “seta para direita” (“Epa!”). Já o Participante 4 gastou algum tempo buscando visualizar os eventos por semana (“Cadê?”). Ele tentou interagir com o calendário, mas percebeu que ele não permite isso e teve que navegar dia por dia até encontrar os compromissos desejados (“Assim não dá”). É interessante observar que as mesmas características da interação e interface provocaram rupturas de comunicação bem distintas. Isso evidencia que o processo de interpretação do usuário influencia significativamente sua experiência de uso.

Na Tarefa 9, quase todos os participantes enfrentaram 5 rupturas de comunicação quando buscaram identificar o local e a data da última audiência de conciliação (Tabela 26). O Participante 1 gasta algum tempo procurando como achar o evento sobre audiência de conciliação (“Cadê?”). O Participante 3 gastou algum tempo procurando onde encontrar informações sobre audiências até chegar em eventos (“Cadê?”). Depois ele decidiu procurar por data o evento desejado, e não por nome como seria a preferência do designer (“Não, obrigado.”). O Participante 5 também declinou da op-

ção preferencial do designer e buscou o evento desejado por data (“Não, obrigado.”). O Participante 4 se contentou com o primeiro evento de audiência que encontrou, porém se tratava de uma audiência de instrução e não de conciliação. Este equívoco está relacionado com sua falta de conhecimento do domínio.

Tabela 25 – Rupturas de comunicação da Tarefa 8.

Tarefa 8						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?				1		1
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!			1			1
Assim não dá.				1		1
O que é isto?		1				1
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom.						
Desisto.						
Total		1	1	2		4

Tabela 26 – Rupturas de comunicação da Tarefa 9.

Tarefa 9						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?	1		1			2
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						1
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.			1		1	2
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom.				1		1
Desisto.						
Total	1		2	1	1	5

Na Tarefa 10, nenhum participante teve rupturas de comunicação enquanto procurava o nome do advogado presente num determinado arquivo. Na Tarefa 11, dois participantes tiveram duas rupturas de comunicação enquanto procuravam arquivos anexados 5 dias atrás (Tabela 27). Os Participantes 1 e 5 não conseguiram perceber que todos os arquivos estavam sendo exibidos agrupados por datas. Deste modo, acabaram considerando que todos os arquivos foram anexados no mesmo dia (“Para mim está bom.”).

Tabela 27 – Rupturas de comunicação da Tarefa 11.

Tarefa 11						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?						
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?						
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...	1				1	2
Desisto.						
Total	1				1	2

Na Tarefa 12, apenas o Participante 2 enfrentou uma ruptura de comunicação enquanto tentava ligar para um contato (Tabela 28). Ele executou corretamente a pesquisa, mas o sistema não funcionava como esperado (“Porque não funciona?”, devido a um erro de desenvolvimento do protótipo).

Na Tarefa 13, três participantes tiveram três rupturas de comunicação quando tentaram enviar e-mail para um contato (Tabela 29). O Participante 1 tentou iniciar o envio do e-mail clicando sobre seu endereço, mas o sistema apenas inicia esse processo clicando sobre o *widget* de envelope (“Onde estou?”). O Participante 2 voltou a ter problemas na busca de contatos por erros de implementação (“Por que não funciona?”). Participante 3 precisou clicar várias vezes sobre o nome do contato para conseguir visualizar seus detalhes (“Por que não funciona?”). Neste caso a ruptura de comu-

nicação “Por que não funciona?” ocorreu em momentos diferentes, por motivos diferentes, apesar de sido na mesma tarefa.

Tabela 28 – Rupturas de comunicação da Tarefa 12.

Tarefa 12						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?						
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?						
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?		1				1
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.						
Total		1				1

Tabela 29 – Rupturas de comunicação da Tarefa 13.

Tarefa 13						
Etiqueta	P1	P2	P3	P4	P5	Total
Cadê?						
Ué, o que houve?						
E agora?						
Onde estou?	1					1
Epa!						
Assim não dá.						
O que é isto?						
Socorro!						
Por que não funciona?		1	1			2
Não, obrigado.						
Vai de outro jeito.						
Para mim está bom...						
Desisto.						
Total	1	1	1			3

A etiquetagem individual dos participantes encontra-se nos Apêndices 9, 10, 11, 12 e 13.

Teste de Usabilidade do Protótipo

O teste de usabilidade buscou identificar problemas de **usabilidade** considerando a **facilidade de aprendizado** e **eficiência de uso** do protótipo do aplicativo jurídico da SoftUrbano para *smartphone*. Os cinco participantes, o avaliador e as treze tarefas executadas foram os mesmos da avaliação de comunicabilidade descrita anteriormente. As atividades executadas no teste de usabilidade e os resultados encontrados são descritos a seguir.

Execução

Como o planejamento e a coleta de dados do teste de usabilidade são iguais ao da avaliação de comunicabilidade realizado anteriormente, os resultados dessas atividades foram aproveitados. Deste modo, as novas atividades no teste de usabilidade começaram com a interpretação dos resultados.

Como o objetivo deste teste de usabilidade é analisar a facilidade de aprendizado e a eficiência, a **interpretação** dos vídeos de interação buscou resposta para as seguintes perguntas para cada tarefa:

- **Quantos erros os usuários cometeram executando a tarefa?** O número de erros que os usuários cometem quando realizam uma tarefa pela primeira vez está relacionado com a facilidade (ou dificuldade) de aprendizado da interface. O avaliador, que também foi o designer, descreveu os caminhos produtivos previstos para a tarefa. Cada desvio do caminho produtivo previsto foi contabilizado como um erro do usuário.
- **Quantas vezes os usuários pediram ajuda ao avaliador?** Quando um usuário pede ajuda, ele demonstra uma dificuldade de aprendizado. Como o protótipo avaliado não possui ajuda, os participantes só podiam recorrer ao avaliador quando enfrentassem alguma dificuldade. Assim, o avaliador escutou o áudio dos vídeos gravados e anotou a quantidade de vezes que o usuário pediu ajuda na tarefa.
- **Quantos usuários conseguiram completar a tarefa com sucesso?** Completar a tarefa com sucesso é indício de que ou o usuário não teve problemas para

aprender a usar a interface (facilidade de aprendizado), ou ele conseguiu se recuperar de alguma dificuldade de aprendizado momentânea. Desse modo, o avaliador comparou o resultado que o participante apresentou para a tarefa com o resultado esperado. Se os resultados foram iguais, a tarefa foi concluída com sucesso.

- **Quanto tempo o usuário levou para concluir a tarefa?** O tempo de execução da tarefa está relacionado com a eficiência da interface. O avaliador assistiu os vídeos de interação para contabilizar o tempo de execução da tarefa.

Para responder essas quatro perguntas, o avaliador assistiu cada vídeo de interação gravado no smartphone uma vez (com pausas e algumas repetições de trechos), anotando o tempo inicial em que leu a tarefa, todos os desvios dos caminhos produtivos, todos os pedidos de ajuda, todos os resultados da tarefa e o tempo em que o usuário acabou dizê-los. Os resultados dessa análise intrasujeito estão nos Apêndices 14, 15, 16, 17 e 18. Semelhante à avaliação de comunicabilidade, o avaliador também não sentiu necessidade de assistir o vídeo gravados pela filmadora.

Na consolidação dos resultados, o avaliador realizou uma análise intersujeito prioritariamente quantitativa. O avaliador contabilizou por participante e por tarefas os erros cometidos, os pedidos de ajuda, os sucessos na conclusão das tarefas e seus tempos de execução. A partir dos sintomas identificados, o avaliador buscou identificar e propor soluções para os problemas que podem ter dado origem aos sintomas identificados no teste de usabilidade. Assim como na avaliação de comunicabilidade, o questionário pós teste realizado (Apêndice 7) também não contribuiu significativamente para a interpretação dos resultados.

No relato dos resultados, o avaliador apresentou uma lista de problemas encontrados, bem como dúvidas que permaneciam em aberto sobre os sintomas observados. Os resultados (sintomas observados) foram detalhados por tarefa e por participante.

A execução do teste de usabilidade foi registrada com anotações e artefatos produzidos pelo avaliador, incluindo o tempo e o resultado de execução das atividades propostas pelo método. Além disso, o avaliador também registrou sua opinião sobre:

Que dificuldades encontrou na execução das atividades? Como o processo de avaliação ajudou a melhorar sua solução de design?

Os dados sobre a execução deste método foram analisados buscando respostas para as questões de investigação apresentadas na Seção 4.1. Os resultados são descritos a seguir.

Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade? As atividades realizadas no teste de usabilidade foram: preparação de material de apoio, observações de uso, análise dos vídeos de interação, contabilização e relato dos resultados, conforme detalhado na Tabela 30.

Tabela 30 – Atividades executadas no teste de usabilidade

Atividade	Descrição	Tempo
preparação	▪ Tabela 8	5h54min
coleta de dados	▪ Tabela 8	1h23min
interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definição dos critérios de usabilidades que seriam utilizados ▪ definição das perguntas para a análise dos vídeos com base nos critérios ▪ definição do caminho produtivo previsto para cada tarefa ▪ definição do roteiro da análise dos vídeos ▪ análise dos vídeos ▪ contabilização dos resultados da análise ▪ identificação dos problemas e soluções para os desvios cometidos pelos participantes ▪ relato dos problemas encontrados 	14h04min
consolidação		
relato dos resultados		
		Total: 21h21min

Como dito anteriormente, o planejamento (5h54min) e a coleta de dados (1h23min) foram reaproveitados da avaliação de comunicabilidade. As atividades de interpretação, consolidação e relato dos resultados levaram cerca de 14 horas e 4 minutos envolvendo: definição dos critérios de usabilidades que seriam utilizados, definição das perguntas para a análise dos vídeos com base nos critérios, definição do cami-

no produtivo previsto para cada tarefa, definição do roteiro para análise dos vídeos, análise dos vídeos, contabilização dos resultados encontrados e identificação dos problemas e soluções para os desvios cometidos pelos participantes. No total, o teste de usabilidade durou 21h21min.

Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária? Os materiais utilizados foram os mesmos da avaliação de comunicabilidade: documentos impressos, filmadora profissional, tripé, computador e *smartphone* com o protótipo. Para a coleta, o *smartphone* possuía gravador de áudio e vídeo. Para o restante das atividades, o computador possuía editor de textos e reproduzidor de áudios e vídeos. Além disso, uma sala do núcleo de prática jurídica da UFRN foi utilizada durante a observação de uso.

Quantos usuários? Qual o perfil desejado? Os participantes foram os mesmos seis da avaliação de comunicabilidade, um para o teste piloto e cinco para a coleta principal. O perfil desejado dos participantes envolvia conhecimentos adquiridos em uma graduação em Direito e alguma experiência de uso do sistema jurídico web da SoftUrbano. Entretanto, apenas dois participantes atenderam essa expectativa. Três deles não foram e nem são alunos de Direito. Estes conheciam apenas alguns conceitos e atividades da área pela experiência de trabalho no Núcleo de Prática Jurídica da UFRN. Essa falta de conhecimento do domínio fez com que alguns participantes não concluíssem algumas tarefas e/ou pedissem ajuda ao avaliador.

Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário? Somente um avaliador conduziu o teste de usabilidade. Ele não conhecia o método antes desta pesquisa, e considerou suficiente ler a explicação de (Barbosa e Silva, 2010) para executá-lo.

Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades?

Como as atividades de preparação e coleta de dados foi reaproveitada da avaliação de comunicabilidade, as dificuldades do avaliador foram as mesmas.

Na **interpretação e consolidação** o avaliador não encontrou maiores problemas para analisar os vídeos. Ele identificou sem dificuldades os desvios cometidos pelos participantes, os pedidos de ajuda, as conclusões bem-sucedidas e o tempo de execução das tarefas. Foi fácil contabilizá-las por tarefa e por participante. Porém, o avalia-

dor teve dificuldades em identificar problemas na interação e na interface que provavelmente causaram os comportamentos indesejados que foram observados. O teste de usabilidade orienta a observação e contabilização de sintomas relacionados com facilidade de aprendizado (quantidade de erros, de pedido de ajuda e de conclusões bem-sucedidas) e com eficiência (tempo de execução). Contudo, quase não existe apoio a identificar a causa dos sintomas observados, ou seja, o avaliador teve dificuldade de explicar porque um erro foi cometido ou porque um participante demorou para concluir determinada tarefa. Como consequência, as sugestões de solução foram muito pobres. Ele não foi capaz de perceber problemas diferentes da avaliação de comunicabilidade. Muito pelo contrário, ele teve que se esforçar para não atribuir ao teste de usabilidade as explicações obtidas através da avaliação de comunicabilidade.

Resultados

Foram encontrados 5 problemas no total, sendo 2 sobre facilidade de aprendizado (Tabela 31), 1 sobre eficiência (Tabela 32), 1 de implementação (Tabela 33) e 1 sobre a falta de conhecimento de domínio (Tabela 34). Os insucessos na conclusão das tarefas ajudaram a classificar alguns problemas como **falta de conhecimento de domínio**, pois os participantes que não são da área do Direito ou explicitamente diziam não saber do que se tratava a tarefa ou respondiam algo sem relação conceitual com a tarefa. Os conteúdos (significados) dos pedidos de ajuda puderam ser relacionados com problemas na interação e na interface. A Tabela 34 apresenta problemas relacionados com dificuldade de aprendizado.

Tabela 31 – Problemas relacionados com facilidade de aprendizado.

Nº	Desvios	Insucesso	Ajuda	Problema (causa)	Solução
1	P2-T1, P3-T1, P5-T1	P1-T11	P1-T1	O calendário dificultou o preenchimento do formulário de inscrição	Remover o calendário, permitir que o usuário digite a data com teclado numérico.
2	P5-T11	P5-T11		O usuário não conseguiu diferenciar os arquivos por data	Exibir os arquivos por dia ou melhorar o agrupamento por data.

Tabela 32 – Problemas relacionados com eficiência.

Nº	Desvios do caminho produtivo previsto	Problema (causa)	Solução
3	P1-T4, P1-T5, P1-T8, P1-T9, P1-T10, P2-T4, P3-T4, P3-T8, P3-T9, P4-T4, P4-T7, P4-T8, P5-T4 e P5-T9	Os participantes gastaram mais tempo desviando do caminho previsto pelo designer	Irrelevante, porque o usuário aprendeu o caminho mais produtivo ao executar a tarefa e concluiu com sucesso

Tabela 33 – Problemas de implementação do protótipo.

Nº	Desvios devido ao erro do sistema	Problema (causa)	Solução
4	P2-T12 e P2-T13	Erros de programação no protótipo do aplicativo	Ajeitar os problemas encontrados na programação

Tabela 34 – Problemas de falta de conhecimento de domínio.

Nº	Desvios	Insucesso	Ajuda	Problema (causa)	Solução
5		P4-T9, P5-T3, P5-T6, P3-T3	P4-T5	O usuário não soube interpretar os resultados ou não soube responder à pergunta	Não tem, pois é falta de conhecimento do domínio
	P3-T2, P4-T2	P3-T2, P4-T2			

Os problemas descritos acima foram identificados com base nos seguintes dados sobre erros, pedidos de ajuda, (in)sucesso na conclusão e tempo de execução das tarefas. A Figura 28 apresenta a quantidade de erros cometidos por cada participante em todas as tarefas executadas. Em geral a quantidade total de erros foi próxima para quase todos os participantes, exceto para o P2. A Figura 29 e Tabela 35 apresentam a quantidade de erros cometidos por tarefa e por participantes. Os participantes cometeram o maior número de erros na Tarefa 9 (Quando e aonde foi a última audiência de conciliação?). Quase todos participantes, exceto P2, tiveram dificuldades nela. Os participantes também apresentaram número de erros relevante nas Tarefas 2, 4 e 8. Pelo menos um participante cometeu um erro nas demais tarefas.

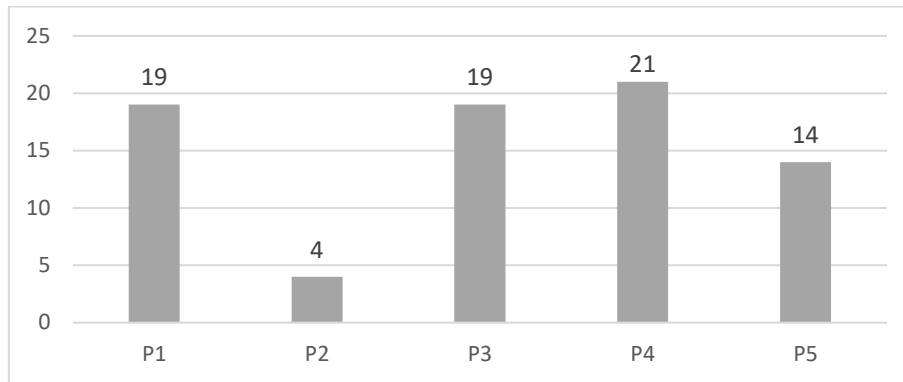


Figura 28 – Quantidade de erros por participante.

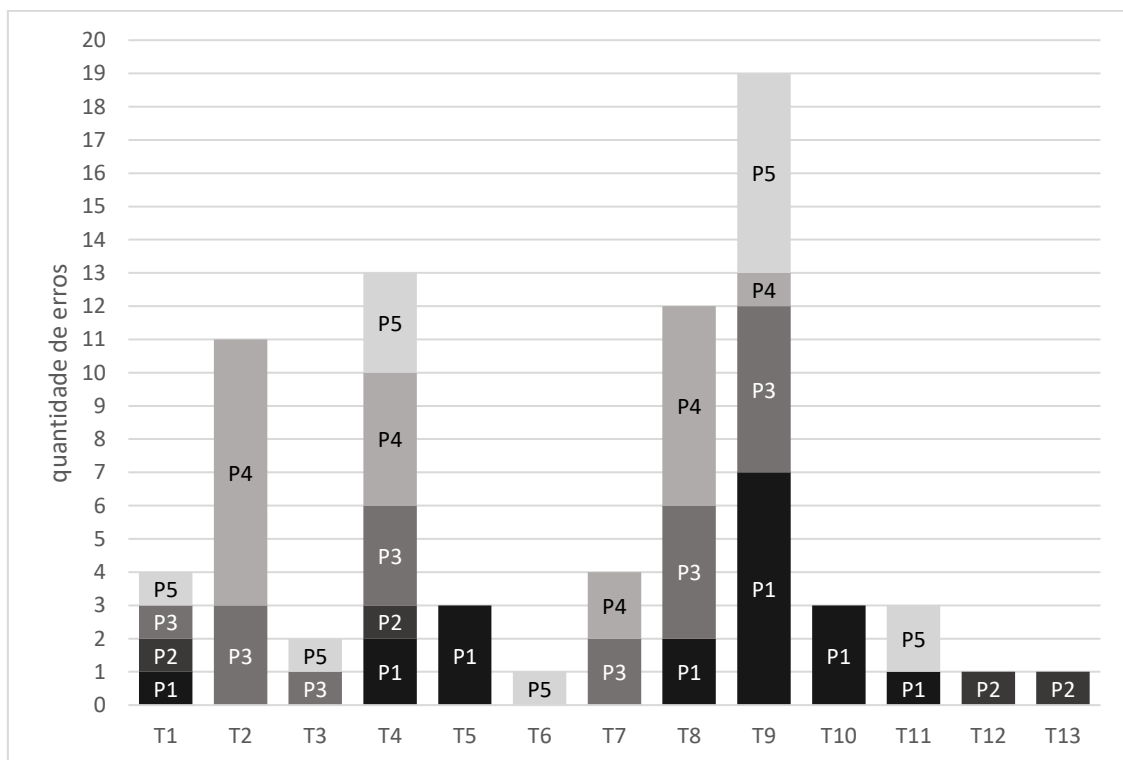


Figura 29 – Quantidade de erros por tarefa.

Tabela 35 – Quantidade de erros por tarefa e por participantes.

Tarefa	P1	P2	P3	P4	P5	Total
T1	1	1	1		1	4
T2			3	8		11
T3			1		1	2
T4	2	1	3	4	3	13
T5	3					3
T6					1	1
T7			2	2		4
T8	2		4	6		12

T9	7		5	1	6	19
T10	3					3
T11	1				2	3
T12		1				1
T13		1				1
Total	19	4	19	21	14	77

Os participantes conseguiram concluir pelo menos 10 tarefas com sucesso (76% de aproveitamento). A Figura 30 apresenta a quantidade total de tarefas concluídas com sucesso para cada participante. Apenas o Participante 2 conseguiu concluir todas as tarefas com sucesso.

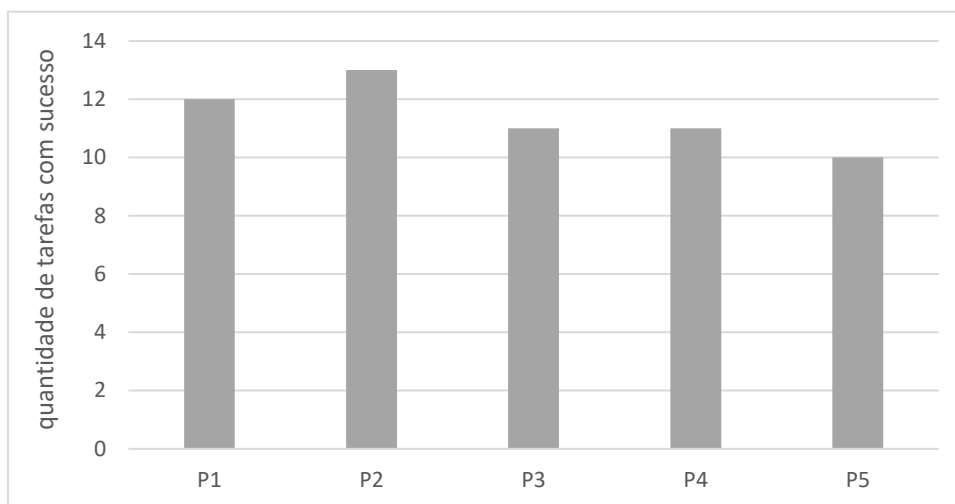


Figura 30 - Quantidade de tarefas concluídas com sucesso por participante.

A Figura 31 e a Tabela 36 apresentam a quantidade de sucessos para cada tarefa, indicando os participantes. As Tarefas 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11 e 12 foram concluídas com sucesso por todos os participantes. As Tarefas 6 e 9 não foram concluídas por um participante (P5 e P4, respectivamente). As Tarefas 2, 3 e 11 não foram concluídas por dois participantes. É interessante observar que os advogados conseguiram concluir quase todas as tarefas, enquanto os bolsistas tiveram maior dificuldade.

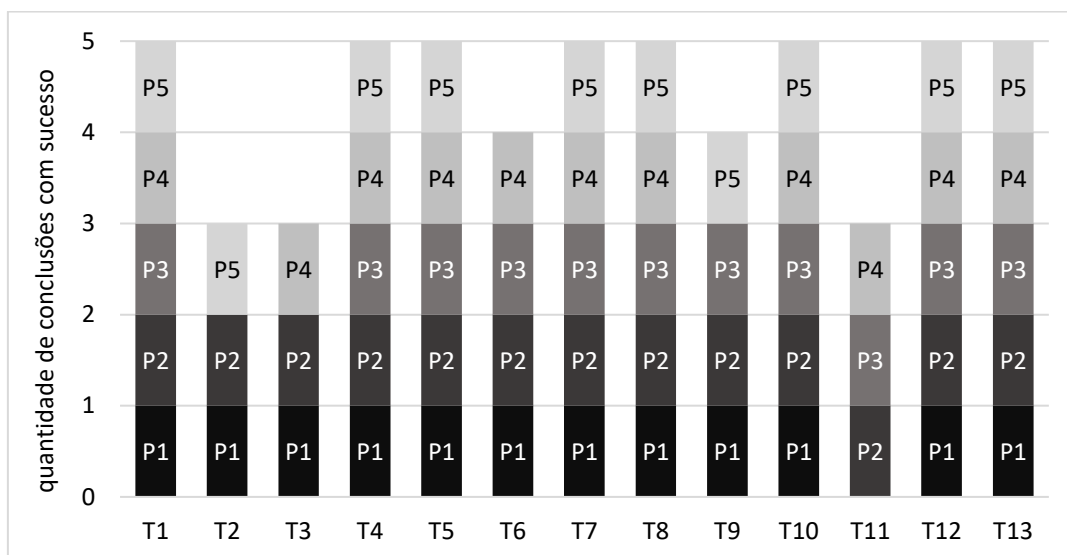


Figura 31 – Quantidade de participantes que concluíram as tarefas com sucesso.

Tabela 36 - Quantidade de tarefas concluídas com sucesso por participante.

Tarefa	P1	P2	P3	P4	P5	Total
T1	sim	sim	sim	sim	sim	5
T2	sim	sim			sim	3
T3	sim	sim		sim		3
T4	sim	sim	sim	sim	sim	5
T5	sim	sim	sim	sim	sim	5
T6	sim	sim	sim	sim		4
T7	sim	sim	sim	sim	sim	5
T8	sim	sim	sim	sim	sim	5
T9	sim	sim	sim		sim	4
T10	sim	sim	sim	sim	sim	5
T11		sim	sim	sim		3
T12	sim	sim	sim	sim	sim	5
T13	sim	sim	sim	sim	sim	5
Total	12	13	11	11	10	57

Apenas os Participantes 1 e 4 pediram ajuda uma única vez durante as Tarefas 1 e 5, respectivamente (Figura 32). É interessante observar que um deles é advogado e o outro não.

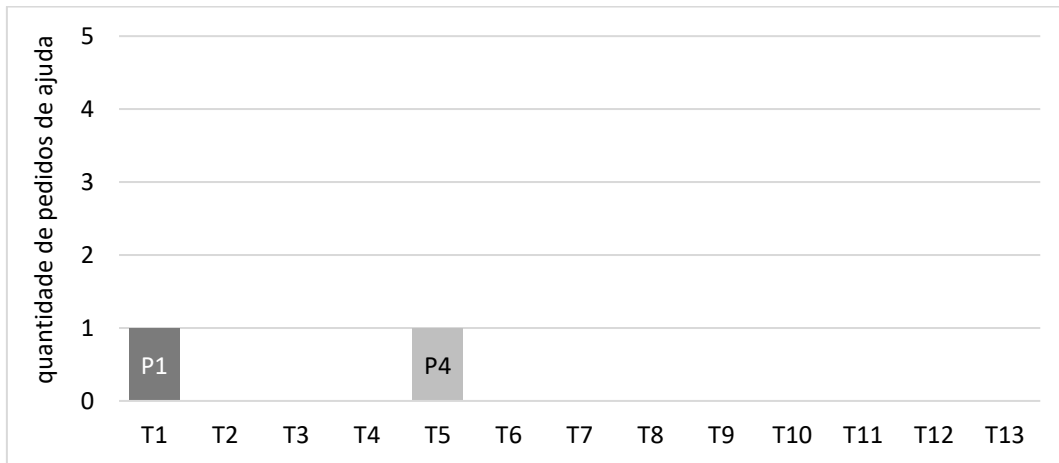


Figura 32 – Quantidade de pedidos de ajuda por tarefa.

A eficiência foi verificada pela definição de um tempo aceitável para execução de cada tarefa. O tempo aceitável foi 30% maior do que a média do tempo de execução dos participantes que seguiram o caminho previsto pelo designer e concluíram a tarefa com sucesso, sem solicitação de ajuda. Quando o tempo de execução de uma tarefa foi maior do que o respectivo tempo aceitável, ele foi considerado ineficiente.

A Figura 33 e a Tabela 37 apresentam a quantidade de execuções ineficientes para cada tarefa. Apenas a Tarefa 1 não teve execução ineficiente e a Tarefa 11 teve uma execução ineficiente. As demais tarefas tiveram mais de uma execução ineficientes. Novamente, a Tarefa 9 foi a mais problemática, com quase todos usuários com tempos de execução ineficientes. Todos os usuários tiveram pelo menos uma execução ineficiente.

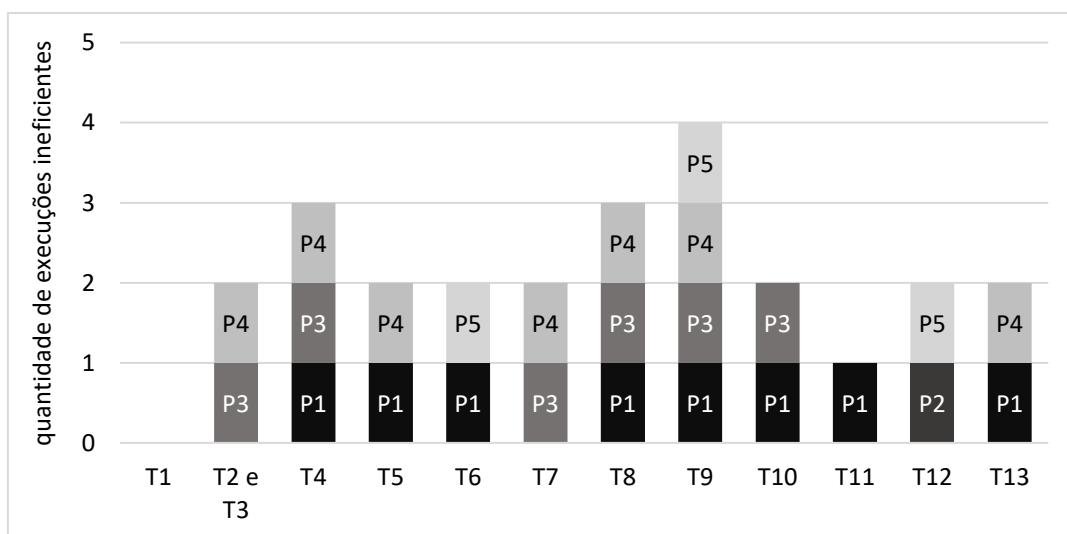


Figura 33 – Quantidade de execuções de tarefas ineficientes por tarefa.

Tabela 37 – Quantidade de execuções de tarefas ineficientes por participante.

Tarefa	P1	P2	P3	P4	P5	Total
T1						
T2 e T3			1	1		2
T4	1		1	1		3
T5	1			1		2
T6	1				1	2
T7			1	1		2
T8	1		1	1		3
T9	1		1	1	1	4
T10	1		1			2
T11	1					1
T12		1			1	2
T13	1			1		
Total	8	1	6	7	3	25

A Tabela 38 descreve o tempo de execução de cada tarefa por participante, bem como a média no melhor caso (dos que seguiram o caminho previsto pelo designer) e o tempo considerado aceitável. Por fim, esta tabela apresenta o tempo total de execução das 13 tarefas para cada participante, o tempo total da média no melhor caso e o tempo total aceitável. Considerando o conjunto das tarefas, três participantes ficaram abaixo ou muito próximos do tempo total aceitável. Apenas um advogado e um bolsista gastaram mais de dois minutos acima do aceitável.

Tabela 38 – Quantidade de execuções ineficientes por tarefa e por participante.

Tarefa	P1	P2	P3	P4	P5	média no melhor caso	tempo aceitável
1	00:01:57	00:01:29	00:01:34	00:01:34	00:01:48	00:01:34	00:02:02
2 e 3	00:01:02	00:00:56	00:01:02	00:02:22	00:01:34	00:00:59	00:01:17
4	00:01:01	00:00:24	00:01:08	00:01:07	00:00:30	00:00:24	00:00:31
5	00:01:01	00:00:22	00:00:21	00:01:05	00:00:31	00:00:35	00:00:45
6	00:01:00	00:00:18	00:00:42	00:00:58	00:01:10	00:00:45	00:00:58
7	00:00:07	00:00:03	00:00:24	00:00:14	00:00:07	00:00:06	00:00:07
8	00:00:40	00:00:11	00:00:46	00:00:48	00:00:14	00:00:12	00:00:16
9	00:00:59	00:00:08	00:00:48	00:00:26	00:00:23	00:00:08	00:00:10
10	00:01:05	00:00:05	00:00:15	00:00:25	00:00:17	00:00:15	00:00:20
11	00:00:16	00:00:06	00:00:13	00:00:12	00:00:09	00:00:10	00:00:13
12	00:00:06	00:00:31	00:00:12	00:00:12	00:00:17	00:00:12	00:00:15
13	00:00:49	00:00:44	00:00:23	00:00:25	00:00:50	00:00:37	00:00:48
Total	00:10:03	00:05:17	00:07:48	00:09:48	00:07:50	00:05:57	00:07:44

4.4 Comparação dos Métodos de Avaliação de IHC

A comparação dos métodos de avaliação executados foi guiada pelas questões de pesquisa específicas, conforme discutido a seguir.

Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade?

Apesar dos três métodos terem atividades básicas semelhantes, eles diferem na sua execução. Por ser um método de inspeção, a avaliação heurística tem características particulares, que o distingue do método de avaliação de comunicabilidade e do teste de usabilidade. A avaliação heurística dispensou um maior cuidado ético, de preparação e recrutamento, pois não envolveu a participação de usuários. Durante a inspeção do protótipo os avaliadores puderam coletar dados e interpretá-los de forma conjunta. Já nos outros métodos primeiro o avaliador coletou os dados, principalmente gravados em vídeos de interação, para somente depois interpretá-los.

As diferenças entre esses métodos ficam mais evidentes quando comparamos a quantidade de horas trabalhadas para sua conclusão (Tabela 39). A avaliação heurística exigiu 5h03min de trabalho, o método de avaliação de comunicabilidade consumiu 17h24min (+244% da AH) e o teste de usabilidade 21h21min (+322% da AH, +22% do MAC). São diferenças de tempo significativas. Os métodos de observação de uso demandaram mais de 12 horas além do método de inspeção, considerando um tempo de observação médio de 16min36s para 5 participantes. Se número de participantes fosse maior ou as tarefas demorassem mais, provavelmente essa diferença entre os métodos de inspeção e de observação seria ainda maior. O teste de usabilidade precisou de mais 4 horas comparado ao método de avaliação de comunicabilidade. Segundo o avaliador explicou que a análise dos desvios dos caminhos produtivos no teste de usabilidade demorou mais do que a etiquetagem dos vídeos na avaliação de comunicabilidade. No primeiro caso, cada passo diferente foi relevante, pois foi contabilizado como um erro. No segundo, o foco era analisar uma ruptura de comunicação envolvendo um conjunto de passos de interação. Boa parte das vezes a identificação de rupturas de comunicação não necessita da comparação dos passos observados com um caminho produtivo e, quando precisa, trata-se apenas da verificação de que o caminho obser-

vado é ou não produtivo, independente de desvios individuais de cada passo de interação.

Tabela 39 – Comparação do tempo de execução dos métodos.

atividade	avaliação heurística	método de avaliação de comunicabilidade	teste de usabilidade
preparação	1h40min	5h54min	5h54min
coleta de dados	Avaliador 1: 53min Avaliador 2: 1h20min Avaliador 3: 30min média: 54min subtotal: 2h43min	Participante 1: 17min Participante 2: 17min Participante 3: 15min Participante 4: 17min Participante 5: 17min média: 16min36s subtotal: 1h23min	Participante 1: 17min Participante 2: 17min Participante 3: 15min Participante 4: 17min Participante 5: 17min média: 16min36s subtotal: 1h23min
interpretação		3h	14h04min
consolidação	40min	8h30min	
relato dos resultados			
total	5h03min	17h24min	21h21min

Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária?

Os materiais utilizados foram quase os mesmos em todos os métodos de avaliação: *smartphone* com protótipo, computador com editor de textos e folhas de papel impressas. Os métodos de observação também utilizaram programas de gravação de áudio e vídeo da tela no *smartphone* para gravar os dados principais, e uma filmadora profissional como gravação de segurança, que acabou não sendo utilizada durante a análise dos dados. Todos os métodos usaram uma sala de reunião, seja para a inspeção ou para a observação.

Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário?

O método de avaliação heurística exigiu mais avaliadores do que os métodos de observação. Quando os avaliadores não conheciam ou precisaram lembrar os métodos comparados, a descrição de (Silva e Barbosa, 2010) foi considerada suficiente para orientar a execução dos métodos. Para escrever o relato dos resultados da avaliação de comunicabilidade, o avaliador sentiu necessidade de consultar um exemplo de do-

cumentação deste método (Silva et al., 2005). A falta de conhecimento e prática de IHC não foi impeditiva para execução dos métodos. Entretanto, os resultados das avaliações não foram verificados por especialistas para identificação de falsos positivos, falsos negativos e problemas que não foram identificados. Esta não foi o foco deste estudo porque o objetivo é verificar como esses métodos apoiam o trabalho do designer numa avaliação formativa.

Quantos usuários? Qual o perfil desejado?

Apenas o método de avaliação de comunicabilidade e o teste de usabilidade envolveram a participação dos usuários. Este estudo contou com a participação de 6 pessoas utilizando sistema, um para o estudo piloto e os demais para observação de uso. O recrutamento e o encontro com essas pessoas exigiram esforço e tempo consideráveis. Quanto mais pessoas forem envolvidas na avaliação, maior devem ser os recursos necessários para o recrutamento e a coleta de dados.

O perfil dos usuários também demonstrou ser fator importante nas avaliações de IHC. Infelizmente três participantes não tinham conhecimento sobre a área jurídica conforme esperado. Eles conseguiram concluir boa parte das tarefas. Todavia, foi possível identificar problemas de interação decorrentes da falta de conhecimento do domínio em algumas tarefas conceitualmente mais complexas. Estes casos foram separados de problemas com causa em características da interação e da interface, pois os usuários do sistema são advogados, formados em Bacharel em Direito.

Quais foram os resultados? Quais sugestões de correção foram pensadas?

Os problemas identificados pelos 3 métodos de avaliação foram comparados pelo método de origem, local de ocorrência, tipo e gravidade. O local de ocorrência indicou a tela da interface e o *widget* (ou equivalente) afetados. Os tipos de problema encontrados: interação, interface, metacomunicação, falta de conhecimento do domínio, erro de codificação (*bug*), funcionalidade ausente (nova funcionalidade) e equívoco do usuário. A gravidade dos problemas nesta comparação foi mapeada para a escala de problema pequeno, médio e grande, de acordo com a Tabela 40. O Apêndice 19 apresenta a lista de todos os problemas encontrados classificados desta forma para facilitar a comparação dos resultados.

Tabela 40 – Comparação da gravidade do problema nos três métodos de avaliação.

classificação utilizada nesta comparação	avaliação heurística	método de avaliação de comunicabilidade	teste de usabilidade
problema grande	problema catastrófico	falha de comunicação completa	insucesso
problema médio	problema grande	falha de comunicação temporária	ocorrência de pedido de ajuda ou tempo de execução ineficiente
problema pequeno	problema pequeno e cosmético	falha de comunicação parcial	ocorrência de desvios

A Tabela 41 apresenta a quantidade e a lista de problemas encontrados em cada parte da interface. Por exemplo, apenas o primeiro problema da avaliação heurística foi encontrado no slide da tela principal; e o Problema 4 da avaliação heurística e o Problema 8 do método de avaliação de comunicabilidade foram encontrados no calendário da agenda. Vinte e três locais na interface (71%) foram referenciados por apenas um método, enquanto que outros nove locais (29%) foram referenciados mais de uma vez pelos problemas identificados. Portanto, a sobreposição dos resultados dos métodos comparados foi de menos de 30%.

Tabela 41 – Quantidade de problemas por local na interface

Local	Widget	Quantidade	Problemas
Principal	Slide	1	▪ AH-1
Inscriver-se	Calendário	7	▪ AH-11, AH-13, AH-14 ▪ MAC-1, MAC-2 e MAC-3 ▪ TU-1
Inscriver-se	Fluxo do caso de uso	1	▪ AH-2
Processos	Título publicação	2	▪ AH-15 e AH-16
Processos	Detalhes do processo	2	▪ MAC-6 e MAC-7
Processos	Botão expandir processos	1	▪ AH-3
Processos	Loading	1	▪ AH-17
Processos	Botão minimizar tribunais	1	▪ AH-27
Processos	Calendário	1	▪ MAC-27
Processos	Lista de processos	1	▪ MAC-5
Agenda	Calendário	2	▪ AH-4 ▪ MAC-8
Agenda	Busca geral	2	▪ AH-5 ▪ MAC-10
Agenda	Lista de eventos	1	▪ AH-18

Agenda	Botão fechar detalhe evento	1	▪ MAC-9
Arquivos	Calendário de arquivos	3	▪ AH-6 ▪ MAC-11 ▪ TU-2
Arquivos	Botão cancelar download	1	▪ AH-7
Arquivos	Ícones de arquivos	1	▪ AH-19
Contatos	Detalhes do contato	3	▪ AH-20 ▪ MAC-12 e MAC-13
Contatos	Fonte	1	▪ AH-8
Contatos	Função do ícone do contato	1	▪ AH-21
Contatos	Barra lateral de contatos	1	▪ AH-25
Geral	Calendário	2	▪ AH-10 ▪ MAC-18
Geral	Nova tela	2	▪ AH-22 e AH-26
Geral	Botões de voltar e avançar	2	▪ AH-23 ▪ MAC-15
Geral	Busca geral	2	▪ MAC-14 e MAC-16
Geral	Menu do topo	1	▪ AH-9
Geral	Ajuda	1	▪ AH-12
Geral	Botão do android	1	▪ AH-24
Geral	Interação	1	▪ TU-3
Geral	Domínio	2	▪ MAC-17 ▪ TU-5
Geral	Equívoco do usuário	1	▪ MAC-19
Geral	Erro de codificação	2	▪ MAC-20 ▪ TU-4

A Tabela 42 apresenta a quantidade de problemas únicos e sobrepostos em determinado local, para cada método. Todos os métodos encontraram problemas em locais únicos na interface (ou seja, em locais onde nenhum outro método encontrou problema), com destaque para avaliação heurística. Todos os métodos também encontraram problemas em locais sobrepostos da interface, com destaque para o método de avaliação de comunicabilidade. Isso pode ter ocorrido porque na avaliação heurística os avaliadores realizaram uma exploração livre na interface, enquanto que no método de avaliação de comunicabilidade os participantes são guiados por um conjunto específico de tarefas. Não é possível afirmar que um método de inspeção substitui um método de observação, pois temos considerável número de problemas em locais únicos. Como consequência, é possível afirmar que os métodos de observação apresentaram como resultado um conjunto de problemas complementares ao método de inspeção.

Tabela 42 – Problemas únicos e sobrepostos em determinado local da interface.

	problemas únicos no local	problemas sobrepostos no local
avaliação heurística	18	9
método de avaliação de comunicabilidade	8	12
teste de usabilidade	1	4
total	27	25

A Tabela 43 apresenta a quantidade de problemas por gravidade em cada método. A avaliação heurística encontrou o maior número de problemas pequenos. Não houve diferença significativa na quantidade de problemas médios e graves entre avaliação heurística e o método de avaliação de comunicabilidade. O número muito baixo de problemas identificados pelo teste de usabilidade ocorreu pela dificuldade de o avaliador identificar as causas dos sintomas analisados pelo método.

Tabela 43 – Gravidade dos problemas em cada método.

	Pequeno	Médio	Grande	Total
Avaliação heurística	21	3	3	27
Método de avaliação de comunicabilidade	15	2	3	20
Teste de usabilidade	2	1	2	5
Total	38	6	8	52

A Tabela 44 apresenta os tipos de problemas identificados por cada método. A avaliação heurística encontrou a maior quantidade total de problemas de interação e interface, com maior vantagem nos de interface. Ela também encontrou a maior parte dos erros de codificação e foi o único método que favoreceu a sugestão de novas funcionalidades. (Na entrevista pós-teste no MAC, os advogados sugeriram novas funcionalidades para o sistema Web, não para o móvel; já os bolsistas não fizeram sugestões de novas funcionalidades). O método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade foram os únicos a identificar problemas referentes à falta de conhecimento do domínio. Por fim, o método de avaliação de comunicabilidade foi o único a apresentar problemas de metacomunicação.

Tabela 44 – Tipos de problemas encontrados por método.

	Interação	Interface	Meta-comunicação	Domínio	Erro de codificação	Nova funcionalidade	Equívoco do usuário	Total
AH	6	13	0	0	3	5	0	27
MAC	7	7	3	1	1	0	1	20
TU	1	2	0	1	1	0	0	5
Total	14	22	3	2	5	5	1	52

Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades?

A participação do designer na avaliação heurística influenciou sua inspeção comparada aos demais avaliadores. O designer-avaliador encontrou uma quantidade menor de problemas, apesar de ter encontrado problemas que outros avaliadores não encontraram. Deste modo, é relevante que o designer participe da avaliação por inspeção do seu protótipo, mas também envolva outros avaliadores que não participaram do projeto de IHC.

A participação dos usuários trouxe para a avaliação de IHC a dificuldade de recrutamento e efetivação da coleta dos dados. Quanto maior o número de participantes, maior a dificuldade para agendamento e execução dos métodos de observação.

Em alguns casos, os avaliadores tiveram dificuldades em definir a heurística violada e a gravidade na avaliação heurística. Esta dificuldade foi análoga à dificuldade de etiquetar os vídeos na avaliação de comunicabilidade. Em ambos os casos, os avaliadores demonstravam dúvidas em classificações (heurísticas, gravidade ou etiquetas) com significados próximos. Não houve dificuldade em identificar os sintomas orientados pelo teste de usabilidade, nem a respectiva análise quantitativa.

Os métodos de avaliação heurística e de comunicabilidade orientam o avaliador a perceber características indesejadas (sintomas) na (possível) experiência de uso através do emprego de heurísticas e etiquetas. Os métodos relacionam esses sintomas de uma (possível) experiência negativa com característica da interação e da interface (problema). Deste modo, estes métodos orientam o avaliador compreender os sintomas observados como causas para problemas na interação e interface que devem ser corrigidos. Com esse diagnóstico bem compreendido, os avaliadores conseguiram sugerir facilmente soluções (modificações) para o projeto de IHC sendo concebido. Já no teste de usabilidade o avaliador teve muita dificuldade em identificar características na

interação e na interface que poderiam ter causado os sintomas observados (desvios, pedidos de ajuda, tempo de execução). O que pode ter causado um desvio de 3 passos? O que levou o participante a pedir ajuda? Qual é causa de um tempo de execução ineficiente? O que deve ser mudado na interface e interação e por quê? Apesar de ter orientado o avaliador a identificar sintomas relevantes, o teste de usabilidade não apoiou adequadamente a identificarem dos problemas de interação e interface (causas dos sintomas), muito menos respectivas propostas de solução. Talvez o teste de usabilidade possa ser mais útil para outros objetivos de avaliação relevantes para um designer como comparar soluções alternativas.

Em todos os métodos comparados, os avaliadores apresentaram como resultado uma documentação muito simples e sem justificativas. Essas documentações podem ser úteis para o consumo do próprio designer ou demais avaliadores, mas seria deficiente para terceiros. No método de avaliação de comunicabilidade, o avaliador desistiu de elaborar o perfil semiótico conforme prescrito. Ele considerou mais fácil e adequado enumerar uma lista de sintomas, problemas e soluções. Essa lista foi bastante útil para orientar o seu reprojeto.

A Tabela 45 resume os resultados da comparação dos métodos de avaliação heurística, de comunicabilidade e teste de usabilidade realizados. Ao analisarmos a comparação dos métodos, pensando em uma *startup*, percebemos que o método mais simples e rápido de se implementar seria a Avaliação Heurística, pois não exige a participação de usuários e o tempo de execução é pequeno, porém verificamos que muitos problemas passam despercebidos sem os métodos de observação do usuário. Se aplicássemos algumas Avaliações Heurísticas ao decorrer do desenvolvimento e realizássemos uma Avaliação de Comunicabilidade antes do lançamento do aplicativo, seria uma ótima combinação de avaliações que trariam ganhos significativos para a empresa. Aprendemos que é totalmente possível adequar a realidade de qualquer empresa, mesmo sem conhecimentos em IHC, métodos de avaliação que agreguem valor ao produto final.

Tabela 45 - Resumo da comparação dos métodos de avaliação de IHC

Comparação	Avaliação Heurística	Método de Avaliação de Comunicabilidade	Teste de Usabilidade
Atividades			
Preparação de material	✓	✓	✓
Coleta com avaliadores	✓		
Coleta com usuários		✓	✓
Análise de vídeos		✓	✓
Reunião de consolidação	✓		
Materiais			
<i>Smartphone</i>	✓	✓	✓
Computador	✓	✓	✓
Câmera filmadora		✓	✓
Sala de reunião/coleta	✓	✓	✓
Avaliadores			
Usuários			
Problemas encontrados	27	20	5
Problemas solucionados	27	20	2
Tempo total gasto	5h03min	17h24min	21h21min
Dificuldades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definir heurística e gravidade ▪ relato simples, sem justificativa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ recrutamento ▪ etiquetagem, quando as etiquetas são similares ▪ desistiu de elaborar o perfil semiótico, para enumerar sintomas, problemas e soluções ▪ relato simples 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ recrutamento ▪ apesar da fácil contabilização na análise quantitativa, foi muito difícil identificar os problemas (causas dos sintomas contados) para, então, ser capaz de propor soluções ▪ relato simples

5

Revisão do Projeto de Interface do Sistema Jurídico da SoftUrbano para Smartphone

Com base nos resultados dos três métodos de avaliação de IHC, a interação e a interface do protótipo foram revisadas conforme apresentado a seguir. Cada problema de interação ou interface foi indicado como comentário na interface original à esquerda, referenciando o método de avaliação de origem. A correção dos problemas encontrados está indicada à direita, com comentários explicativos.

A Figura 34 indica à esquerda o Problema 1 encontrado na Avaliação Heurística (AH-1) na tela inicial. Sua solução é modificar o comportamento da interface conforme o comentário à direita (S-AH-1, S de solução).



Figura 34 – Soluções para problemas de interface na tela inicial

Todos os métodos permitiram a identificação de problemas na tela onde o usuário pode se cadastrar no sistema (inscrever-se). Na Figura 35, estão indicados 2 problemas de interação identificados pela avaliação heurística (AH-14 e AH-2) e mais 2

pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-3 e MAC-1). É preciso alterar o comportamento do *widget* para data de nascimento (S-AH-14, S-MAC-1, MAC-3) e alterar interação para encaminhar o login após o cadastro do usuário. A Figura 36 destaca problemas identificados pela avaliação heurística (AH-11 e AH-13), método de avaliação de comunicabilidade (MAC-2) e teste de usabilidade (TU-1). A solução para estes problemas requer uma reformulação completa do *widget* de calendário, semelhante ao da direita.



Figura 35 - Soluções para problemas de interface na tela de inscrever-se



Figura 36 - Soluções para problema da data na tela de inscrever-se

Apenas a avaliação heurística e o método de avaliação de comunicabilidade orientaram a identificação de problemas relacionados à interface de processos. A Figura 37 destaca 2 problemas identificados pela avaliação heurística (AH-17 e AH-10) e outros 2 pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-4 e MAC-18). Suas soluções envolvem a reformulação do acesso (comportamento ao clicar no “botão” correspondente) e o próprio *widget* de calendário (S-AH-7, S-AH-10 e S-MAC-4), para permitir visualizações por períodos de tempo (diário, semanal, mensal e anual), bem como preparar um tutorial explicativo (S-MAC-18).

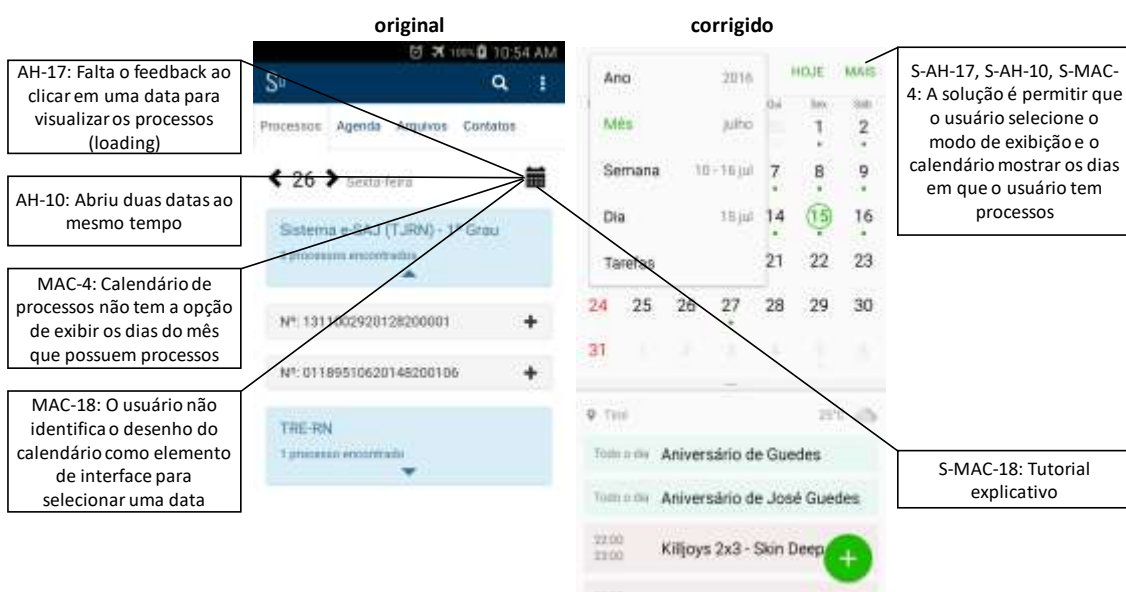


Figura 37 - Soluções para problemas de interface na tela de processos

A Figura 38 apresenta problemas relacionados à visualização de processos, com seus andamentos e publicações. Três problemas foram encontrados pela avaliação heurística (AH-3, AH-27 e AH-18) e um foi encontrado pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-5). A solução destes problemas envolve oferecer ao usuário a possibilidade de expandir e minimizar todos os processos (S-AH-3, S-AH-27), indicar a quantidade de publicações e andamentos no processo (S-MAC-5) e exibir processos expandidos por padrão (S-AH-18).

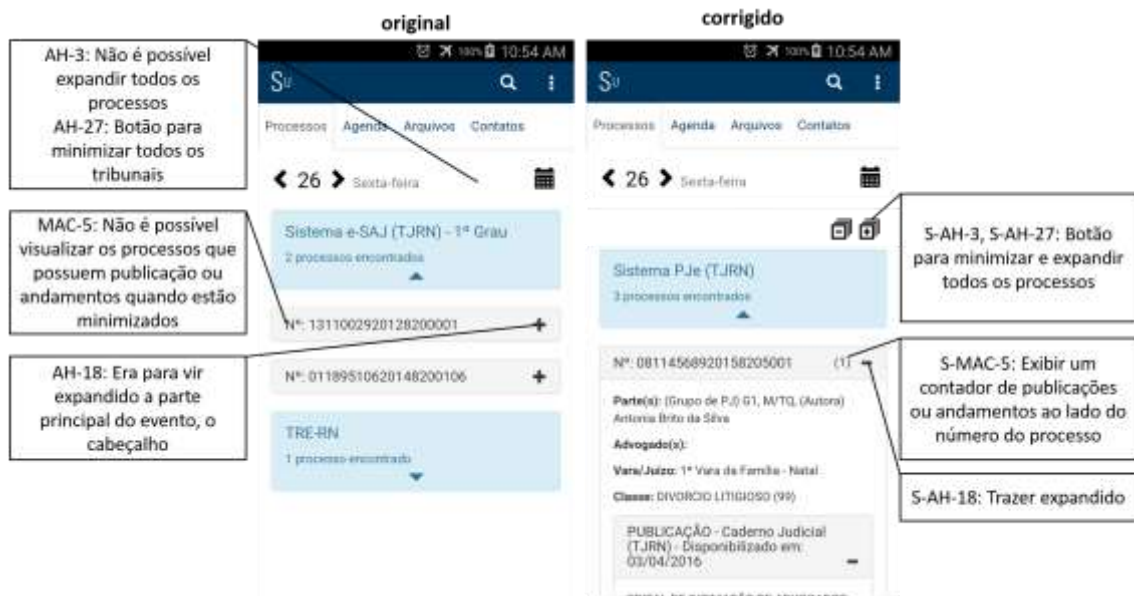


Figura 38 - Soluções para problemas de interface na tela de processos

A Figura 39 apresenta problemas na visualização do processo detalhado. Foram encontrados 3 problemas pela avaliação heurística (AH-9, AH-15 e AH-16) mais 2 problemas pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-7 e MAC-6). As soluções desses problemas envolvem: deixar o menu superior sempre visível (S-H-9); relacionar eventos a processo e permitir a navegação entre eles (S-MAC-7); distinguir visualmente publicações e andamentos (S-AH-15); revisar a formatação dos textos nos títulos de publicação e andamento (S-AH-16); e ajustar a rolagem da página automaticamente para manter o foco na parte expandida (S-MAC-6).

Na interface de agenda, somente a avaliação heurística e o método de avaliação de comunicabilidade orientaram a identificação de problemas. A Figura 42 apresenta 3 problemas encontrados pela avaliação heurística (AH23, AH-18 e AH4) e outros 2 pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-15 e MAC-8). As soluções envolvem: aumentar o tamanho dos botões (S-AH23 e S-MAC-15); permitir selecionar eventos por outros períodos (diário, semanal, mensal e anuais) semelhante à solução de processos (S-HA-4 e S-MAC-8); apresentar eventos expandidos por padrão (S-AH-18).

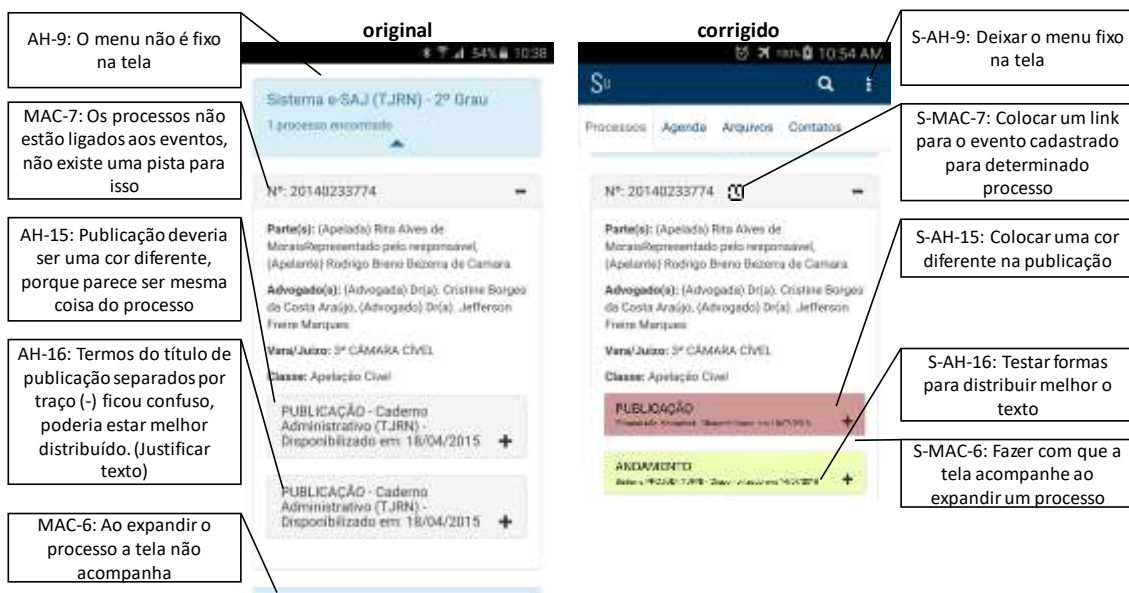


Figura 39 - Soluções para problemas de interface na tela de processos



Figura 40 - Soluções para problemas de interface na tela da agenda

A Figura 41 apresenta 3 problemas identificados pela método de avaliação de comunicabilidade (MAC-9, MAC-10 e MAC-16). O problema MAC-9 já foi solucionado por S-AH-18, quando definiu que a visualização dos detalhes de um evento seria por expandir e colapsar, e não mais com uma outra tela com voltar. Os outros problemas (MAC-10 e MAC-16) serão resolvidos por um tutorial explicativo para melhorar a metacomunicação.



Figura 41 - Soluções para problemas de interface na tela de detalhe de evento

A Figura 42 apresenta um problema identificado pela avaliação heurística (AH-5) e outro pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-14). A solução de ambos envolve indicar a quantidade de eventos encontrados na busca e atualizá-la corretamente (S-AH-5 e MAC-14).



Figura 42 - Soluções para problemas de interface na tela de pesquisa da agenda

Na interface de arquivos, foram encontrados problemas pela avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade. A Figura 43 apresenta 2 problemas identificados pela avaliação heurística (AH-6 e AH-19), 1 problema pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-11) e 1 problema pelo teste de

usabilidade (TU-2). A solução para os problemas AH-6, MAC-11 e TU-2 é seguir o mesmo padrão de outras partes semelhantes do sistema, permitindo que o usuário filtre os arquivos por datas. Já o problema AH-19 pode ser solucionado com a representação dos tipos de arquivos pelos ícones. A Figura 44 apresenta um problema identificado pela avaliação heurística (AH-7), que foi solucionado com a disponibilização de um botão cancelar o download.

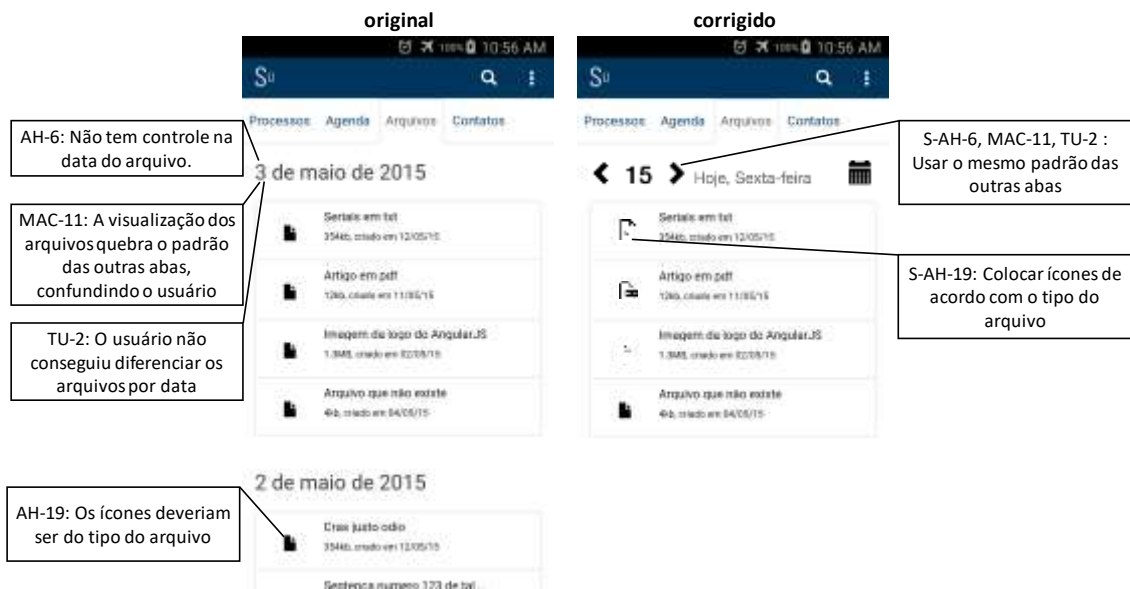


Figura 43 - Soluções para problemas de interface na tela de arquivos

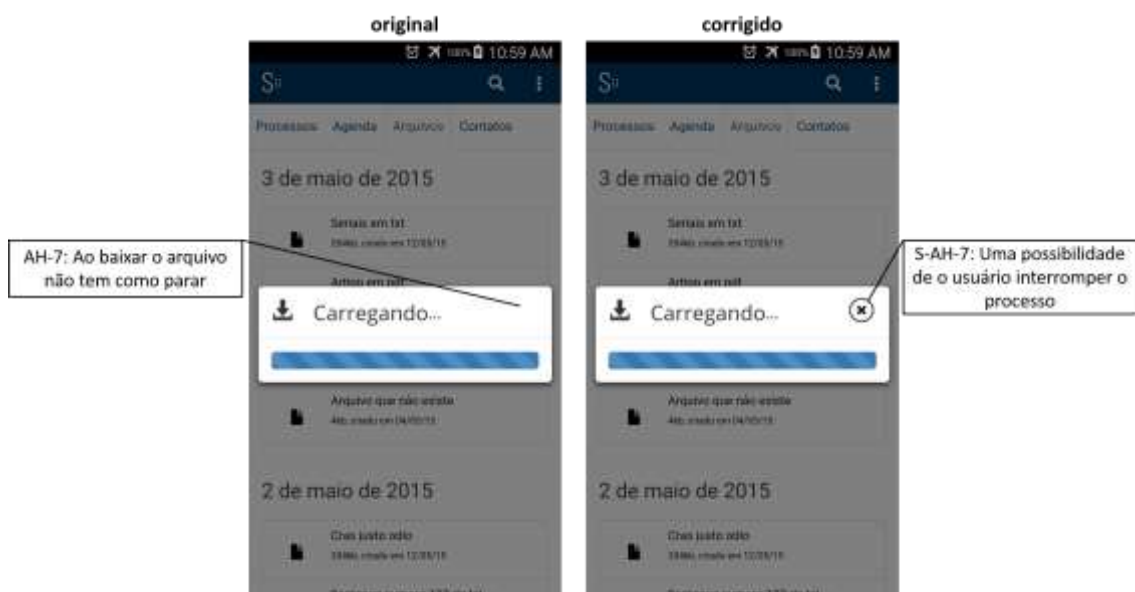


Figura 44 - Soluções para problemas de interface na tela de download de arquivo

O teste de usabilidade novamente não auxiliou o avaliador na identificação de problemas relacionados a contatos. A Figura 45 apresenta 3 problemas identificados pela avaliação heurística e 1 problema identificado pelo método de avaliação de comunicabilidade. As soluções envolveram: permitir que o usuário defina uma foto para o contato (S-AH-21); ajustar área da interface sensível ao clique sobre o contato (S-MAC-13); ajustar a interface para percorrer mais rápido sobre as letras iniciais dos contatos (S-AH-25); e corrigir acentuação dos nomes (S-AH-8).



Figura 45 - Soluções para problemas de interface na tela de contatos

A Figura 46 apresenta um problema identificado pela avaliação heurística (AH-20) e outro pelo método de avaliação de comunicabilidade (MAC-12). A solução envolveu remover os termos “telefone” e “e-mail” que estavam repetidos (S-AH-20) e permitir que o usuário clique também no número de telefone e no endereço de e-mail para ativar os respectivos comandos (S-MAC-12).

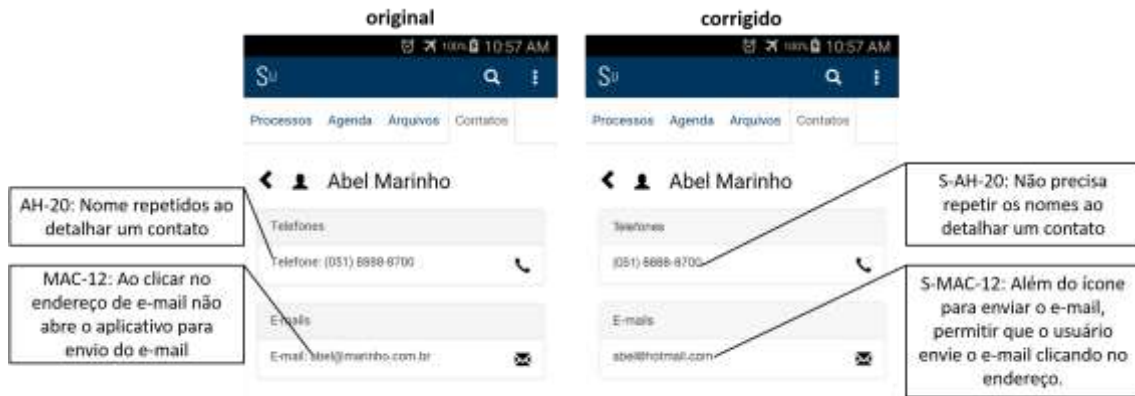


Figura 46 - Soluções para problemas de interface na tela de detalhes de contato

A Figura 47 apresenta dois problemas identificados pela avaliação heurística. A solução do primeiro requer a definição de perfil do usuário acessado via menu (S-AH-26). O segundo problema requer a criação de ajuda online acessada via menu (S-AH-12).



Figura 47 – Problemas e soluções para a interface em geral

Nestas correções do projeto do protótipo foram considerados apenas problemas na interação e interface encontrados pelos métodos. Os demais tipos de problemas ainda precisam ser considerados.

Como visto nesta revisão da interface do aplicativo móvel, os resultados da avaliação heurística e do método de avaliação de comunicabilidade contribuíram significa-

tivamente para a melhoria da interface, tanto pelos problemas identificados quanto pelas sugestões de melhorias. Já o teste de usabilidade não trouxe contribuições significativas, pois o avaliador teve dificuldade de identificar problemas na interação e interface a partir dos sintomas observados pelo método.

A avaliação heurística foi o método de execução mais rápida e com excelente retorno. Para uma empresa que não possui muito tempo ou usuários disponíveis, a avaliação heurística é sem dúvidas uma boa escolha. A avaliação de comunicabilidade poderia ser um complemento da avaliação heurística, pois foi capaz de encontrar outros problemas com a participação de usuários. Entretanto, como a avaliação de comunicabilidade envolve usuários, sua execução consome bem mais tempo e requer softwares de gravação específicos. Isto deve ser ponderado quando for utilizado em desenvolvimento ágeis. Talvez, a avaliação heurística pudesse ser utilizada para avaliar quase toda a interface, enquanto o método de avaliação de comunicabilidade possa se concentrar em avaliar tarefas críticas no sistema onde a contribuição de usuários seja fundamental. Por fim, não foi possível perceber motivos para recomendar a execução do teste de usabilidade para identificar problemas de interação e interface, comparado aos outros métodos. Além de ser o método com maior tempo de execução, não ofereceu um bom auxílio ao avaliador para identificar problemas e sugerir melhorias no projeto de interface do aplicativo móvel. Talvez o teste de usabilidade seja um método interessante para outros objetivos de avaliação, não para identificar problemas na interação e interface.

6

Conclusões

Durante o projeto de interface com usuário do sistema jurídico da SoftUrbano para *smartphone*, surgiram dúvidas sobre como avaliar sua qualidade de uso: Como o próprio designer poderia avaliar seu projeto de interface? Quais métodos de avaliação de IHC existem? Que retorno os métodos de avaliação são capazes de oferecer para o designer sobre a qualidade da sua interface? Dentre os critérios de qualidade de uso discutidos na literatura (Barbosa e Silva, 2010), decidiu-se priorizar a usabilidade e a comunicabilidade, pois o aplicativo deve ser fácil de aprender e usar, eficiente e que possibilite um uso criativo e produtivo. Este trabalho buscou respostas para esses questionamentos considerando também aspectos práticos para a realidade das empresas. Comparou-se a execução da avaliação heurística, do método de avaliação de comunicabilidade e do teste de usabilidade com objetivo de encontrar problemas de interação e interface no projeto sendo concebido.

Um protótipo do sistema foi desenvolvido para permitir avaliação com a participação de usuários. Houve uma preocupação de experimentar arquitetura e tecnologias que podem ser utilizadas para a construção do produto final de software. O aplicativo móvel do sistema jurídico da SoftUrbano deve funcionar em diversas plataformas: Android, iOS e Windows Phone. A portabilidade foi obtida pela utilização do framework Apache Cordova em conjunto com tecnologias já conhecidas: HTML, CSS e JavaScript. Depois de desenvolvido o código-fonte básico, um aplicativo Android foi gerado para instalação do protótipo no *smartphone* utilizado durante o estudo.

Primeiro foi executado o método de inspeção e depois os de observação. Deste modo, os resultados da inspeção não tiveram ruídos de experiências dos usuários, porque os avaliadores inspecionaram a interface antes; nem os resultados das observações tiveram ruídos das inspeções, pois a análise dos vídeos de interação foi guiada

e limitada pelos caminhos de interação que os usuários percorreram na interface. Ao executar cada método, buscou-se responder as perguntas com base do tempo de execução, nos artefatos gerados e na opinião dos avaliadores: Quais atividades foram realizadas? Quanto tempo foi necessário para execução de cada atividade? Quais materiais foram utilizados? Qual a infraestrutura necessária? Quantos avaliadores? Qual o perfil necessário? Quantos usuários? Qual o perfil desejado? Quais foram os resultados? Quais sugestões de correção foram pensadas? Que dificuldades os avaliadores enfrentaram na execução das atividades?

Como não envolve a participação dos usuários, a avaliação heurística dispensou um maior cuidado ético, de preparação e recrutamento. A coleta de dados e sua interpretação ocorrem simultaneamente. Fatores como esses contribuíram para que a avaliação heurística fosse o método mais rápido, sendo concluído em 5h03min. A avaliação de comunicabilidade exigiu 17h24min (+244% da AH), e o teste de usabilidade, 21h21min (+322% da AH, +22% do MAC).

Os materiais utilizados nos três métodos foram quase os mesmos: *smartphone* com protótipo, computador com editor de textos e folhas de papel impressas. Apenas os métodos de observação utilizaram também softwares para registrar dados coletados.

A avaliação heurística exigiu mais 2 avaliadores do que os métodos de observação. Os avaliadores ou não tinham conhecimento de IHC ou possuíam conhecimentos básicos da área. Eles também não conheciam os métodos empregados, exceto um avaliador que conhecia apenas a avaliação heurística. Todos consideraram suficiente a ler a descrição dos métodos em (Barbosa e Silva, 2010) para executá-los.

Apenas o método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade contaram com a participação de 5 usuários. Mesmo com um esforço considerável no recrutamento, três participantes não tinham conhecimento esperado sobre Direito. Eles tiveram algumas dificuldades durante tarefas conceitualmente mais complexas pela falta de conhecimento de domínio, mas isso não inviabilizou sua contribuição (identificação de problemas de interação e interface) em boa parte das tarefas.

Mais de 70% dos problemas encontrados foram problemas com origem em apenas um dos métodos executados. Foram pelo menos 18 problemas únicos identifica-

dos pela avaliação heurística, 8 pelo método de avaliação de comunicabilidade e apenas 1 pelo teste de usabilidade. Apesar de a avaliação heurística ter sido o método mais rápido, ele não foi capaz de encontrar um bom número de problemas. Deste modo, nenhum dos métodos deveria ser utilizado isoladamente, mesmo a avaliação heurística.

Em relação à gravidade, a avaliação heurística encontrou o maior número de problemas pequenos. Todavia, não houve diferença significativa na quantidade de problemas médios e graves entre avaliação heurística e método de avaliação de comunicabilidade. O teste de usabilidade resultou em poucos problemas pela dificuldade de o avaliador identificar as causas dos sintomas analisados pelo método.

A avaliação heurística encontrou o maior número de problemas de interação, de interface e de codificação (*bug*). Foi o único método que favoreceu a sugestão de novas funcionalidades para o aplicativo móvel (e não para a versão web como no método de avaliação de comunicabilidade). Problemas relacionados à falta de conhecimento de domínio foram encontrados apenas pelos métodos de observação. Somente o método de avaliação de comunicabilidade encontrou problemas de metacomunicação, ou seja, problemas que seriam corrigidos com melhoria na metacomunicação explícita (ajuda, tutorial, etc.) e não com modificações na interface.

Dos 3 avaliadores que participaram da avaliação heurística, o designer encontrou a menor quantidade de problemas. Ainda assim sua participação foi relevante porque ele encontrou problemas que outros avaliadores não encontraram. Foi necessário certo esforço e tempo para recrutar os participantes dos métodos de observação.

Quando as classificações (heurísticas, gravidade ou etiquetas) eram de significados próximos, algumas vezes os avaliadores tiveram dúvidas para realizar atividades previstas pela avaliação heurística e pelo método de avaliação de comunicabilidade. Isso exigiu releitura das classificações previstas no método e uma melhor compreensão da experiência analisada. Não houve dificuldades em identificar os sintomas de interesse do teste de usabilidade, nem a respectiva análise quantitativa.

A avaliação heurística e o método de avaliação de usabilidade auxiliaram os avaliadores a identificar características indesejadas (sintomas) na experiência de uso (prevista) através de heurísticas e etiquetas. Esses sintomas puderam ser relacionados com

características da interface (problema) que poderiam ser melhoradas e encaminharam propostas de melhoria (solução). Já o teste de usabilidade ofereceu apenas apoio para que o avaliador identificasse sintomas nas experiências de uso observadas (desvios, pedidos de ajuda, tempo de execução), sem orientações sobre como relacioná-los com características na interação e na interface (problema) que deveria ser modificado.

O relato dos resultados em todos os métodos comparados foi muito simples e sem justificativas. Essa documentação pode ser considerada suficiente para consumo do próprio designer e da equipe de desenvolvimento, mas seria insuficiente para terceiros. Os problemas de interação e interface encontrados orientaram o reprojeto da interação e interface do aplicativo móvel, conforme descrito no Capítulo 5.

Existem trabalhos que investigam métodos de avaliação de IHC específicos para dispositivos móveis (Betiol e Cybis, 2004; Silveira et al., 2004; Kjeldskov e Stage, 2004; Duh et al., 2006). Estes trabalhos estão preocupados em como lidar com a mobilidade durante uma avaliação e com seus efeitos na experiência de uso. Contudo, neste trabalho estamos interessados em identificar e resolver problemas de interação e interface ainda sem considerar a mobilidade.

Outros trabalhos relacionados também comparam métodos de avaliação de IHC (Jeffries et al., 1991; Karat et al., 1992; Salgado et al., 2006). A maioria faz uma análise quantitativa considerando a quantidade e severidade de problemas encontrados pelos métodos de avaliação heurística, percurso cognitivo e teste de usabilidade. (Salgado et al., 2006) foi o único trabalho encontrado que compara também o método de avaliação de comunicabilidade, considerando também aspectos qualitativos. Este é o trabalho relacionado que mais se aproxima do atual, por compararem avaliação heurística, método de avaliação de comunicabilidade e teste de usabilidade.

Salgado e suas colegas (2006) afirmam que os métodos de avaliação requerem especialistas em IHC (avaliação heurística) e especialistas em engenharia semiótica (avaliação de comunicabilidade). Diferente do que elas argumentam, as avaliações apresentadas no presente trabalho foram realizadas por profissionais de TI não especialistas em IHC, nem em engenharia semiótica. Eles somente realizaram uma leitura dos

métodos antes da execução. Mesmo assim, os resultados dessas avaliações trouxeram uma boa contribuição para o reprojeto de interface do sistema jurídico da SoftUrbano para smartphone.

O estudo de Salgado e suas colegas (2006) utilizou um total de 5 horas para executar a avaliação heurística com dois avaliadores, enquanto nós utilizamos 5h03min. Na avaliação de comunicabilidade, Salgado e colegas consumiram 13 horas com a participação de 4 usuários, enquanto nós gastamos 17 horas e 24 minutos com 5 usuários.

Salgado e colegas (2006) avaliaram um software comercial pronto (RealPlayer), com avaliadores especialistas em IHC que não participaram do projeto e desenvolvimento do sistema avaliado. As principais diferenças em relação ao trabalho atual encontram-se no perfil dos avaliadores e na perspectiva de design que os avaliadores se encontram. Os avaliadores do trabalho atual não são especialistas em IHC e avaliam o sistema enquanto designer (autor da concepção) ou desenvolvedores (autor da construção).

Em trabalhos futuros seria interessante realizar estudos semelhantes ao apresentado aqui considerando outros sistemas e avaliadores. No caso de sistemas móveis, é interessante comparar métodos tradicionais de avaliação de IHC com os métodos específicos para dispositivos móveis, que consideram a mobilidade e as particularidades da interface desses dispositivos. Também é interessante aprofundar a análise qualitativa dos problemas encontrados, para verificar falsos positivos, falsos negativos e outros aspectos relevantes.

Considerando a prática profissional de IHC nas empresas que trabalham com desenvolvimento ágil (Ken, 2001), seria muito interessante investigar como conjugar métodos de inspeção, como avaliação heurística, com métodos de observação, como método de avaliação de comunicabilidade, ao longo do processo de desenvolvimento. Por exemplo, seria viável e interessante executar a avaliação heurística em um *sprint* e a avaliação de comunicabilidade no segundo, ou seria melhor executar avaliação heurística em dois *sprints* seguidos e no terceiro executar o método de avaliação de comunicabilidade?

Referências Bibliográficas

- Barbosa, S.D.J.; Silva, B.S. **Interação Humano-Computador**. Campus-Elsevier, 2010.
- Betioli, A.H., Cybis, W. **Avaliação de usabilidade para os computadores de mão: um estudo comparativo entre três abordagens para ensaios de interação**. Anais do VI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2004, p. 19, 2004.
- Booch, G; Rumbaugh, J e Jacobson. **I UML guia do Usuário tradução de Fabio Freitas da Silva e Cristina de Amorim Machado**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- de Souza, C.S. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**. Cambridge, Mass. MIT Press, 2005.
- de Souza, C.S.; Leitão, C.F.; Prates, R.O.; da Silva, E.J. **The Semiotic Inspection Method**. Anais do VII Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2006, pp. 148-157, 2006.
- Dey, A.K. **Understanding and Using Context**. Personal and Ubiquitous Computing, 5(1), fevereiro de 2001, pp. 4-7, 2001.
- Duh, H. Tan, G., Chen, V. **Usability evaluation for mobile device: A comparison of laboratory and field tests**. In Proceedings of the 8th Conference on Human-Computer Interaction With Mobile Devices and Services (MobileHCI), pp. 181-186, 2006.
- Goodman, E.; Kuniavsky, M.; Moed, A. **Observing the user experience: a practitioner's guide to user research**. 2nd ed. Amsterdam Boston: Morgan Kaufmann, 2012.
- Hackos, J.T. e Redish, J.C. **User and task analysis for interface design**. John Wiley & Sons, 1998.
- Hix, D.; Hartson. H. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process**. New York, NY: John Wiley & Sons, 1993.
- Jeffries, R., Miller, J. R., Wharton, C. and Uyeda, K. M. **(1991) User Interface Evaluation in the real world: a comparison of four techniques**. In Proceedings of CHI'91, (New Orleans, LA, April 28-May3, 1991), New York, ACM. 119-124.
- Karat, C. M., Campbell, R., and Fiegel, T. (1992). **Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation**. In Proceedings of CHI'92.
- Ken, B.M.S. **Agile Software Development with Scrum**. Pearson, 2001.
- Kjeldskov, J., Stage, J. **New techniques for usability evaluation of mobile systems**. in Proceedings of the 6th International Mobile Conference (HCI '04), Springer, 2004.
- Moran, T. **The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**. International Journal of Man-Machine Studies 15, pp. 3-50, 1981.
- Melo, A.M.; Baranauskas, M.C.C. **Design e Avaliação de Tecnologia Web-acessível**. In: Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Jornadas de Atualização em Informática, São Leopoldo, RS, pp. 1500 – 1544, 2005.

- Nielsen, J. **Heuristic Evaluation**. In: R. Mack & J. Nielsen (eds.), Usability Inspection Methods. New York, NY: John Wiley & Sons, pp. 25–62, 1994.
- Nielsen, J. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, 1993.
- Prates, R. O.; de Souza, C.S.; Barbosa, S. D. J.; **A method for evaluating the communicability of user interfaces**. ACM Interactions 7 (1), New York, NY: ACM Press, pp. 31-38, 2000.
- Rubin, J. & Chisnell, D. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**, 2ª edição. Indianapolis, IN: Wiley Publishing Inc., 2008.
- Rubin, J. **Handbook of Usability Testing**. New York, NY: John Wiley & Sons, 1994.
- Salgado, L.C.C.; Bim, S.A.; de Souza, C.S. **Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica**. Anais do Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2006, pp. 158–167, 2006.
- Santos, R. **Da Web para o Smartphone: O Que Muda na Especificação de Requisitos e na Interface Com Usuário da SoftUrbano?** 2015. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Residência em Engenharia de Software) – Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Schilit, B., Adams, N. e Want, R. (1994) **Context-aware computing applications**. In: Proceedings of the IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Santa Cruz, CA, IEEE Press, New York, pp. 85-90.
- Silva, B.S. et al. **Produto 6B: Aplicação da Metodologia de Avaliação – Projeto Maestro**. Relatório Técnico do Projeto Maestro, 2005.
- Silveira, M., Pinho, M., Gonella, A., Calvetti, P. **Avaliando a Qualidade da Interação de Usuários com Dispositivos Móveis**. Anais do VI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2004, p. 37, 2004.
- Snyder, C. **Paper Prototyping: the fast and eady to design and refine user interfaces**. San Francisco, CA: Morgan Kaufman, 2003.
- Sommerville, I. **Engenharia de Software**, 9ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- Teles, Vinícius Manhães. **Extreme Programming: aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade**. 1. ed. São Paulo: Novatec, 316 p, 2004.
- Wieggers, K.; Beatty, J. **Software Requirements**, Third Edition . Microsoft Press, 2013.
- Wixon, D. e Wilson, C. **The usability engineering framework for product design and evaluation**. In M. G. Helander T. K. Landauer and P. V. Prabju (eds) Handbook of Human-Computer Interaction. Elsevier, Amsterdam, pp. 653-688, 1997.
- Wharton, C.; Rieman, J.; Lewis, C.; Polson, P. **The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner’s Guide**. In: R. Mack & J. Nielsen (eds.) Usability Inspection Methods. New York, NY: John Wiley & Sons, 1994.

Apêndice 1 - Versão Web do Sistema Jurídico da SoftUrbano

Para investigar a transformação de um sistema em multiplataforma, é preciso começar analisando-o na sua plataforma original. Não existe nenhuma documentação de requisitos ou de interface com usuário do sistema jurídico da SoftUrbano. Deste modo, buscou-se identificar as principais funcionalidades da versão Web por engenharia reversa, bem como conhecer sua interface com usuário por inspeção. Essa análise resultou em um modelo de arquitetura, um modelo de dados e uma lista de funcionalidades, com destaque para as respectivas porções de interface com usuário. O aprendizado durante esta engenharia reversa apoiou o projeto da versão móvel do sistema.

O foco da engenharia reversa da versão Web foi definido consultando o profissional responsável pelo suporte aos usuários, o gerente de vendas e o diretor executivo da SoftUrbano. Eles apontaram as principais funcionalidades que deveriam estar presentes na versão móvel. As funcionalidades mais utilizadas são os e-mails diários que o advogado recebe com as publicações e andamentos dos processos, bem como os eventos da agenda pessoal. A importância dessas funcionalidades ficou bem evidente quando elas ficaram indisponíveis por um curto período de tempo por problemas técnicos. Nesse período, muitos clientes entraram em contato com a empresa reclamando do problema e deixando claro que essas eram as principais funcionalidades que utilizavam, em alguns casos, as únicas. Além dessas, as partes interessadas consultadas consideram importante disponibilizar no *smartphone* funcionalidades relacionadas a contatos, agenda e arquivos conforme a análise a seguir.

Arquitetura do sistema Web

O cliente da SoftUrbano tem acesso ao sistema pelo navegador, que se comunica diretamente com o servidor (Figura 48). O sistema Web está hospedado no Microsoft Internet Information Services (IIS), instalado em uma máquina servidor próprio da SoftUrbano. O IIS é um servidor web para a hospedagem de sites, serviços e aplicativos, capaz de integrar tecnologias como ASP.NET, FTP, PHP e WCF. As páginas desen-

volvidas com essas tecnologias são dinamicamente montadas no servidor e enviadas para o cliente de acordo com as regras de negócio estabelecidas no código. As informações dos processos são coletadas diariamente nos sites dos tribunais em horário de pouco acesso. Essas informações são armazenadas no banco de dados instalado na máquina servidor da SoftUrbano. Isso facilita e melhora a eficiência das consultas às informações dos processos no sistema jurídico da SoftUrbano, com independência dos sites dos tribunais depois da coleta.

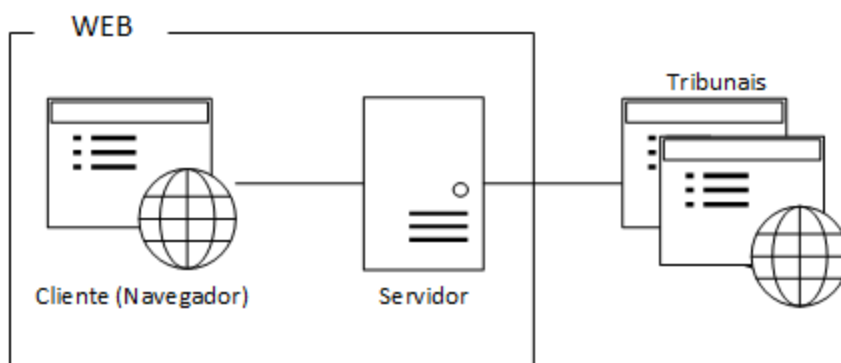


Figura 48 - Arquitetura física do sistema jurídico Web da SoftUrbano.

A arquitetura lógica do sistema Web é dividida em camadas, onde a interface com o usuário, processos de negócios e armazenamento de dados são desenvolvidas e mantidas em módulos independentes. Existem três camadas na versão Web: camada de apresentação, camada de negócios e camada de acesso a dados (Figura 49).

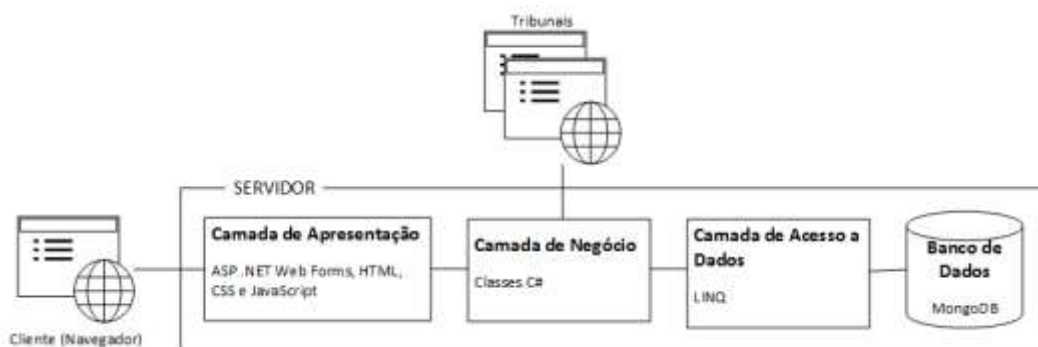


Figura 49 - Arquitetura lógica em camadas do sistema jurídico Web da SoftUrbano.

O usuário irá visualizar as páginas através do navegador, que são montadas dinamicamente pela camada de apresentação. A camada de apresentação contém elementos da interface com usuário e realiza a comunicação entre o usuário e as regras de negócio. Esta camada foi desenvolvida com ASP.NET, HTML, CSS e JavaScript.

A camada de negócio recebe requisições da camada de apresentação e retorna o resultado de acordo com a lógica de negócio. Esta camada foi desenvolvida em C#.

A camada de acesso a dados contém as classes que acessam o banco de dados. Ela retorna o resultado das requisições de dados para a camada de negócio. Foi implementada usando LINQ (Language Integrated Query), um componente do Microsoft .NET que adiciona funcionalidades de consulta em algumas linguagens de programação .NET.

O banco de dados utilizado foi o MongoDB⁴ de alta performance e de software livre. Ele é orientado a documentos, organizando todas as informações importantes em um único documento sem a necessidade de realizar operações JOIN. Ele também é chamado de banco NoSQL (Not Only SQL), por não utilizar a linguagem SQL para realização de operações.

Modelo de dados

A Figura 50 representa o modelo de dados do sistema jurídico Web da SoftUrbano usando o diagrama de classes da UML (Booch et al., 2005). A classe Usuário representa pessoas com dados registrados no sistema; tanto os advogados que possuem acesso ao sistema, quanto seus contatos de trabalho que não utilizam o sistema. Usuários estão relacionados a nenhum ou vários processos, eventos, publicações e usuários. O diário oficial está relacionado aos processos através das ocorrências, que podem ser publicações e andamentos. Os advogados podem anexar um ou mais arquivos ao processo, organizando os documentos para agilizar uma consulta futura. Este diagrama foi construído por engenharia reversa manual usando a ferramenta Astah, na

⁴ <https://www.mongodb.org/>

versão gratuita. Foram mantidas somente as classes visíveis ao usuário, dado a perspectiva de análise.

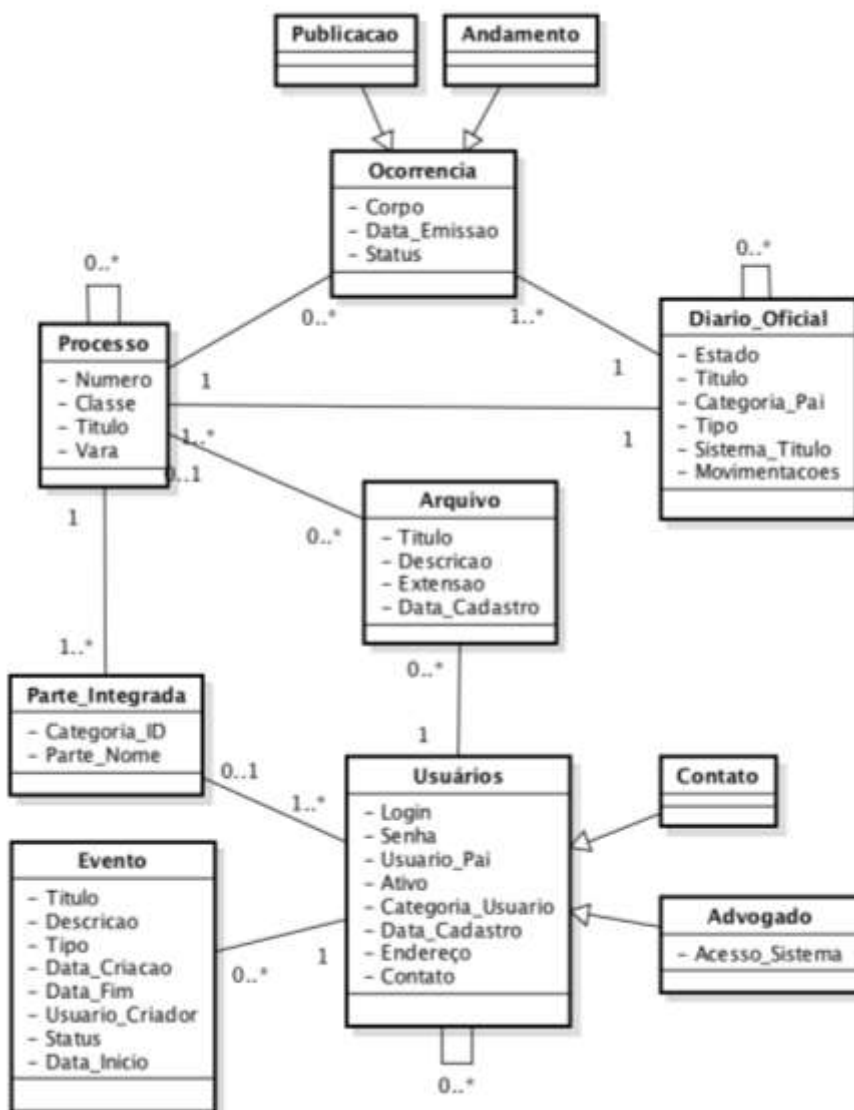


Figura 50 - Modelo de dados da versão web do sistema jurídico da SoftUrbano.

Funcionalidades e interface com usuário da versão Web

Para definir as funcionalidades que seriam adotadas no sistema móvel, precisávamos conhecer as funcionalidades que existiam no sistema jurídico Web. A inexistência de documentação se fez necessária uma inspeção na interface, pois precisávamos decidir quais funcionalidades seriam importantes para a transição. Levantamos todas

as funcionalidades que faziam parte do sistema jurídico e documentamos os requisitos em casos de uso (Booch et al., 2005).

A Figura 51 representa o diagrama de casos de uso da versão Web. O usuário terá a possibilidade de visualizar os processos em que ele está envolvido, gerar relatórios desses processos, manter sua agenda de eventos, manter seus arquivos, dados pessoais e seus contatos. O termo “Manter” aqui representa cadastrar, visualizar, remover, alterar e pesquisar determinado objeto.

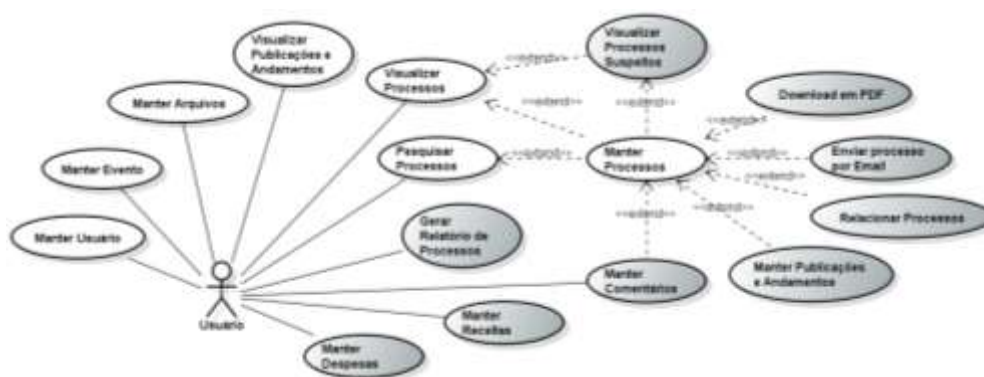


Figura 51 - Diagrama de caso de uso da versão web do sistema jurídico.

O fluxo principal das funcionalidades do sistema Web que migrarão para a versão móvel será descrito a seguir, considerando que o usuário esteja autenticado no sistema. Os casos de uso na cor cinza não foram detalhados por não terem sido escolhidos para migrar para a versão móvel. Os casos de uso de manter eventos, arquivos, processos e usuários serão descritos parcialmente para visualizar e pesquisar, funções que foram migradas.

No Apêndice 2, será descrito o fluxo principal e alternativo das funcionalidades da versão móvel do sistema jurídico, ilustrados com protótipos da respectiva parte da interface com usuário.

Apêndice 2 - Projeto de Interface do Sistema Jurídico da SoftUrbano para Smartphone

Login

1. O usuário abre o aplicativo no *smartphone*.
2. O sistema exibe uma tela de boas-vindas (Figura 52).
3. O usuário clica em “Entrar”.
4. O sistema exibe uma tela solicitando login e senha.
5. O usuário preenche esses dados e clica em entrar para confirmar.



Figura 52 – Telas de login na versão móvel.

Login – fluxo alternativo quando o usuário esquecer a senha

1. O sistema exibe uma tela solicitando login e senha.
2. O usuário clica em “Esqueceu sua senha?”.
3. O sistema exibe uma tela que solicita nome login ou e-mail (Figura 53).
4. O usuário informa os dados e confirma clicando em enviar.
5. O sistema envia um e-mail com os passos para redefinição da senha.



Figura 53. Telas de redefinição de senha na versão móvel.

Inscrever-se

1. O usuário abre o aplicativo no *smartphone*.
2. O sistema exibe uma tela de boas-vindas (Figura 52).
3. O usuário clica em “Inscrever-se”.
4. O sistema solicita e-mail, senha, login, data de nascimento e sexo (Figura 54).
5. O usuário informa dos dados solicitados e confirma clicando em inscrever-se.
6. O usuário recebe uma confirmação em seu e-mail.



Figura 54 – Tela para inscrever-se no sistema na versão móvel.

Inscrever-se – fluxo alternativo para consulta às condições de serviço

1. O usuário informa dos dados solicitados e confirma clicando em inscrever-se.
2. O usuário clica em “Condições de serviço” (Figura 55).
3. O sistema exibe uma tela com termos de serviço.



Figura 55 - Tela para inscrever-se – fluxo alternativo, no sistema na versão móvel.

Visualizar Processos

1. Depois de realizar o login, o sistema exibe uma lista de processos do dia (Figura 56).
2. O usuário visualiza os processos.



Figura 56 - Tela para Visualizar Processos no sistema na versão móvel.

Pesquisar Processos

1. Depois de visualizar os processos do dia (Figura 56), o usuário clica no “ícone de lupa”.
2. O sistema solicita o critério de busca (Figura 57).
3. O usuário informa o critério de busca e confirma.
4. O sistema busca todos os processos com o critério indicado, independente da data de hoje, e exibe uma lista com o resumo (apenas número) dos processos encontrados.

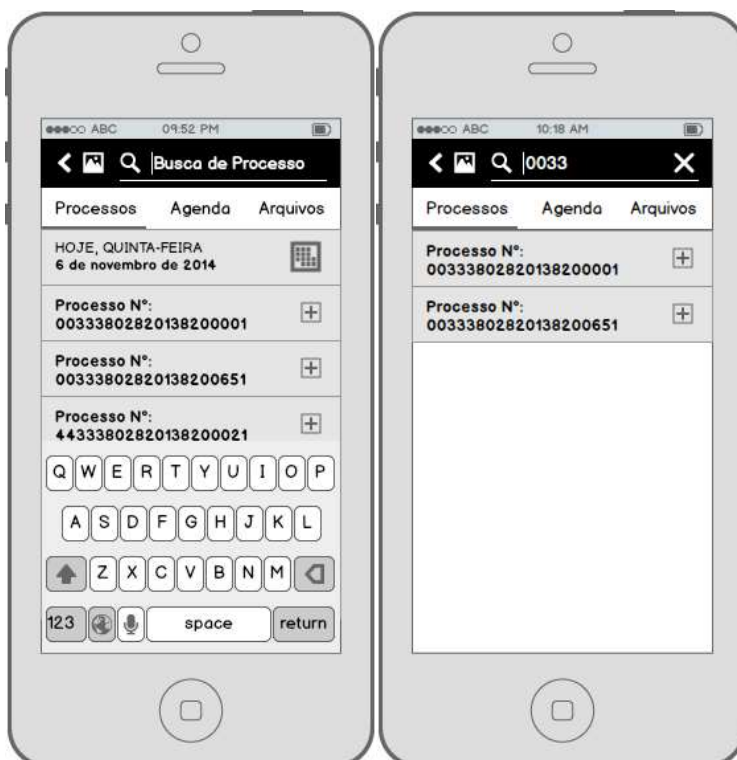


Figura 57 - Tela para Pesquisar Processos no sistema na versão móvel.

Visualizar Processo

1. Depois de visualizar o resumo (apenas número) dos processos (Figura 56 ou Figura 57), o usuário clica no ícone “+” no processo desejado (Figura 58).
2. O sistema exibe detalhes do processo com todos seus atributos, andamentos e publicações.

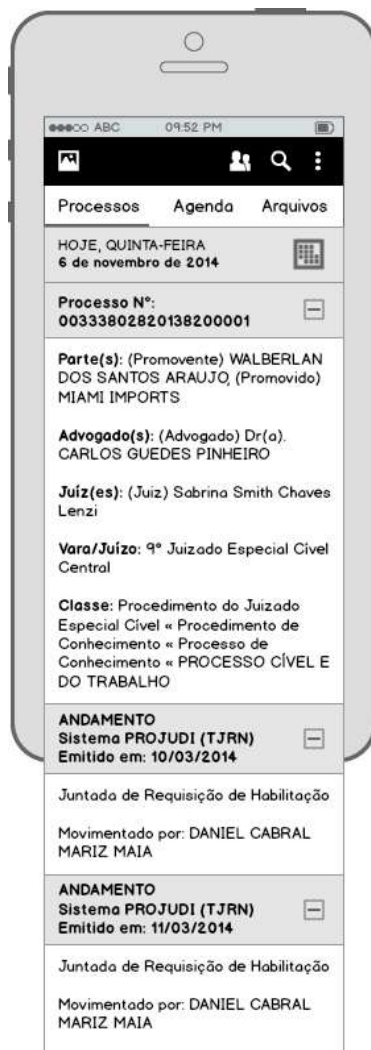


Figura 58 - Tela para Visualizar Processo no sistema na versão móvel.

Visualizar Usuários

1. O usuário clica no ícone de pessoas na barra superior.
2. O sistema exibe uma lista com o nome de todos os usuários, sejam eles contatos ou advogados (Figura 59).

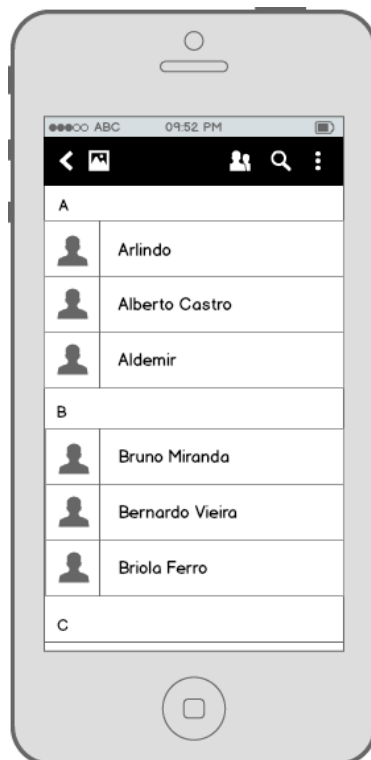


Figura 59 - Tela para Visualizar Usuários no sistema na versão móvel.

Pesquisar Usuários

1. Depois de visualizar usuários (Figura 59), usuário clica no ícone da lupa.
2. O sistema solicita o critério de busca (Figura 60).
3. O usuário informa o nome da pessoa desejada.
4. O sistema retorna uma lista com o nome dos usuários encontrados.



Figura 60 - Tela para Pesquisar Usuários no sistema na versão móvel.

Visualizar Usuário

1. Depois de visualizar uma lista com o nome dos usuários (Figura 59 ou Figura 60), o usuário clica no usuário desejado.
2. O sistema exibe as informações sobre tal usuário (Figura 61).



Figura 61 - Tela para Visualizar Usuário no sistema na versão móvel.

Visualizar Arquivos

1. Depois de efetuar login, o usuário clica na aba de arquivos.
2. O sistema exibe todas as pastas e arquivos relacionados ao advogado (Figura 62).



Figura 62 - Tela para Visualizar Arquivos no sistema na versão móvel.

Pesquisar Arquivos

1. Depois de visualizar arquivos (Figura 62), o usuário clica no ícone da lupa.
2. O sistema solicita o critério de busca.
3. O usuário informa o critério e confirma (Figura 63).
4. O sistema exibe os arquivos encontrados.



Figura 63 - Tela para Pesquisar Arquivos no sistema na versão móvel.

Descarregar Arquivo

1. Depois de visualizar arquivos (Figura 62 ou Figura 63), o usuário clica no arquivo desejado.
2. O sistema baixa o arquivo e mostra o progresso (Figura 64).



Figura 64 - Tela para Descarregar Arquivo no sistema na versão móvel.

Visualizar Eventos

1. Depois de efetuar login, o usuário clica na aba Agenda.
2. O sistema exibe os eventos do dia (Figura 65).

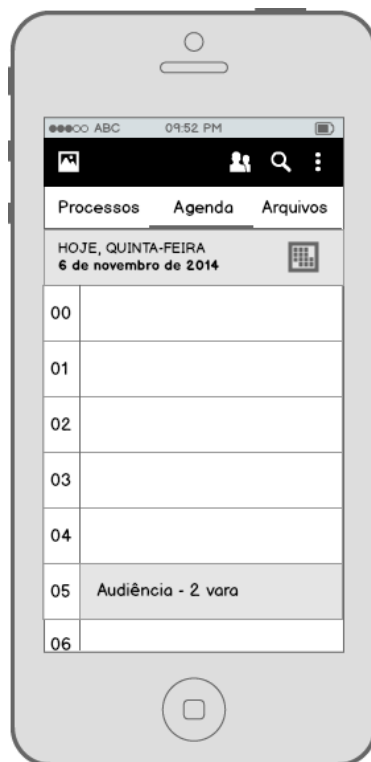


Figura 65 - Tela para Visualizar Eventos no sistema na versão móvel.

Pesquisar Eventos

1. Depois de visualizar eventos (Figura 65), o usuário clica no ícone da lupa.
2. O sistema solicita um critério de busca.
3. O usuário informa o critério e confirma (Figura 66).
4. O sistema busca todos os eventos com o critério indicado, independente da data de hoje, e exibe os resultados encontrados.



Figura 66 - Tela para Pesquisar Eventos no sistema na versão móvel.

Visualizar Evento

1. Depois de visualizar eventos (Figura 65 ou Figura 66), o usuário clica no evento desejado.
2. O sistema exibe os detalhes do evento (Figura 67).
- 3.



Figura 67 - Tela para Visualizar Evento no sistema na versão móvel.

Finalizada a definição das funcionalidades e as interfaces, iremos agora comparar as duas versões e visualizar detalhadamente as mudanças.

Apêndice 3 – Lista de Problemas Consolidados na Avaliação Heurística

Tela Principal

Problema	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Controle e liberdade do usuário• Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Permitir que possa rolar para direita e esquerda ao deslizar do dedo.

Tela de Inscrever-se

Problema	Ao se inscrever precisa logar.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Depois de inscrever-se, logar no sistema.

Problema	A data começa em 1800
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético
Solução	Colocar a data atual

Problema	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Correspondência do sistema com o mundo real• Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Fazer o componente funcionar

Tela de Processos

Problema	Os processos não precisavam estar minimizados, porque dificilmente se identifica o processo só pelo número.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface

Gravidade	• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Deixar maximizado, expandido.

Problema	Botão para minimizar todos os tribunais
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	• Pontual
Gravidade	• Problema cosmético
Solução	Abriu e fechou todos os processos de uma vez

Problema	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.
Heurística violada	• Reconhecimento em vez de memorização
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Colocar uma cor diferente na publicação.

Problema	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)
Heurística violada	• Projeto estético e minimalista
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Testar formas para distribuir melhor.

Problema	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).
Heurística violada	• Visibilidade do status do sistema
Local	• Ocasional
Gravidade	• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar um loading

Tela da Agenda

Problema	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	• Ausente
Gravidade	• Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Usar o design de arquivos para agenda.

Problema	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Trazer expandido. Sugestão extra, também existir a possibilidade de ao rolar voltar os dias.

Problema	Botão voltar do android não sai do programa.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema catastrófico: precisa ser consertado
Solução	Permitir que o usuário tenha liberdade de voltar quando quiser.

Problema	Quando apago a busca aparece todos os eventos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Seria bom avisar em algum lugar que estão “listados todos eventos”.

Problema	Quando apago a busca aparece todos os eventos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Seria bom avisar em algum lugar que estão “listados todos eventos”. Limpar a busca.

Tela de Arquivos

Problema	Não tem controle na data do arquivo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar um filtro de data

Problema	Ao baixar o arquivo não tem como parar.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Controle e liberdade do usuário

	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso • Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema catastrófico: precisa ser consertado
Solução	Uma mensagem de erro e uma possibilidade de o usuário interromper o processo.

Problema	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento em vez de memorização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema cosmético
Solução	Colocar ícones de acordo com o tipo do arquivo.

Tela de Contatos

Problema	Codificação dos nomes dos contatos.
Heurística violada	• Consistência e padronização
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Corrigir a codificação dos nomes

Problema	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clicar.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Implementar ao deslizar o dedo sobre as letras da lateral direita.

Problema	Nome repetidos ao detalhar um contato.
Heurística violada	• Projeto estético e minimalista
Local	• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Não precisa repetir os nomes ao detalhar um contato.

Problema	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondência do sistema com o mundo real • Controle e liberdade do usuário

	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padronização • Reconhecimento em vez de memorização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Ao clicar no ícone, escolher uma opção para colocar a foto ou remover os ícones.

Geral (Sugestões)

Problema	O menu não é fixo na tela.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Deixar o menu fixo na tela.

Problema	Abriu duas datas ao mesmo tempo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ocasional: dois ou mais locais da interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Não permitir que abra outro calendário.

Problema	Quando clico no calendário não fica a última data.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ocasional: dois ou mais locais da interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético
Solução	Manter a última data selecionada.

Problema	Não tem ajuda.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda e documentação
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Criar um local de ajuda.

Problema	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso

Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético
Solução	Criar uma área de acessos rápidos.

Problema	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético
Solução	Aumentar o tamanho dos botões para passar as datas.

Problema	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Ajuda e documentação
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema catastrófico
Solução	Implementar o perfil do usuário.

Apêndice 4 – Lista de Problemas Encontrados pelo Avaliador 1 na Avaliação Heurística

Tela Principal

Problema	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Controle e liberdade do usuário• Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Permitir que possa rolar para direita e esquerda ao deslizar do dedo.

Tela de Inscrever-se

Problema	Não existe repetir a senha ao inscrever-se
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Consistência e padronização• Prevenção de erros
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Colocar repetir a senha no inscrever-se. Pro usuário não escrever errado e cometer um erro.

Problema	Ao se inscrever precisa logar.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Depois de inscrever-se, logar no sistema.

Tela de Processos

Problema	Não é possível expandir todos os processos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Controle e liberdade do usuário• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Ocasional: dois ou mais locais da interface

Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Abrir e fechar todos os processos de uma vez

Tela da Agenda

Problema	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Usar o design de arquivos para agenda.

Problema	Quando apago a busca aparece todos os eventos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Seria bom avisar em algum lugar que estão listados todos eventos.

Tela de Arquivos

Problema	Não tem controle na data do arquivo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar um filtro de data

Problema	Ao baixar o arquivo não tem como parar.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso • Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema catastrófico: precisa ser consertado

Solução	Uma mensagem de erro e uma possibilidade do usuário interromper o processo.
---------	---

Tela de contatos

Problema	Codificação dos nomes dos contatos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Corrigir a codificação dos nomes

Geral

Problema	O menu não é fixo na tela.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Deixar o menu fixo na tela.

Problema	Abriu duas datas ao mesmo tempo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ocasional: dois ou mais locais da interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Não permitir que abra outro calendário.

Problema	Quando clico no calendário não fica a última data.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ocasional: dois ou mais locais da interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade
Solução	Manter a última data selecionada.

Problema	Não tem ajuda.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Ajuda e documentação
Local	<ul style="list-style-type: none">• Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Criar um local de ajuda.

Apêndice 5 – Lista de Problemas Encontrados Pelo Avaliador 2 na Avaliação Heurística

Tela de Inscrever-se

Problema	Depois de se inscrever deveria entrar direto
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Entrar ao se inscrever

Problema	A data começa em 1800
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> Pontual
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar a data atual

Problema	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> Correspondência do sistema com o mundo real Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Fazer o componente funcionar

Tela de Processos

Problema	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento em vez de memorização
Local	<ul style="list-style-type: none"> Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Colocar uma cor diferente na publicação.

Problema	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto estético e minimalista
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Testar formas para distribuir melhor.

Problema	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar um loading

Problema	Os processos não precisavam estar minimizados, porque dificilmente se identifica o processo só pelo número.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Deixar maximizado, expandido.

Tela da Agenda

Problema	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Trazer expandido. Sugestão extra, também existir a possibilidade de ao rolar voltar os dias.

Tela de Arquivos

Problema	A data saiu do padrão, era para ser igual ao do processo, expandir ao invés de ir para outra tela.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Deixar padronizado, igual ao do processo.

Problema	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Reconhecimento em vez de memorização• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar ícones de acordo com o tipo do arquivo.

Problema	Não tem opção de cancelar o download se começar (Travou a aplicação).
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Controle e liberdade do usuário
Local	<ul style="list-style-type: none">• Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Colocar a opção de cancelar.

Tela de Contatos

Problema	Codificação do acento em contatos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Consistência e padronização• Projeto estético e minimalista
Local	<ul style="list-style-type: none">• Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Trocar a codificação.

Problema	Nome repetidos ao detalhar um contato.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Projeto estético e minimalista

Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Não precisa repetir os nomes ao detalhar um contato.

Problema	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondência do sistema com o mundo real • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Reconhecimento em vez de memorização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Ao clicar no ícone, escolher uma opção para colocar a foto.

Geral

Problema	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Criar uma área de acessos rápidos.

Problema	Ao rolar a agenda o cabeçalho some: deveria ser fixo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Fixar o cabeçalho: topo.

Problema	O voltar da pesquisa deveria limpar a busca na tela.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ocasional: dois ou mais locais da interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	No lugar do "< VOLTAR" ter "Resultado da busca".

Problema	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none">• Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none">• Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Aumentar os tamanho dos botões para passar as datas.

Apêndice 6 – Lista de Problemas Encontrados Pelo Avaliador 3 na Avaliação Heurística

Tela da Agenda

Problema	Botão voltar do android não volta, cliquei na agenda, quando fui voltar pra processo não voltou.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemático: em toda a interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema catastrófico: precisa ser consertado
Solução	Permitir que o usuário tenha liberdade de voltar quando quiser, retornando para a tela anterior.

Problema	Não encontrei um lugar onde permita que o usuário visualize os eventos por semana.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondência do sistema com o mundo real • Controle e liberdade do usuário • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Implementar um visualizador de eventos por semana e mês, não somente por dia.

Tela de Arquivos

Problema	Em todas as telas eu podia selecionar a data e visualizar, porque nos arquivos está diferente?
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padronização
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema grande: alta prioridade e importante ser consertado
Solução	Implementar o calendário como nas outras telas.

Problema	Tem arquivo que eu clico e não aparece, acho que quando o arquivo não existe ele não exibe mensagem de erro.
----------	--

Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do status do sistema • Prevenção de erros • Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema catastrófico: precisa ser consertado
Solução	Depois que finalizar o carregando ao baixar o arquivo, exibir uma mensagem de erro caso não consiga abrir o arquivo.

Problema	Depois de pesquisar um arquivo e clicar em voltar, os arquivos somem e aparece um botão voltar na tela.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção de erros • Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Quando limpar a pesquisa tem que mostrar todos os arquivos novamente.

Tela de contatos

Problema	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clica.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Consistência e padronização • Flexibilidade e eficiência no uso
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Pontual: encontrado em um único local na interface
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema cosmético: não precisa consertar
Solução	Implementar ao deslizar os dedos sobre as letras da lateral direita.

Geral

Problema	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.
Heurística violada	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e liberdade do usuário • Ajuda e documentação
Local	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente
Gravidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problema pequeno: baixa prioridade;
Solução	Implementar o perfil do usuário.

Apêndice 7 – Termo de Consentimento

Você foi convidado(a) para participar de uma pesquisa sobre um sistema computacional (aplicativo) Jurídico da SoftUrbano, sendo desenvolvido pelo aluno Rafael Dias e o professor Bruno Santana, do IMD. O objetivo dessa pesquisa é investigar como o sistema pode apoiar a atividade de visualização e pesquisa de processos, arquivos, contatos e eventos no uso em trânsito do sistema.

É importante destacar que **não** estamos interessados em avaliar seu conhecimento nessa área. Apenas **buscamos investigar como o sistema influencia sua atividade de acompanhamento diário dos processos e atividades relacionadas**. Gostaríamos de ouvir suas opiniões e comentários sobre o sistema, pois seu ponto de vista é muito importante para nós.

Por estas razões, solicitamos seu consentimento para observarmos a realização da visualização e pesquisa de processos, arquivos, contatos e eventos com apoio do sistema, bem como para realização de uma breve entrevista sobre sua experiência. Vamos gravar o que for falado, gravar sua interação com o sistema e coletar suas respostas de identificação. Para tanto, é importante que você tenha algumas informações adicionais:

- Os dados coletados destinam-se **estritamente** a atividades de pesquisa. Somente os pesquisadores envolvidos terão acesso aos dados brutos.
- A divulgação dos resultados dessa pesquisa pauta-se no **respeito à sua privacidade** e ao seu **anonimato** em quaisquer documentos elaborados.
- O consentimento para participar desta pesquisa é uma escolha livre, feita mediante a prestação de todos os esclarecimentos necessários sobre a pesquisa.
- Você tem toda liberdade para interromper as atividades e desistir de participar da pesquisa. Neste caso, os pesquisadores se comprometem a descartar os dados coletados com sua contribuição.
- Você pode entrar em contato conosco pelo e-mail bruno@imd.ufrn.br e rafaeldias.a@hotmail.com.

De posse das informações acima, gostaríamos que você se pronunciasse acerca da sua participação nesta pesquisa.

() Dou meu consentimento para sua realização.

() Não autorizo sua realização.

Natal, _____

Participante Nome: _____ Assinatura: _____	Pesquisador Nome: _____ Assinatura: _____
---	--

Apêndice 8 - Questionário Pré e Pós-Teste

Pré-Teste

- Qual período do curso de Direito você se encontra?
- Qual experiência com acompanhamento de andamentos de processos?
- Quantas vezes você pesquisou um processo diretamente em um sistema de um tribunal?
- Qual sua experiência no uso do sistema da SoftUrbano Web?
- O que você gosta no sistema jurídico da SoftUrbano Web? Por quê?
- O sistema ajudou de alguma forma? Como?
- O que você não gosta no sistema da SoftUrbano? Por quê?
- Você teve alguma dificuldade ao utilizar sistema? Qual?
- Você tem smartphone? Qual? Utiliza para o que?

Pós-Teste

- O que você achou dessa experiência com o sistema para smartphone?
- O que você gostou? O que você não gostou?
- O sistema te ajudou de alguma forma? Como?
- O sistema te atrapalhou de alguma forma? Como?
- O que poderia melhorar no sistema?
- Compare suas experiências no sistema web com sua experiência no aplicativo para smartphone

Apêndice 9 – Roteiro de Observação

Conectar WIFI do local e bloquear as notificações do celular

Iniciar a filmagem com a câmera

Ler o consentimento para o usuário e assinar

Iniciar gravação de áudio no celular

-
- | | |
|-------------------------------|---|
| experiência com o sistema web | <ul style="list-style-type: none">▪ Qual período do curso de Direito você se encontra?▪ Qual experiência com acompanhamento de andamentos de processos?▪ Quantas vezes você pesquisou um processo diretamente em um sistema de um tribunal?▪ Qual sua experiência no uso do sistema da SoftUrbano Web?▪ O que você gosta no sistema jurídico da SoftUrbano Web? Por quê?▪ O sistema ajudou de alguma forma? Como?▪ O que você não gosta no sistema da SoftUrbano? Por quê?▪ Você teve alguma dificuldade ao utilizar sistema? Qual?▪ Você tem smartphone? Qual? Utiliza para o que? |
|-------------------------------|---|
-

Parar gravação de áudio do celular

Iniciar gravação de vídeo da tela do celular

Executar teste exploratório (Usuário: Teste, Senha: 123)

Executar atividades no aplicativo (Ler perguntas para o usuário executar)

Parar gravação de vídeo da tela do celular

Iniciar gravação do áudio no celular

-
- | | |
|---------------------------------------|---|
| uso do sistema para <i>smartphone</i> | <ul style="list-style-type: none">▪ o que você achou dessa experiência com o sistema para <i>smartphone</i>?▪ O que você gostou? O que você não gostou?▪ O sistema te ajudou de alguma forma? Como?▪ O sistema te atrapalhou de alguma forma? Como?▪ O que poderia melhorar no sistema?▪ Compare suas experiências no sistema web com sua experiência no aplicativo para <i>smartphone</i> |
|---------------------------------------|---|
-

Parar gravação de áudio do celular

Parar a filmagem com a câmera

Apêndice 10 – Etiketagem do Participante 1 na Avaliação de Comunicabilidade

Tarefa	Tempo	Sintoma	Etiqueta	Observação
1	00:50 00:54	O usuário clica na data da tela inscrever-se, porém não exibe nada e ele executa novamente a ação.	Por que não funciona?	O usuário percebeu isso sozinho
1	00:55 00:58	O usuário fica na dúvida qual data é para colocar	Socorro!	A data some depois do primeiro click
1	01:10 01:30	O usuário desconhece que existe como mudar o ano clicando no meio	Assim não dá	A data de nascimento não pode começar tão longe e esse calendário não é intuitivo
1	01:40 01:46	O usuário não sabe como apagar o ano na data do Android	Cadê ?	-----
5	04:40 04:56	O usuário sai clicando em toda a interface em busca da pesquisa.	Cadê?	-----
5	04:57	O usuário clica na lupa pra saber o que faz	O que é isto?	-----
6	06:30 06:42	O usuário não percebe que a pesquisa já foi realizada e tenta clicar na pesquisa novamente.	Ué, o que houve?	-----
9	08:26 08:45	O usuário não sabe como achar o último evento que ele teve como audiência.	Cadê?	-----
11	11:00	O usuário pensa que todos os arquivos listados são de 5 dias atrás	Para mim está bom assim	-----
13	12:18	O usuário tenta clicar no e-mail porém não vai, só depois ele clica no ícone.	Onde estou?	Colocar para enviar e-mail também através do click no texto

Apêndice 11 – Etiketagem do Participante 2 na Avaliação de Comunicabilidade

Tarefa	Tempo	Sintoma	Etiqueta	Observação
1	00:59	O usuário clica na data da tela inscrever-se, porém não exibe nada e ele executa novamente a ação.	Por que não funciona?	O usuário percebeu isso sozinho
1	01:18	O usuário define uma data errada sem querer, quando ele volta para adicionar uma nova data o que ele tinha digitado sumiu.	Epa!	Problema de baixa gravidade pois o usuário se recupera do erro rapidamente.
1	01:34	O usuário seleciona o sexo errado, mas volta e corrige rapidamente.	Epa!	Problema de baixa gravidade pois o usuário se recupera do erro rapidamente.
5	03:30	O usuário clica em alguns lugares da tela antes de clicar na busca para procurar o arquivo.	Cadê?	-----
8	04:36	Usuário clica no calendário para saber se é possível mostrar a semana.	O que é isso?	-----
12	05:48	O usuário executa a busca de forma correta, porém o sistema não mostra o resultado de forma correta	Por que não funciona ?	-----
13	06:47 07:10	O usuário executa a busca de forma correta, porém o sistema não mostra o resultado de forma correta	Porque não funciona?	-----

Apêndice 12 – Etiketagem do Participante 3 na Avaliação de Comunicabilidade

Tarefa	Tempo	Sintoma	Etiqueta	Observação
1	00:49 00:52	O usuário clica na data da tela inscrever-se, porém não exibe nada e ele executa novamente a ação.	Por que não funciona?	O usuário percebeu isso sozinho
2	01:57	O usuário procura processo diário dentro da agenda	Para mim está bom assim	-----
3	02:52	O usuário lê a classe do processo pensando ser o conteúdo do andamento	Para mim está bom assim	Pelo usuário não ser da área ele não consegue reconhecer os dados
4	03:30 03:42	O usuário coloca a data no começo do mês pensando que vai exibir os processos no intervalo do começo do mês até o dia atual.	Assim não dá	-----
7	05:51 06:00	O usuário não sabe como voltar para a tela principal da agenda.	Cadê?	-----
8	06:42	O usuário erra ao clicar na seta para a direita e clica no número que abre o calendário.	Epa!	-----
9	07:16 07:39	O Usuário procura sua última audiência na aba de processo e não na sua agenda.	Cadê?	-----
9	07:40 08:00	O usuário não pesquisou sua última audiência pela pesquisa, ele foi voltando dia por dia.	Não obrigado	-----
13	09:25	O usuário precisou clicar 3 vezes para conseguir abrir o contato, ele sabia que estava executando a tarefa corretamente, porém sem retorno.	Por que não funciona?	-----

Apêndice 13 – Etiquetagem do Participante 4 na Avaliação de Comunicabilidade

Tarefa	Tempo	Sintoma	Etiqueta	Observação
1	00:59	O usuário clica na data da tela inscrever-se, porém não exibe nada e ele executa novamente a ação.	Por que não funciona?	O usuário percebeu isso sozinho
2	01:47 02:57	O usuário não faz ideia quais processos tem publicações hoje	Cadê?	Talvez se os processos já estivessem expandidos ele conseguisse visualizar
4	04:29 04:50	O usuário percorre todas as abas a procura de um calendário	Cadê?	Também sobre processos
8	08:31 09:00	O usuário percorre a interface na esperança de achar algum lugar onde exiba a semana inteira.	Assim não dá. Cadê?	-----
9	09:55	O usuário digita somente “Audiência” e acha que achou o que queria, porém ele clica na audiência de instrução e não de conciliação	Para mim está bom	Falta de atenção do usuário.

Apêndice 14 – Etiqueta de Participante 5 na Avaliação de Comunicabilidade

Tarefa	Tempo	Sintoma	Etiqueta	Observação
1	02:50	O usuário clica na data da tela inscrever-se, porém não exibe nada e ele executa novamente a ação.	Por que não funciona?	O usuário percebeu isso sozinho
1	03:00	O usuário digita a data, porém a data não substitui, ele precisa apagar.	Onde estou?	-----
1	03:04	O usuário sabe que existe como alterar a senha digitando, porém opta pelo caminho mais longo.	Vai de outro jeito	-----
2	05:04	O usuário clica para expandir os processos, porém a tela não acompanha e ele tenta clicar novamente, só depois ele tem a ideia de minimizar os outros para aí sim expandir o desejado.	Por que não funciona?	-----
3	06:01	Usuário desiste de procurar os assuntos das publicações por não conhecer do que se trata.	Desisto	Falta de conhecimento de domínio
6	08:54	Por desconhecer o que é um processo e o que acontece com ele, o usuário não sabe o que responder	Desisto	Falta de conhecimento do domínio
9	10:05	O usuário volta dia por dia até encontrar o evento, não fazendo o caminho imaginado pelo designer.	Não, obrigado	-----
11	11:11	O usuário lê os arquivos de outra data e pensa que são arquivos de 5 dias atrás.	Para mim está bom	

Apêndice 15 – Teste de Usabilidade do Participante 1

Tarefa	Tempo	Caminho ideal	Caminho realizado	Resposta do participante	Concluiu com sucesso?	Pediu ajuda?
1	00:06 02:03	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no botão inscrever-se ▪ Preencher o formulário corretamente ▪ Clicar em INSCREVER ▪ Digitar login e senha cadastrados ▪ Clicar em ENTRAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caminho ideal, porém, encontrou problema com a data. 	Pronto, entrei!	Sim	Sim
2	02:10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na caixa de texto do tribunal desejado ▪ Clicar nos processos ▪ Ler e interpretar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta.	Sim	Não
3	03:12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar nos processos ▪ Clicar nas publicações ou andamentos ▪ Ler e interpretar o assunto dessas publicações ou andamentos 				
4	03:27 04:28	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone do calendário ▪ Selecionar o dia a 15 dias atrás ▪ Clicar nos processos ▪ Visualizar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no botão voltar o dia ▪ Clicou no calendário ▪ Clicou em ok ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou o dia a 15 dias atrás ▪ Visualizou os processos que tiveram publicações 	Leu do que se tratava os processos e suas publicações	Sim	Não
5	04:41 05:42	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo e pesqui- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na aba agenda ▪ Clicou na aba de arquivos ▪ Clicou na aba de contatos 	Jaciara Cardoso, só tem as partes requerentes aqui!	Sim	Não

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler as partes envolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na aba de processos ▪ Clicou na lupa ▪ Digitou o número do processo ▪ Clicou no processo encontrado 			
6	06:01 07:01	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler e interpretar o conteúdo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta.	Sim	Não
7	07:09 07:16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Clicar no ícone da seta para avançar um dia ▪ Visualizar os eventos e ler o título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta.	Sim	Não
8	07:20 08:00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na seta de avançar o dia várias vezes ▪ Visualizar dia por dia os eventos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou a quarta feira ▪ Clicou na seta de voltar e avançar ▪ Visualizou dia por dia os eventos 	Leu o título do evento e verificou que os outros não tinham eventos cadastrados.	Sim	Não
9	08:11 09:10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Escrever o nome “audiência de conciliação” ▪ Clicar no resultado e visualizar a data e hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Clicou no botão de 3 pontos ▪ Clicou na lupa ▪ Escreveu o nome ▪ Clicou no resultado e visualizou a data e a hora 	Dia 15 de abril	Sim	Não

10	09:30 10:35	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Procurar pelo arquivo Audiência Francisca.pdf ▪ Abrir o arquivo e ler o nome do advogado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na busca da agenda ▪ Digitou Audiência Francisca ▪ Pesquisou e não achou ▪ Clicou na aba de arquivos ▪ Clicou no arquivo ▪ Abriu e leu o nome do advogado 	<p>Tive que refazer a pergunta</p> <p>O advogado que ministrou a sessão foi Larissa Maria de Holanda Angelim</p>	Sim	Não
11	10:44 11:00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizar os arquivos de 5 dias atrás no grupo dos arquivos ▪ Ler os nomes dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizou e leu os nomes de todos os arquivos, menos o ultimo 	Leu o nome de todos os arquivos	Não	Não
12	11:19 11:25	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no ícone do telefone no contato Rafael Dias ▪ Ligar normalmente através do telefone 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta.	Sim	Não
13	12:10 12:59	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no nome ou ícone do contato para detalhar ▪ Clicar no ícone da carta para enviar e-mail ▪ Digitar o e-mail e enviar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta.	Sim	Não

Apêndice 16 – Teste de Usabilidade do Participante 2

Tarefa	Tempo	Caminho ideal	Caminho realizado	Resposta do participante	Concluiu com sucesso?	Pediu ajuda?
1	00:11 01:40	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no botão inscrever-se ▪ Preencher o formulário corretamente ▪ Clicar em INSCREVER ▪ Digitar login e senha cadastrados ▪ Clicar em ENTRAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no botão ▪ Fechou o calendário sem querer ▪ Clicou em INSCREVER ▪ Digitou o login e senha ▪ Clicou em ENTRAR 	Pronto.	Sim	Não
2	01:46 02:42	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na caixa de texto do tribunal desejado ▪ Clicar nos processos ▪ Ler e interpretar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar nos processos ▪ Clicar nas publicações ou andamentos ▪ Ler e interpretar o assunto dessas publicações ou andamentos 				
4	02:52 03:16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone do calendário ▪ Selecionar o dia a 15 dias atrás ▪ Clicar nos processos ▪ Visualizar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voltou os dias clicando na seta ▪ Clicou nos processos ▪ Visualizou as publicações e andamentos 	2 processos, uma juntada de certidão e outra expedição de documentos	Sim	Não
5	03:29 03:51	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler as partes envolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

6	04:00 04:18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler e interpretar o conteúdo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
7	04:25 04:28	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Clicar no ícone da seta para avançar um dia ▪ Visualizar os eventos e ler o título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
8	04:33 04:44	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na seta de avançar o dia várias vezes ▪ Visualizar dia por dia os eventos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
9	04:52 05:00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Escrever o nome “audiência pública” ▪ Clicar no resultado e visualizar a data e hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
10	05:09 05:14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Procurar pelo arquivo Audiência Fracisca.pdf ▪ Abrir o arquivo e ler o nome do advoga- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

		do				
11	05:23 05:29	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Visualizar os arquivos de 5 dias atrás no grupo dos arquivos ▪ Ler os nomes dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
12	05:40 06:11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no ícone do telefone no contato Rafael Dias ▪ Ligar normalmente através do telefone 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na aba da agenda ▪ Clicou na pesquisa ▪ Pesquisou por Rafael ▪ ERRO DO SISTEMA ▪ Clicou em voltar ▪ Refez a pesquisa ▪ Clicou no contato ▪ Ligou 	Pronto.	Sim	Não
13	06:28 07:12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no nome ou ícone do contato para detalhar ▪ Clicar no ícone da carta para enviar e-mail ▪ Digitar o e-mail e enviar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na busca ▪ Digitou o nome corretamente ▪ ERRO DO SISTEMA ▪ Clicou em voltar ▪ Refez a pesquisa ▪ Clicou no contato ▪ Enviou o e-mail 	Pronto.	Sim	Não

Apêndice 17 – Teste de Usabilidade do Participante 3

Tarefa	Tempo	Caminho ideal	Caminho realizado	Resposta do participante	Concluiu com sucesso?	Pediu ajuda?
1	00:12 01:46	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no botão inscrever-se ▪ Preencher o formulário corretamente ▪ Clicar em INSCREVER ▪ Digitar login e senha cadastrados ▪ Clicar em ENTRAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no botão inscrever-se ▪ Encontrou problemas na data, errou duas vezes ▪ Clicou em inscrever ▪ Digitou login e senha ▪ Clicou em ENTRAR 	Certo.	Sim	Não
2	01:55 02:57	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na caixa de texto do tribunal desejado ▪ Clicar nos processos ▪ Ler e interpretar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na agenda ▪ Clicou no evento de hoje ▪ Leu o evento pensando ser o processo ▪ Clicou nos processos ▪ Leu a publicação de ontem, porém é de hoje 	Não tem publicação e andamento hoje.	Não	Não
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar nos processos ▪ Clicar nas publicações ou andamentos ▪ Ler e interpretar o assunto dessas publicações ou andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou nos processos ▪ Clicou em um andamento ▪ Leu a classe do processo 	Procedimento do Juizado Especial	Não	Não
4	03:09 04:17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone do calendário ▪ Selecionar o dia a 15 dias atrás ▪ Clicar nos processos ▪ Visualizar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou 20 dias atrás ▪ Avançou 5 dias ▪ Visualizou os processos que tiveram publicações 	Leu o número dos processos	Sim	Não
5	04:29 04:50	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler as partes envolvidas 				
6	04:58 05:40	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler e interpretar o conteúdo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
7	05:48 06:12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Clicar no ícone da seta para avançar um dia ▪ Visualizar os eventos e ler o título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na aba ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou o dia de amanhã ▪ Visualizou o evento e leu o título 	Juntada de rol de testemunhas	Sim	Não
8	06:17 07:03	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na seta de avançar o dia várias vezes ▪ Visualizar dia por dia os eventos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou um sábado ▪ Voltou para data de hoje pelo calendário ▪ Abriu e fechou o calendário ▪ Clicou na seta para avançar os dias ▪ Visualizou os eventos 	Na terça tenho audiência, somente esse na terça	Sim	Não
9	07:09 07:57	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Escrever o nome "audiência de conciliação" ▪ Clicar no resultado e visualizar a data e hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na aba de processos ▪ Abriu um processo ▪ Abriu andamentos ▪ Clicou na agenda ▪ Foi voltando os dias pelas setas ▪ Clicou na audiência e leu a data 	Dia 15 a audiência de conciliação	Sim	Não
10	08:08 08:23	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Procurar pelo arquivo Audiência 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

		<p>Fracisca.pdf</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abrir o arquivo e ler o nome do advogado 				
11	08:31 08:44	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Visualizar os arquivos de 5 dias atrás no grupo dos arquivos ▪ Ler os nomes dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
12	08:57 09:09	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no ícone do telefone no contato Rafael Dias ▪ Ligar normalmente através do telefone 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
13	09:17 09:40	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no nome ou ícone do contato para detalhar ▪ Clicar no ícone da carta para enviar e-mail ▪ Digitar o e-mail e enviar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

Apêndice 18 – Teste de Usabilidade do Participante 4

Tarefa	Tempo	Caminho ideal	Caminho realizado	Resposta do participante	Concluiu com sucesso?	Pediu ajuda?
1	00:13 01:47	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no botão inscrever-se ▪ Preencher o formulário corretamente ▪ Clicar em INSCREVER ▪ Digitar login e senha cadastrados ▪ Clicar em ENTRAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
2	01:55 04:17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na caixa de texto do tribunal desejado ▪ Clicar nos processos ▪ Ler e interpretar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na agenda ▪ Clicou em arquivos ▪ Clicou em contatos ▪ Clicou em arquivos ▪ Clicou em agenda ▪ Clicou em processos ▪ Clicou em agenda ▪ Clicou em arquivos ▪ Clicou na aba de processos ▪ Visualizou os processos ▪ Leu as partes dos processos 	<p>Tem um processo de Maria de Lourdes, tem um ato ordinário.</p> <p>Tem um processo de Jaciara, que é um despacho.</p> <p>Tem um da embraco que tem 2 andamentos.</p>	Não	Não
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar nos processos ▪ Clicar nas publicações ou andamentos ▪ Ler e interpretar o assunto dessas publicações ou andamentos ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
4	04:26 05:33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone do calendário ▪ Selecionar o dia a 15 dias atrás ▪ Clicar nos processos ▪ Visualizar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou em contatos ▪ Clicou em arquivos ▪ Clicou em contatos ▪ Clicou em arquivos ▪ Clicou na aba de processos ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou o dia a 15 dias atrás 	Leu os processos que tinham andamentos e leu os andamentos	Sim	Não

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou nos processos ▪ Visualizou os processos 			
5	05:45 06:50	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler as partes envolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Sim
6	07:00 07:58	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler e interpretar o conteúdo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
7	08:08 08:22	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Clicar no ícone da seta para avançar um dia ▪ Visualizar os eventos e ler o título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou o dia de amanhã ▪ Visualizou e leu o evento 	Tem uma junta de rol de testemunhas	Sim	Não
8	08:29 09:17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na seta de avançar o dia várias vezes ▪ Visualizar dia por dia os eventos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Cancelou o calendário ▪ Clicou no calendário ▪ Cancelou o calendário ▪ Clicou no calendário ▪ Selecionou a segunda feira da próxima semana ▪ Visualizou dia por dia os eventos 	Terça feira tem uma audiência de instrução.	Sim	Não
9	09:29 09:55	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Escrever o nome “audiência de concilia- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou na pesquisa ▪ Escreveu o nome audiência ▪ Clicou no resultado e visualizou a data 	Será dia 26 de abril.	Não	Não

		<p>ção”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no resultado e visualizar a data e hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não interpretou o resultado 			
10	10:18 10:43	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Procurar pelo arquivo Audiência Fracisca.pdf ▪ Abrir o arquivo e ler o nome do advogado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
11	11:02 11:14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Visualizar os arquivos de 5 dias atrás no grupo dos arquivos ▪ Ler os nomes dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
12	11:26 11:38	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no ícone do telefone no contato Rafael Dias ▪ Ligar normalmente através do telefone 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
13	11:50 12:15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no nome ou ícone do contato para detalhar ▪ Clicar no ícone da carta para enviar e-mail ▪ Digitar o e-mail e enviar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

Apêndice 19 – Teste de Usabilidade do Participante 5

Tarefa	Tempo	Caminho ideal	Caminho realizado	Resposta do participante	Concluiu com sucesso?	Pediu ajuda?
1	02:04 03:52	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no botão inscrever-se ▪ Preencher o formulário corretamente ▪ Clicar em INSCREVER ▪ Digitar login e senha cadastrados ▪ Clicar em ENTRAR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no botão inscrever-se ▪ Encontrou problemas ao preencher a data ▪ Clicou em INSCREVER ▪ Digitou login e senha ▪ Clicou em ENTRAR 	Certo.	Sim	Não
2	04:00 05:34	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na caixa de texto do tribunal desejado ▪ Clicar nos processos ▪ Ler e interpretar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar nos processos ▪ Clicar nas publicações ou andamentos ▪ Ler e interpretar o assunto dessas publicações ou andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou nos processos ▪ Clicou nas publicações ▪ Não soube interpretar 	Não encontrei o assunto específico	Não	Não
4	06:16 06:46	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone do calendário ▪ Selecionar o dia a 15 dias atrás ▪ Clicar nos processos ▪ Visualizar quais processos tiveram publicações e andamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Voltou dia por dia ▪ Visualizou e leu os processos 	Disse que eram dois processos e de quem eram	Sim	Não
5	07:00 07:31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler as partes envolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

6	07:45 08:55	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Digitar o número do processo ▪ Verificar se o processo encontrado foi correto ▪ Clicar no processo encontrado ▪ Ler e interpretar o conteúdo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal ▪ Não soube dizer do que se tratava 	Está normal	Não	Não
7	09:26 09:33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Clicar no ícone da seta para avançar um dia ▪ Visualizar os eventos e ler o título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
8	09:37 09:51	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na seta de avançar o dia várias vezes ▪ Visualizar dia por dia os eventos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
9	10:00 10:23	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar no ícone da lupa no canto direito superior ▪ Escrever o nome “audiência de conciliação” ▪ Clicar no resultado e visualizar a data e hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Voltou dias ▪ Clicou no calendário ▪ Fechou o calendário ▪ Voltou dia por dia ▪ Achou a última audiência e disse a data 	Dia 15 de abril	Sim	Não
10	10:33 10:50	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba de arquivos ▪ Procurar pelo arquivo Audiência Fracisca.pdf ▪ Abrir o arquivo e ler o nome do advogado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
11	11:01	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizar os arquivos de 5 dias atrás no 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizou arquivos de outro dia 	Certidão de nascimento e	Não	Não

	11:10	<p>grupo dos arquivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ler os nomes dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leu os nomes errados 	declaração de necessidade		
12	11:23 11:40	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clicar na aba da agenda ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no ícone do telefone no contato Rafael Dias ▪ Ligar normalmente através do telefone 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não
13	11:53 12:43	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procurar rolando a página ou pela pesquisa pelo nome ▪ Clicar no nome ou ícone do contato para detalhar ▪ Clicar no ícone da carta para enviar e-mail ▪ Digitar o e-mail e enviar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizou o caminho ideal 	Resposta correta	Sim	Não

Apêndice 20 – Comparação dos resultados dos métodos de avaliação executados

Origem	Local	Widget	Problema	Tipo	Gravidade
AH-1	Principal	Side	Ao rolar o slide nem vai e nem volta.	Interação	Pequena
AH-2	Inscriver-se	Fluxo do caso de uso	Ao se inscrever precisa logar.	Interação	Pequena
AH-3	Processos	Botão expandir processos	Não é possível expandir todos os processos.	Nova funcionalidade	Pequena
AH-4	Agenda	Calendário	Não sabe quais dias o usuário tem evento no mês.	Interface	Média
AH-5	Agenda	Busca geral	Quando apago a busca aparece todos os eventos.	Interface	Pequena
AH-6	Arquivos	Calendário de arquivos	Não tem controle na data do arquivo.	Interface	Pequena
AH-7	Arquivos	Botão cancelar download	Ao baixar o arquivo não tem como parar.	Interface	Grande
AH-25	Contatos	Barra lateral de contatos	Na barra lateral de contatos, tentei deslizar o dedo sobre ela e não foi, somente ao clica.	Interação	Pequena
AH-9	Geral	Menu do topo	O menu não é fixo na tela.	Interface	Pequena
AH-10	Geral	Calendário	Abriu duas datas ao mesmo tempo.	Erro de codificação	Pequena
AH-11	Inscriver-se	Calendário	Quando clico no calendário não fica a última data.	Erro de codificação	Pequena
AH-12	Geral	Ajuda	Não tem ajuda.	Interface	Pequena
AH-13	Inscriver-se	Calendário	A data começa em 1800	Erro de codificação	Pequena
AH-14	Inscriver-se	Calendário	Ao clicar na data na tela de inscrever-se, a data não aparece.	Interação	Média
AH-15	Processos	Titulo publicação	Publicação deveria ser uma cor diferente, porque parece ser mesma coisa do processo.	Interface	Pequena
AH-16	Processos	Titulo publicação	Termos do título de publicação separados por traço (-) ficou confuso, poderia estar melhor distribuído. (Justificar texto)	Interface	Pequena
AH-17	Processos	Loading	Falta o feedback ao clicar em uma data para visualizar os processos (loading).	Interação	Pequena

AH-18	Agenda	Lista de eventos	Era para vir expandido a parte principal do evento, o cabeçalho.	Interface	Pequena
AH-19	Arquivos	Ícones de arquivos	Os ícones deveriam ser do tipo do arquivo.	Interface	Pequena
AH-8	Contatos	Codificação da fonte	Codificação dos nomes dos contatos.	Interface	Média
AH-20	Contatos	Detalhes do contato	Nome repetidos ao detalhar um contato.	Interface	Pequena
AH-22	Geral	Nova tela	Ter uma tela onde teria um acesso aos dados acessados recentemente.	Nova funcionalidade	Pequena
AH-23	Geral	Botões de voltar e avançar	Tamanhos dos botões pequenos para o tamanho dos dedos.	Interface	Pequena
AH-24	Geral	Botão do android	Botão voltar do Android não volta, cliquei na agenda, quando fui voltar para processo não voltou.	Interação	Grande
MAC-12	Contatos	Detalhes do contato	Ao clicar no endereço de e-mail não abre o aplicativo para envio do e-mail	Interação	Pequena
AH-26	Geral	Nova tela	Queria poder mudar minha senha através do aplicativo.	Nova funcionalidade	Grande
AH-27	Processos	Botão minimizar tribunais	Botão para minimizar todos os tribunais	Nova funcionalidade	Pequena
MAC-1	Inscrever-se	Calendário	Ao clicar na data de nascimento, não acontece nada	Interação	Pequena
MAC-2	Inscrever-se	Calendário	Problema ao modificar a data que começa em 1800	Interface	Média
MAC-3	Inscrever-se	Calendário	O nome Data de Nascimento some após o primeiro clique	Interação	Pequena
MAC-4	Processos	Calendário	Calendário de processos não tem a opção de exibir os dias do mês que possuem processos	Interface	Pequena
MAC-5	Processos	Lista de processos	Não é possível visualizar os processos que possuem publicação ou andamentos quando estão minimizados	Interface	Pequena
MAC-6	Processos	Detalhes do processo	Ao expandir o processo a tela não acompanha	Interação	Pequena
MAC-7	Processos	Detalhes do processo	Os processos não estão ligados aos eventos, não existe uma pista para isso	Interface	Pequena
MAC-8	Agenda	Calendário	Não é possível exibir os eventos da semana e do mês	Interface	Grande
MAC-9	Agenda	Botão fechar detalhe evento	O voltar não ficou claro para o usuário, quando ele detalha um evento	Interface	Pequena

MAC-10	Agenda	Busca geral	Usuário preferiu procurar o último evento de conciliação por data, ao contrário do imaginado pelo designer que era pesquisar pelo nome do evento	Metacomunicação	Média
MAC-11	Arquivos	Calendário de arquivos	A visualização dos arquivos quebra o padrão das outras abas, confundindo o usuário	Interação	Grande
MAC-13	Contatos	Detalhes do contato	Ao clicar no contato, não está detalhando	Interação	Pequena
AH-21	Contatos	Função do ícone do contato	Se tem a carinha, deveria ter como escolher a foto do contato.	Nova funcionalidade	Pequena
MAC-14	Geral	Busca geral	O sistema não especifica que o resultado da pesquisa está na tela, que a pesquisa já foi realizada	Interação	Pequena
MAC-15	Geral	Botões de voltar e avançar	Botão pequeno para avançar e voltar os dias	Interface	Pequena
MAC-16	Geral	Busca geral	Os usuários não identificaram a lupa como uma busca	Metacomunicação	Pequena
MAC-17	Geral	Domínio	O usuário não conhece o domínio	Domínio	Grande
MAC-18	Geral	Calendário	O usuário não identifica o desenho do calendário como elemento de interface para selecionar uma data	Metacomunicação	Pequena
MAC-19	Geral	Equívoco do usuário	Falta de atenção do usuário ao definir o sexo	Equívoco do usuário	Pequena
MAC-20	Geral	Erro de codificação	Problema na programação do sistema (Bug)	Erro de codificação	Pequena
TU-1	Inscrever-se	Calendário	O calendário dificultou o preenchimento do formulário de inscrição	Interface	Média
TU-2	Arquivos	Calendário de arquivos	O usuário não conseguiu diferenciar os arquivos por data	Interface	Grande
TU-3	Geral	interação	Os participantes gastaram mais tempo desviando do caminho previsto pelo designer	Interação	Pequena
TU-4	Geral	Erro de codificação	Erros de programação no protótipo do aplicativo	Erro de codificação	Pequena
TU-5	Geral	Domínio	O usuário não soube interpretar os resultados ou não soube responder à pergunta	Domínio	Grande