



LEONARDO FILIPE DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO EM
APLICATIVOS MÓVEIS PARA USUÁRIOS IDOSOS**

LAVRAS – MG

2020

LEONARDO FILIPE DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO EM APLICATIVOS
MÓVEIS PARA USUÁRIOS IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, linha de pesquisa de Banco de Dados e Engenharia de Software, para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Prof. DSc. André Pimenta Freire
Orientador

LAVRAS – MG
2020

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Silva, Leonardo Filipe da

Avaliação de Padrões de Design de Interação em Aplicativos Móveis para Usuários Idosos / Silva, Leonardo Filipe da.
– Lavras : UFLA, 2020.

201 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de Lavras, 2020.

Orientador: Prof. DSc. André Pimenta Freire.

Bibliografia.

1. Padrões de Design de Interação. 2. Governo Eletrônico.
3. Idosos. I. Freire, André Pimenta. II. Título.

LEONARDO FILIPE DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO EM APLICATIVOS
MÓVEIS PARA USUÁRIOS IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, linha de pesquisa de Banco de Dados e Engenharia de Software, para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

APROVADA em 16 de dezembro de 2020.

Prof. Dra. Luciana Aparecida Martinez Zaina UFSCar
Prof. Dra. Renata Pontin de Mattos Fortes ICMC-USP

Prof. DSc. André Pimenta Freire
Orientador

**LAVRAS – MG
2020**

Dedico este trabalho de pesquisa a Deus que com sua infinita sabedoria foi um verdadeiro guia nessa minha jornada. Também dedico a minha família e aos meus amigos que foram fontes inesgotáveis de apoio durante toda essa jornada. Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que me deu força e resignação para passar por todos os obstáculos, cansaço, desânimo e desespero, se não fossem as mãos de Deus estendidas para me ajudar, provavelmente não teria alcançado meu objetivo maior, graças a Ele cheguei até aqui! Aos meus pais, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, que iluminaram os caminhos com afeto e dedicação para que trilhasse sem medo e cheio de esperança, não tenho palavras para agradecer tudo isso. Amo vocês! Agradeço a minha Irmã, aos meus Irmãos, que de alguma forma me incentivaram a estar onde estou hoje. Aos meus sobrinhos Luan e Luis deixo o exemplo de perseverança e os agradeço por me motivarem a ser alguém melhor. Agradeço ao meu orientador Prof. André Pimenta Freire pela paciência e assistência em todas as etapas deste trabalho, pelos ensinamentos e por estar sempre disposto a ajudar. Agradeço também a secretaria do PPGCC Luiza Junqueira por toda atenção e disposição de sempre. Em especial agradeço a minha Madrinha, Vânia e família por me incentivarem a ir além do que eu imaginava alcançar. Meu eterno agradecimento a todos os meus amigos, pelos conselhos, palavras de apoio, puxões de orelha e risadas. Só tenho a agradecer e dizer que esse Mestrado também é de vocês. Aos meus amigos da graduação Warley, Jéferson e Luiz... meus amigos do ensino médio Cleizy, Geissi e Gerônimo... Tina e Família, Marina e Família, Rosa e Família, Gabrielle e Família, obrigado pelo incentivo contínuo para esta conquista! Aos amigos que fiz nestes dois anos em Lavras meu muito obrigado. Obrigado Vânia pelo companheirismo. Aos amigos do ALCANCE, em especial ao Otávio e demais colegas dos outros laboratórios do DCC muito obrigado pelos almoços, cafés e demais momentos. Obrigado Renan por ser um verdadeiro irmão. Obrigado Rep X pelos momentos únicos, vocês foram uma verdadeira família. Agradeço a todos participantes dos testes, respondentes dos questionários aplicados e aos membros da banca, obrigado pela disponibilidade em contribuir com este estudo. “Por fim, quero agradecer a mim por todo esse trabalho. Quero agradecer a mim por não desistir. Quero agradecer a mim por sempre dar e tentar dar mais do que o que recebo. Quero agradecer a mim por simplesmente ser eu a todo momento”.

*"Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes."
(Isaac Newton)*

RESUMO

Os governos de diversas esferas têm se mobilizado a fim de implementar serviços de governo eletrônico para os seus cidadãos. Esse esforço é feito na intenção de oferecer acesso de forma menos burocrática e mais rápida aos serviços e as informações governamentais. No entanto, uma estratégia tão abrangente pode se tornar problemática e potencialmente marginalizante para cidadãos com acesso ou habilidades limitadas. Os idosos, em especial, estão em número crescente, e possuem necessidades específicas devido ao declínio em suas capacidades físicas e cognitivas provenientes do envelhecimento. Concomitantemente, a onipresença dos aplicativos móveis requerem um aperfeiçoamento frequente do processo de design de interface para usuários, na qual o uso de padrões de design de interação pode facilitar a documentação e o reuso de soluções já comprovadas e recorrentes no processo de construção destas interfaces, que podem contribuir também com aplicações de governo eletrônico. Analisar os aspectos de usabilidade dos padrões de design de interação móvel no contexto de sistemas de governo eletrônico pode contribuir no que diz respeito a otimizar processos e desenvolver projetos de sucesso para usuários. Considerando as particularidades do contexto móvel, o aumento da população envelhecida e a falta de conhecimento sobre a adequação de padrões de design de interação em aplicativos governamentais para usuários mais velhos, identifica-se a relevância de pesquisas para aprofundar no conhecimento sobre este contexto. O objetivo deste estudo foi de elaborar um conjunto de recomendações para utilização de padrões de design de interação em aplicativos móveis de governo eletrônico com foco em usuários mais velhos e idosos. O estudo contou com os seguintes passos metodológicos: 1) aplicação de um *survey* com 66 adultos mais velhos e idosos, elencando questões acerca do uso e da percepção desses em relação à internet e os serviços do governo; 2) levantamento de padrões de design de interação para aplicativos móveis baseados na análise de 1162 estudos da literatura; 3) análise de aplicativos do governo brasileiro para identificação de padrões de design de interação que sejam implementados; 4) testes de usabilidade de uma amostra com cinco aplicativos de governo eletrônico com usuários idosos para identificação de problemas em suas interfaces; 5) análise dos problemas de usabilidade em relação aos padrões de design de interação; e por fim 6) construção de recomendações sobre os padrões de design de interação que auxiliem no desenvolvimento das interfaces dos aplicativos de governo eletrônico para usuários idosos. Como resultado, o *survey* obteve informações sobre o uso e a percepção dos cidadãos mais velhos sobre o domínio do governo eletrônico e da internet, incluindo a onipresença de dispositivos móveis e da internet, baixo nível de alfabetização em TICs entre os idosos e alta taxa de uso de serviços governamentais em geral. No mapeamento sistemático, 336 padrões de design de interação móvel foram levantados em 23 estudos. Nos testes de usabilidade de aplicativos do governo brasileiro, um total de 134 problemas de usabilidade, 74 dos quais relacionados a padrões; e, por fim, foram estabelecidas 44 recomendações de usabilidade relacionadas a 15 padrões de design de interação. As contribuições obtidas tem potencial para melhorar a implementação de padrões de design de interação móvel, mitigar barreiras de usabilidade em aplicações governamentais e promover uma melhor experiência para usuários idosos.

Palavras-chave: Padrões de Design de Interação. Governo Eletrônico. Idosos. Aplicativos Móveis.

ABSTRACT

Governments of different spheres have mobilized to implement e-government services for their citizens. This effort is made to offer less bureaucratic and faster access to government services and information. However, such a comprehensive strategy can become problematic and potentially marginalizing to citizens with limited access or skills. Older people, in particular, are in increasing numbers and have specific needs due to the decline in their physical and cognitive abilities resulting from ageing. Concomitantly, the ubiquity of mobile applications requires frequent improvement of the interface design process for users, in which the use of interaction design patterns can facilitate documentation and the reuse of proven and recurring solutions in the process of building these interfaces, that can also contribute to e-government applications. Analyzing the usability aspects of mobile interaction design patterns in the context of e-government systems can contribute to optimizing processes and developing successful projects for users. Considering there are limitations in the mobile context, the increase in the ageing population, and the lack of knowledge about the adequacy of interaction design patterns in government applications for older users, investigating those issues is very relevant. This study aimed to develop a set of recommendations for the use of interaction design patterns in mobile e-government applications with a focus on older users. The study included the following methodological steps: 1) mapping of interaction design patterns for mobile applications based on the analysis of 1162 studies in the literature; 2) application of a survey of 66 older and older adults, listing questions about their use and perception of the internet and government services; 3) analysis of Brazilian government applications to identify interaction design patterns that were implemented; 4) usability tests of a sample with five e-government applications with elderly users to identify problems in their interfaces; 5) analysis of usability problems about interaction design patterns; and finally 6) construction of recommendations on interaction design patterns that assist in the development of the interfaces of electronic government applications for elderly users. As a result, the survey obtained information about the use and perception of older citizens about the domain of electronic government and the internet, including the ubiquity of mobile devices and the internet, low level of ICT literacy among the elderly, and high rate of use of government services in general. The systematic mapping study yielded 336 mobile interaction design patterns collected from 23 studies. The usability tests of Brazilian government applications resulted in a total of 134 usability problems, 74 of which are related to patterns. Finally, 44 usability recommendations were established, related to 15 interaction design patterns. The contributions of this study aim to improve the implementation of mobile interaction design patterns, mitigating usability barriers in government applications, and promoting a better experience for older users.

Keywords: Interaction Design Patterns. Electronic Government. Elderly. Mobile Apps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Estágios da metodologia	20
Figura 4.1 – Etapas do mapeamento sistemático	55
Figura 4.2 – Sinônimos e palavras relacionadas da <i>string</i> de busca	57
Figura 4.3 – Estágios da busca eletrônica	59
Figura 4.4 – Estágios da busca manual	60
Figura 5.1 – Aplicativos avaliados	82
Figura 5.2 – Carousel	90
Figura 5.3 – Button	91
Figura 5.4 – Fixed Menu	92
Figura 5.5 – Hamburger Menu	92
Figura 5.6 – Alternative Input Mechanisms	93
Figura 5.7 – Tabs	94
Figura 5.8 – Silent Misentry	94
Figura 5.9 – Confirmation	95
Figura 5.10 – Multiples Ways Input	96
Figura 5.11 – Icon	96
Figura 5.12 – Titles	97
Figura 5.13 – Notifications	97
Figura 5.14 – Pop-up	98
Figura 5.15 – Grid	99
Figura 5.16 – Empty State	100
Figura 5.17 – Feedback Messages	100
Figura 5.18 – Form Selections	101
Figura 5.19 – Indicator	101
Figura 5.20 – Loading	102
Figura 5.21 – Responsive Data Grid	102
Figura 5.22 – Smart Keyboards	103
Figura 5.23 – Thumbnail List	104
Figura 5.24 – Vertical List	104
Figura 5.25 – Mediana do constructo Utilidade Percebida	108
Figura 5.26 – Mediana do constructo Facilidade de Uso Percebida	109

Figura 5.27 – Mediana do constructo Intenção de Uso	110
Figura 5.28 – Mediana do constructo Declínio de Condições Fisiológicas	111
Figura 5.29 – Respostas sobre declínio de condições fisiológicas	112
Figura 1 – Constructos ANEEL	168
Figura 2 – Constructos Caixa Trabalhador	169
Figura 3 – Constructos JTe	169
Figura 4 – Constructos Meu DigiSUS	170
Figura 5 – Constructos Viajantes	170
Figura 6 – Back	184
Figura 7 – Contrast	185
Figura 8 – End of Page	185
Figura 9 – Field Description	186
Figura 10 – Floating Action Button	186
Figura 11 – Font	187
Figura 12 – Information Overload	188
Figura 13 – Input Mask	189
Figura 14 – Language	189
Figura 15 – Link	190
Figura 16 – Similar Components	191
Figura 17 – Snackbar	191
Figura 18 – Zoom	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Exemplo de Padrão de Design de Interação Móvel	33
Tabela 3.1 – Dados demográficos	42
Tabela 3.2 – Percepções da Internet entre os cidadãos mais velhos	44
Tabela 3.3 – Fatores que afetam o uso dos sites governamentais	45
Tabela 3.4 – Percepção do conteúdo e da qualidade dos <i>sites</i> governamentais pelos cidadãos mais velhos	46
Tabela 3.5 – Serviços do governo utilizados pelos cidadãos mais velhos	48
Tabela 4.1 – Resultados por base	59
Tabela 4.2 – Exclusão por critério	59
Tabela 4.3 – Livros analisados	61
Tabela 4.4 – Estudos selecionados	62
Tabela 4.5 – Total de MUIDPs por categoria	63
Tabela 4.6 – Número de elementos de acordo com o formato do MUIDP	72
Tabela 5.1 – Categorização problemas de Usabilidade	88
Tabela 5.2 – Padrões em relação a ocorrências	89
Tabela 5.3 – Componentes/Características em relação a ocorrências	105
Tabela 5.4 – Relação problemas por aplicativo	106
Tabela 5.5 – Relação tarefas e completude por aplicativo	106
Tabela 1 – Problemas de Usabilidade	163
Tabela 2 – MUIDPs Categoria: Ação, Controle e Confirmação	172
Tabela 3 – MUIDPs Categoria: Anti-Padrões	172
Tabela 4 – MUIDPs Categoria: Autenticação e Privacidade	173
Tabela 5 – MUIDPs Categoria: Composição	173
Tabela 10 – MUIDPs Categoria: Obtendo Entrada	173
Tabela 16 – MUIDPs Categoria: Organizando o Conteúdo	174
Tabela 6 – MUIDPs Categoria: Configuração e Personalização	178
Tabela 7 – MUIDPs Categoria: Padrões Escuros	178
Tabela 8 – MUIDPs Categoria: Lidando com Dados	178
Tabela 9 – MUIDPs Categoria: Feedback	179
Tabela 11 – MUIDPs Categoria: Orientação	179
Tabela 12 – MUIDPs Categoria: Interações	180

Tabela 13 – MUIDPs Categoria: Layout	180
Tabela 14 – MUIDPs Categoria: Menu	181
Tabela 15 – MUIDPs Categoria: Navegação	181
Tabela 17 – MUIDPs Categoria: Design de Saída	182
Tabela 18 – MUIDPs Categoria: Shopping	182
Tabela 19 – MUIDPs Categoria: Social	183

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivos	18
1.2	Arcabouço Metodológico	19
1.3	Estrutura do trabalho	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Interação de Pessoas Idosas com Sistemas Interativos	22
2.2	Governo Eletrônico	24
2.3	Conhecimento de Design para Interação	27
2.3.1	Diretrizes	29
2.3.2	Padrões de Design de Interação	30
2.4	Trabalhos Relacionados	32
3	SURVEY SOBRE INTERNET, E-GOV E CIDADÃOS MAIS VELHOS	39
3.1	Desenho do Estudo Survey	40
3.2	Amostra do Survey	40
3.3	Instrumento de Pesquisa do Survey	41
3.4	Resultados do Survey	41
3.4.1	Uso da Internet	42
3.4.2	Percepção da Internet	43
3.4.3	Uso dos sites do governo	44
3.4.4	Qualidade dos <i>sites</i> do governo	45
3.4.5	Serviços do governo utilizados	46
3.5	Discussão do survey	47
3.5.1	Comparativo	48
3.5.2	Recomendações baseadas no Survey	51
3.5.3	Limitações e ameaças à validade do Survey	52
3.6	Considerações finais do survey	52
4	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE PADRÕES DE DESIGN DE INTE- RAÇÃO	54
4.1	Planejamento	54
4.1.1	Questões de pesquisa	54
4.1.2	Critérios de seleção	56

4.1.3	<i>String</i> de busca	56
4.1.4	Estratégias de pesquisa	57
4.2	Condução	58
4.2.1	Busca Eletrônica em Bases de Dados Digitais	58
4.2.2	Busca Manual	60
4.2.3	Busca em Livros	60
4.3	Resultado do mapeamento sistemático	61
4.3.1	Limitações e ameaças à validade	75
4.4	Considerações finais do mapeamento	76
5	AVALIAÇÃO DE APLICATIVOS MÓVEIS DE GOVERNO ELETRÔNICO POR USUÁRIOS IDOSOS	78
5.1	Metodologia	78
5.1.1	Desenho do estudo	78
5.1.2	Aplicativos avaliados	79
5.1.3	Tarefas para avaliação	82
5.1.4	Participantes	83
5.1.5	Procedimentos de testes	84
5.1.6	Materiais	84
5.1.7	Análise de dados	85
5.2	Resultados dos testes de usabilidade	86
5.2.1	Caracterização dos participantes	87
5.2.2	Problemas de usabilidade encontrados	87
5.2.3	Padrões de Design de Interação e problemas encontrados pelos usuários	89
5.2.4	Componentes/características de interface não relacionados a padrões identificados nos testes	104
5.2.5	Número de problemas e completude de tarefas por Aplicativo	105
5.2.6	Resultados da avaliação de aceitação	107
5.2.6.1	Utilidade percebida	108
5.2.6.2	Facilidade de uso percebida	109
5.2.6.3	Intenção comportamental de uso	110
5.2.6.4	Declínio de condições fisiológicas	111
5.2.7	Principais feedbacks	112

5.3	Discussão	113
5.3.1	Efetividade dos padrões para reduzir problemas de usabilidade	113
5.3.2	Problemas de usabilidade associados aos padrões de design de interação nos aplicativos	114
5.3.3	Limitações	116
5.4	Considerações finais	117
6	RECOMENDAÇÕES	118
6.1	Metodologia para elaboração das recomendações	118
6.2	Recomendações para uso de padrões com foco em pessoas idosas	121
6.2.1	Recomendações para uso do Padrão Carousel	121
6.2.2	Recomendações para uso do Padrão Button	122
6.2.3	Recomendações para uso do Padrão Fixed Menu	122
6.2.4	Recomendações para uso do Padrão Hamburger Menu	123
6.2.5	Recomendações para uso do Padrão Alternative Input Mechanisms	123
6.2.6	Recomendações para uso do Padrão Tabs	123
6.2.7	Recomendação para uso do Padrão Silent Misentry	124
6.2.8	Recomendação para uso do Padrão Confirmation	124
6.2.9	Recomendações para uso do Padrão Multiples Ways Input	124
6.2.10	Recomendações para uso do Padrão Icon	125
6.2.11	Recomendações para uso do Padrão Titles	125
6.2.12	Recomendação para uso do Padrão Notifications	126
6.2.13	Recomendações para uso do Padrão Pop-up	126
6.2.14	Recomendações para uso do Padrão Grid	126
6.2.15	Recomendações para uso do Padrão Scroll	126
6.3	Discussão	127
6.4	Considerações finais	127
7	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	129
7.1	Contribuições e Achados	129
7.2	Limitações	130
7.3	Trabalhos futuros	131
7.4	Produção científica	131
	REFERÊNCIAS	133

APENDICE A – Questionário Survey	145
APENDICE B – Tarefas	154
APENDICE C – Aplicativos do governo brasileiro analisados	157
APENDICE D – Questionários utilizados nos testes com usuários	158
APENDICE E – Problemas de usabilidade	163
APENDICE F – Respostas dos constructos por Aplicativo	168
APENDICE G – Eventos analisados busca manual	171
APENDICE H – MUIDPs por Categoria	172
APENDICE I – Componentes/características de interface não relaciona- dos a padrões identificados nos testes	184
APENDICE J – Recomendações para uso de padrões de design de interação	193

1 INTRODUÇÃO

A população mundial está envelhecendo de forma progressiva. Esta transição demográfica caracteriza-se como umas das transformações sociais mais significativas do século XXI. Dados do relatório sobre Envelhecimento Populacional Mundial 2017 da Organização das Nações Unidas (ONU) mostram que a parcela da população mundial com 60 anos ou mais aumentou de 8,5% em 1980 para 12,7% em 2017 (ONU, 2017).

Estimativas apontam que a população mundial com 60 anos ou mais, que era estimada em 962 milhões de pessoas no mundo em 2017, pode alcançar 1,4 bilhão em 2030, 2,1 bilhões em 2050 e até 3,1 bilhões em 2100. Esse aumento acarreta inúmeras transformações em diversos setores da estrutura social, como: seguridade social e previdência, saúde, habitação, educação, renda, trabalho e desenvolvimento urbano (ONU, 2017).

O aumento do uso de recursos digitais também tem sido outra transformação importante no contexto atual. Dados revelam o número estimado de quase 4,2 bilhões de usuários de internet em todo o mundo em outubro de 2018, um aumento de mais de 284 milhões desde setembro de 2017, com uma penetração mundial de 55% (KEMP, 2018a). O Brasil ocupa a terceira posição mundial no uso de internet por meio de qualquer dispositivo, e no acesso através de dispositivos móveis, o país ocupa a segunda posição, com uma taxa de penetração da internet estimada em 66% (KEMP, 2018b).

A utilização de tecnologias desde cedo por pessoas mais jovens aumenta a sua adoção no dia-a-dia. Em contrapartida, os adultos mais velhos e idosos demonstram ter maior resistência ou dificuldades para acompanhar os avanços tecnológicos, podendo não usufruir dos benefícios oferecidos (GUNER; ACARTURK, 2020; NIMROD, 2018).

Essa menor familiaridade dos idosos com as tecnologias atuais implica em questões relativas à aceitação e adoção de tecnologias e merecem receber atenção especial no desenvolvimento de sistemas. Os serviços e informações oferecidos por intermédio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em muitos casos, necessitam que tenham suas estruturas adaptadas para que se tornem acessíveis e promovam a inclusão dos idosos com diferentes necessidades e graus de capacidade funcional (PHANG et al., 2005; CHOUDRIE; ALFALAH, 2016).

O uso de TICs por órgãos governamentais tem crescido consideravelmente, com o objetivo de auxiliar na gestão e no oferecimento de serviços aos cidadãos (GIL-GARCIA; FLORES-ZÚÑIGA, 2020). Segundo Lau et al. (2008), o governo eletrônico (ou governo digital) pode ser

entendido como o intermédio digital para oferecimento de serviços do governo. Ele pode possibilitar melhor relacionamento e conveniência entre o governo e os cidadãos, organizações e outros órgãos do governo, por meio do acesso de forma menos burocrática e mais rápida aos serviços e à informação.

No entanto, segundo Siren e Knudsen (2017), a implantação de governo eletrônico pode se tornar problemática e potencialmente marginalizante para cidadãos com acesso limitado ou habilidades limitadas no uso de TICs. Cidadãos como idosos ou pessoas com deficiência podem se sentir com receio ou limitadas na utilização do governo eletrônico, caso não haja a devida adequação na implementação desses serviços (LUJÁN-MORA; NAVARRETE; PEÑAFIEL, 2014).

Cidadãos idosos formam um grupo importante como parte do público-alvo para utilização dos serviços prestados pelo governo, já que formam uma parcela relevante dos usuários de serviços públicos, estando em número superior ao dos adultos jovens (PHANG et al., 2006). Assim, a oferta de serviços públicos por este meio pode forçar muitos adultos mais velhos a se engajarem na tecnologia ou então serem excluídos da sociedade no contexto digital.

Entretanto, ainda existem poucos estudos sobre a utilização de governo eletrônico por pessoas mais velhas e idosas em países em desenvolvimento. Um dos desafios proeminentes do governo eletrônico identificados nos países em desenvolvimento é o baixo nível de alfabetização em TIC e habilidades dos usuários do governo eletrônico (KHAN et al., 2010).

Na literatura, pesquisas sobre usabilidade dos sistemas de governo eletrônico para idosos tiveram como principal foco a análise de fatores que influenciaram na intenção do uso deste serviços (MOLNÁR; KŐ; MÁTYUS, 2017; PHANG et al., 2005; PHANG et al., 2006; CHOU-DRIE; GHINEA; SONGONUGA, 2013), com base em teorias de Sistemas de Informação. Tais descobertas contribuíram para melhorias nas interações do usuário com as interfaces utilizadas. Porém, as pesquisas tratam de forma geral de recomendações que indicam a necessidade de regras ou premissas que possam facilitar a compreensão e utilização das interfaces pelo usuário, a fim de promover uma experiência de uso que atenda as suas expectativas. Entretanto, ainda há pouco detalhamento de conhecimento de design que possa auxiliar os desenvolvedores desses sistemas a tornar sua usabilidade melhor para pessoas idosas.

Outros trabalhos de pesquisa sobre acessibilidade na Web para usuários idosos analisaram se os sistemas do governo atendiam às Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web (WCAG), porém, em grande parte dos estudos as conclusões foram obtidas a partir de ava-

liações utilizando sistemas automatizados (HONG; KATERATTANAKUL; JOO, 2008; BECKER, 2004; DAVEY; PARKER; LUKAITIS, 2011).

Poucos trabalhos focaram na investigação de questões de design nos sistemas de governo eletrônico para idosos e um número menor realizou testes com usuários para obter implicações de design que pudessem ser aplicadas de forma mais ampla para apoiar o desenvolvimento de sistemas usados no governo, visando atender às necessidades da população envelhecida (MONEY et al., 2010; ABAD et al., 2017).

A revisão da literatura para a construção deste trabalho revelou que, embora alguns estudos tenham iniciado uma análise dos custos, benefícios, riscos e oportunidades do uso dos sistemas de governo eletrônico pelos idosos, havia poucos indícios de alguma análise de maneira mais aprofundada das questões de design de interação para estes sistemas. De acordo com Abad et al. (2017), as razões que limitam o uso dos sistemas de governo eletrônico e os fatores que têm efeito negativo incluem questões de complexidade em design ou conteúdo da web, má qualidade do sistema, falta de usabilidade, dentre outras questões que acabam por promover a exclusão digital.

Em um estudo seminal, Phang et al. (2006) abordaram a necessidade de estudos acerca da aceitação do serviço de governo eletrônico pelos cidadãos idosos, visando contribuir na prestação de serviços de governo eletrônico para um dos maiores grupos de usuários nos próximos anos. Além disso, a maioria dos trabalhos realizados que tratam de governo eletrônico e idosos foram realizados em países da Europa ou em países desenvolvidos, carecendo de estudos em áreas com perfil de desenvolvimento distinto. Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) tratam da importância em promover estudos em outros países, podendo obter resultados diferentes e um entendimento diversificado, que podem contribuir para reduzir futuras discrepâncias.

Atualmente, segundo a ONU (2017), cerca de 64% de todas as pessoas mais velhas vivem em regiões menos desenvolvidas e a projeção é de que esse número alcance aproximadamente 80% em 2050. Estimativas indicam ainda que o Brasil ocupará a quinta posição de maior população idosa do mundo nas próximas décadas, o que torna de grande relevância estudos acerca da utilização do governo eletrônico pelos cidadãos mais velhos para várias áreas.

Considerando o aumento da população mais velha e o uso crescente de internet por meio de dispositivos móveis no Brasil, a oferta de serviços do governo por intermédio das tecnologias móveis torna-se uma importante estratégia de acesso aos serviços governamentais. Os dispo-

sitivos móveis estão cada vez mais baratos, mais rápidos, mais utilizados que computadores *desktop* e sendo usados para os mais diversos fins (RIBEIRO; CARVALHAIS, 2012).

No entanto, os designs de interface e a maneira como as pessoas interagem com os dispositivos móveis são significativamente diferentes em comparação com os dispositivos *desktop*, devido as diferenças como as razões de uso, formato, mobilidade, tamanho, conectividade, entrada, feedback e armazenamento (KASS; COFFEY; KASS, 2020).

Os padrões de design de interação tem ganhado cada vez mais relevância devido à forma como são estruturados e como a auxiliam a manter boas práticas recorrentes de design. Aplicáveis a diferentes níveis de abstração e extremamente úteis para os desenvolvedores, esta técnica de representação do conhecimento tem o potencial de contribuir no processo de desenvolvimento do design da interface do usuário (BORCHERS, 2008; SANCHEZ-GORDON et al., 2019).

Além disso, o processo de design da interface com usuários tem relação com o contexto. Projetos de interface e interação com usuário acabam contando somente com a percepção dos desenvolvedores e designers, que não são adequados e nem capazes de cobrir todos os requisitos. Para lidar com essa complexidade multidimensional, ferramentas de projeto que sejam sistemáticas, rastreáveis e práticas são cada vez mais necessárias (SEFFAH; TALEB, 2012).

A reutilização de boas práticas em Interação Humano-Computador tem ganhado cada vez mais atenção, e pode ser aplicada para otimizar processos e desenvolver projetos de sucesso para usuários (CREMONESI; ELAHI; GARZOTTO, 2017; KRUSE; SEIDEL; PURAO, 2016). A análise de usabilidade dos padrões de design de interação móveis em um contexto ou grupo de usuários é um exemplo de problemática. Um contexto de grande relevância é o estudo de questões de usabilidade para usuários mais velhos e idosos no contexto de sistemas de governo eletrônico.

1.1 Objetivos

O objetivo deste estudo foi de elaborar um conjunto de recomendações para utilização de padrões de design de interação em aplicativos móveis de governo eletrônico com foco em usuários mais velhos e idosos. O estudo teve como foco a definição das recomendações a partir de estudo de padrões de design de interação existentes na literatura, levantamento sobre uso de sistemas de governo eletrônico com pessoas mais velhas e idosos, e avaliação da usabilidade de

uma amostra de aplicativos móveis de governo eletrônico brasileiros por um grupo de usuários com 60 anos ou mais.

Com base no objetivo geral proposto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Obter um panorama sobre o uso e a percepção de adultos mais velhos e idosos em relação à internet e os serviços de governo;
- Elencar padrões de design de interação existentes para dispositivos móveis apresentados na literatura;
- Obter uma amostra de aplicativos móveis de governo eletrônico brasileiros que implementem padrões de design de interação;
- Obter um *cópus* de problemas de usabilidade encontrados em aplicativos do governo encontrado por usuários idosos;
- Obter um conjunto de recomendações sobre os padrões de design de interação que auxiliem no desenvolvimento e avaliação de aplicativos móveis do governo para usuários idosos.

1.2 Arcabouço Metodológico

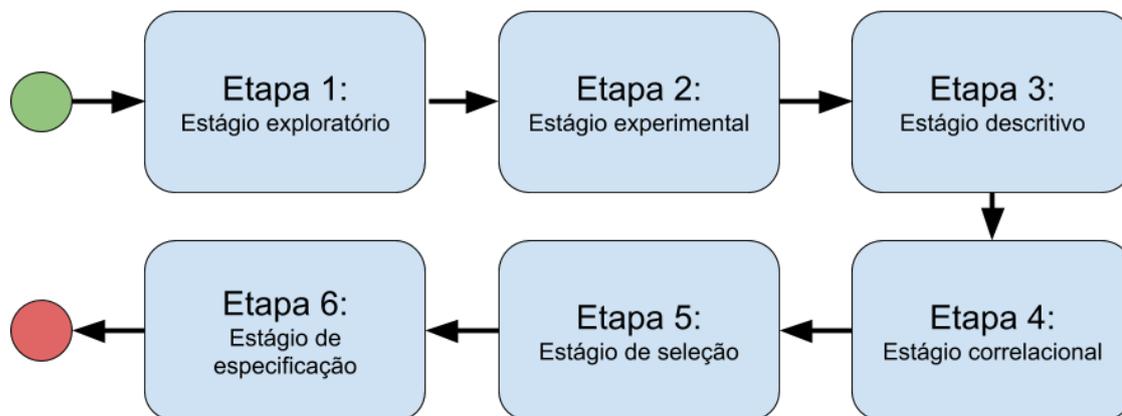
Para atingir os objetivos propostos de maneira mais organizada e coerente, este estudo utilizou a metodologia iterativa proposta por Quiñones, Rusu e Rusu (2018) para formular e especificar um conjunto de recomendações de usabilidade em um domínio específico. No contexto do presente projeto, o conjunto de referia-se a recomendações de usabilidade para o uso de padrões de design de interação de aplicações móveis de governo eletrônico para usuários mais velhos e idosos.

A metodologia proposta por Quiñones, Rusu e Rusu (2018) possui 8 estágios, que podem ser aplicados iterativamente para refinar, aprimorar ou criar um novo conjunto de heurísticas de usabilidade/experiência do usuário para domínios de aplicação específicos. De acordo com os autores, o pesquisador pode adaptar as atividades dos estágios que considerar adequadas. Estes estágios presentes na metodologia possuem também certas entradas e/ou saídas que são opcionais, dependendo das atividades realizadas.

No presente trabalho, apenas seis dos oito estágios foram realizados, sendo estes: (1) estágio exploratório, (2) estágio experimental, (3) estágio descritivo, (4) estágio correlacional,

(5) estágio de seleção e (6) estágio de especificação. Os estágios da metodologia utilizados neste trabalho são apresentados na Figura 1.1.

Figura 1.1 – Estágios da metodologia



Fonte: Adaptado de Quiñones, Rusu e Rusu (2018).

Neste trabalho, todos os métodos e procedimentos utilizados foram baseados com objetivo final de estabelecer recomendações para melhorar a interação de pessoas idosas com aplicativos móveis do governo a partir da compilação de evidências de problemas associados a padrões de design de interação encontrados em aplicativos móveis que os implementam.

Assim, para os estágios da metodologia apresentados na Figura 1.1, compuseram a metodologia as seguintes saídas:

- **Estágio exploratório:** revisão da literatura, *survey* com pessoas mais velhas sobre uso de internet e governo eletrônico e mapeamento sistemático da literatura sobre padrões de design de interação para dispositivos móveis;
- **Estágio experimental:** inspeção de aplicativos móveis de governo eletrônico e testes de usabilidade com usuários mais velhos e idosos;
- **Estágio descritivo:** análise dos dados coletados no *survey*, mapeamento da literatura e testes com usuários;
- **Estágio correlacional:** cruzamento e combinação dos recursos e elementos de usabilidade.
- **Estágio de seleção e Estágio de especificação:** escolha dos padrões com problemas de usabilidade identificados a descrição das respectivas recomendações de acordo com os problemas encontrados e seu impacto.

No Capítulo 6 é descrita a execução de cada etapa, as atividades realizadas e os resultados que são obtidos na consolidação das recomendações.

1.3 Estrutura do trabalho

O capítulo apresentou a contextualização, os objetivos e o arcabouço metodológico deste projeto. O restante deste trabalho está estruturado da seguinte maneira: no Capítulo 2 são abordados importantes conceitos, teorias e trabalhos relacionados a esta pesquisa, que dão suporte conceitual deste projeto; no Capítulo 3 é apresentado o *survey* sobre internet, governo eletrônico e cidadãos mais velhos; no Capítulo 4 é apresentado o mapeamento sistemático dos padrões de design de interação para dispositivos móveis; no Capítulo 5 são descritos os métodos e resultados dos testes de usabilidade realizados em aplicativos do governo brasileiro com usuários idosos; no Capítulo 6 são descritas as recomendações propostas e a metodologia para sua definição; e no Capítulo 7 são abordadas as conclusões, limitações e trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os aspectos teóricos e os principais conceitos necessários ao desenvolvimento deste trabalho. A Seção 2.1 são abordados os aspectos da interação das pessoas idosas com sistemas interativos e seus principais desafios; a Seção 2.2 refere-se ao conceito de governo eletrônico e suas características; a Seção 2.3 aborda orientações e conhecimento de design com foco em diretrizes e padrões de design de interação e, por fim, a Seção 2.4 apresenta alguns trabalhos relacionados ao projeto proposto.

2.1 Interação de Pessoas Idosas com Sistemas Interativos

Um fenômeno mundial decisivo para as próximas décadas é o crescimento acelerado e significativo de adultos com mais de 60 anos na população. A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que, devido à extensão da vida útil estimada, o índice de pessoas na faixa etária mais avançada deverá ter expressivo crescimento (OMS, 2015).

O envelhecimento é um processo altamente individualizado. Características individuais tendem a se ampliar com a idade em um processo não uniforme. Desta forma, a população de adultos mais velhos é heterogênea em relação à maioria das características físicas, cognitivas, graus de capacidades e declínios (CZAJA; LEE, 2006; HARTE et al., 2014; RODRIGUES; SCURACCHIO; FORTES, 2018).

Segundo a OMS, a faixa etária considerada para pessoas idosas é relacionada conforme o nível socioeconômico de cada país. Assim, nos países em desenvolvimento é considerado idoso aquele que tem 60 ou mais anos de idade, enquanto nos países desenvolvidos a idade se estende para 65 anos. No Brasil o Estatuto do Idoso classifica como idoso as pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, entrando em conformidade com a definição estabelecida pela OMS (BRASIL, 2003; OMS, 2015).

O envelhecimento pode resultar em algumas vantagens, como maior experiência, ampla base de conhecimento e uma capacidade verbal bem mantida (FISK et al., 2018). No entanto, à medida que as pessoas envelhecem, elas experimentam um declínio em uma ampla variedade de habilidades. Trata-se de uma multiplicidade de mudanças biológicas, intelectuais e sociais que causam impacto em vários aspectos de suas vidas cotidianas (FISK et al., 2018; HARTE et al., 2014). Declínios que, embora não alcancem todos os idosos, estão relacionados à idade. Por exemplo, mudanças na percepção e nos sentidos (audição, visão, tato e outros), cognição

(memória e atenção) e coordenação motora (capacidade de realizar movimentos) (FISK et al., 2018; OMS, 2015).

Os idosos, em especial, compõem o grupo que mais cresce de usuários da internet (PAT-SOULE; KOUTSABASIS, 2014; CHIU et al., 2019). Nos Estados Unidos, por exemplo, dados apontam que o uso da internet por adultos com 65 anos ou mais aumentou de 14% em 2000 para 66% em 2018 (CLEMENT, 2018). Desta forma, é importante vê-los como usuários de tecnologia em larga escala (RUSDI et al., 2017). Entretanto, eles ainda são frequentemente sub-representados em pesquisas com usuários para o design de sistemas (RODRIGUES; SCURACCHIO; FORTES, 2018).

São inúmeras as barreiras encontradas quando os idosos interagem com as interfaces. Essas dificuldades incluem utilizar o mouse, navegar em uma página, acessar grande quantidade de informações, enfrentar a velocidade com que as informações são apresentadas, clicar em pequenos botões físicos e de toque, lidar com menus que exigem movimentos precisos, ler fontes pequenas, superar contraste de cores, retenção da atenção, ausência de recursos de ajuda, memorização de longas sequências de operações, linguagem de difícil entendimento, dentre outras inconveniências (EMMANOULIDOU; KREPS et al., 2010; MICHEL; BRANGIER; BRUN, 2014; KASCAK et al., 2015; WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2010; SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010; LARA et al., 2016; PALACIO et al., 2017; RUSDI et al., 2017).

De acordo com Bevan (2001), a usabilidade refere-se tanto a um conjunto de atributos de qualidade independentes, como desempenho do usuário, satisfação e capacidade de aprendizado, ou todos de uma vez. Porém, tal afirmação depende da tarefa, dos objetivos do usuário e do contexto de uso. Próximo disso, a ISO 9241-11 define a usabilidade como “a medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO, 2018).

A usabilidade também tem um alto impacto sobre a decisão dos idosos de usar uma tecnologia (BARNARD et al., 2013; LEME; ZAINA; CASADEI, 2014). No entanto, a tecnologia está sempre um passo à frente e novos serviços e tecnologias surgem antes que possam ser abordados os problemas de acessibilidade para os mais velhos (DÍAZ-BOSSINI; MORENO, 2014).

Segundo Wagner, Hassanein e Head (2010), Rodrigues, Fortes e Freire (2016), Moraes (2016), Lara et al. (2016), quanto mais velho, mais negativa é a relação à tecnologia e menor o

uso de várias tecnologias, ou seja, o processo de envelhecimento ocasiona maiores dificuldades ao interagir com recursos de sistemas computacionais.

Para garantir aos idosos condições para uso dessas tecnologias, é necessário entender características e atitudes particulares que eles tem que podem ser diferentes dos demais usuários, e quais as implicações dessas diferenças para o uso do computador (WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2010). Obstáculos relacionados com a ergonomia cognitiva e usabilidade dos serviços e produtos oferecidos aos idosos estão dentre as razões pela não adoção de tecnologia pelos idosos (SIREN; KNUDSEN, 2017; WILLIAMS et al., 2013; PAN et al., 2015).

As interfaces de um sistema estabelecem a complexidade geral, que pode mascarar ou aumentar as dificuldades da tarefa por trás do sistema (MOLNÁR; KŐ; MÁTYUS, 2017). Em seus estudos, Fisk et al. (2018) descobriram que mais de 50% dos problemas relatados pelos idosos em relação ao uso da tecnologia estavam relacionados à facilidade de uso e que isso poderia ser resolvido com melhorias de design ou treinamento.

Desta forma, é muito importante garantir a usabilidade de um sistema interativo, baseando o design de interação para usuários idosos em estratégias de design e aspectos que sejam familiares. Reduzir os esforços de aprendizado, minimizar elementos de interface e maximizar a consistência da interface são algumas destas estratégias. Entretanto, os idosos em sua maioria não possuem experiência necessária para interagir efetivamente com o computador o que exige um maior cuidado na construção de interfaces (JOHNSON; FINN, 2017).

Essas mudanças têm implicações importantes para o uso de computadores pela parcela da população envelhecida. Interfaces serão mais apropriadas para idosos, se recursos como fontes maiores, sons na frequência, opções de ajuda, layouts que exigem movimentos menos precisos do mouse, menos distrações, pistas de memória, além de disponibilizar imediatamente na interface as informações necessárias para executar corretamente uma tarefa sejam oferecidos (WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2010; PALACIO et al., 2017).

2.2 Governo Eletrônico

Atualmente, um número crescente de cidadãos tem acessado informações e serviços do governo de forma rápida e facilitada por intermédio da internet. O emprego das TICs como ferramenta de gestão pública, é denominado governo eletrônico ou e-gov. O governo eletrônico visa fornecer aos cidadãos, funcionários do governo e organizações, acesso mais conveniente às informações e serviços do governo (PHANG et al., 2005; MORAES, 2016).

O objetivo de e-gov é maximizar a abrangência da administração pública, uma vez que os governos podem aumentar a eficácia e eficiência de seus processos e de sua estrutura organizacional por meio da tecnologia da informação e comunicação (NIEHAVES; PLATTFAUT, 2010; MORAES, 2016).

A sua implementação tem crescido em todo mundo, e geralmente são disponibilizados como serviços baseados na web, por questões como a necessidade de acesso a partir de diferentes dispositivos e a facilidade de entrega (instalação e atualização) (CHOUDRIE; GREY; TSITSIANIS, 2010; SIREN; KNUDSEN, 2017). Ao considerar as mudanças e demandas que o e-gov possui, sua inserção representa uma das mais relevantes reformas do setor público, uma vez que trata de um serviço da administração pública de alcance de todos os setores da população (PHANG et al., 2005).

Garantir que serviços de e-gov sejam acessíveis a todos cidadãos torna a usabilidade e acessibilidade elementos chave para adoção e aceitação dos serviços governamentais intermediados pela TICs entre o público em geral (CHOUDRIE; ALFALAH, 2016; MOLNÁR; KŐ; MÁTYUS, 2017).

Existem várias formas de relações no e-gov, que incluem: G2G (governo para governo, do inglês *Government to Government*), G2B (governo para negócios, do inglês *Government to Business*), G2E (governo para funcionários, do inglês *Government to Employees*) ou G2C (governo para cidadãos, do inglês *Government to Citizens*) (CHOUDRIE; ALFALAH, 2016). Entretanto, existem fatores que podem criar obstáculos e reduzir o nível de difusão e adoção do e-gov em diferentes países. Alguns desses fatores incluem disponibilidade, acessibilidade, usabilidade, risco e confiança (BECKER, 2004; CHOUDRIE; ALFALAH, 2016).

Alguns obstáculos no uso das TICs estão relacionados a habilidades individuais e algumas a atitudes individuais, confiança em serviços digitais e interesse para aprender. Além disso, outros obstáculos estão relacionados a características específicas das soluções técnicas, ou seja, sua ergonomia cognitiva e usabilidade (SIREN; KNUDSEN, 2017). As contribuições do e-gov são de grande relevância aos países em desenvolvimento, onde podem aumentar a conformidade com padrões internacionais quanto ao acesso à informação e contribuir na redução da corrupção (GREGOR; IMRAN; TURNER, 2014).

Com a popularização dos dispositivos móveis, também surgiram os serviços de governo eletrônico móvel (m-gov), com o objetivo de melhorar a comunicação entre os cidadãos e o governo. Esses são serviços disponíveis por meio da comunicação móvel, que podem ter um

alcance maior do que a entrega de serviços não móveis. O uso de tais serviços abre inúmeras oportunidades para os governos disponibilizarem mais serviços a seus cidadãos (HUNG; CHANG; KUO, 2013).

No entanto, embora esse tipo de prestação de serviços de e-gov usando dispositivos móveis tenha aumentado significativamente nos últimos anos, ainda há uma grande necessidade de promover melhorias nos aplicativos móveis governamentais para melhoria de sua acessibilidade (SERRA et al., 2015).

Para alcançar sucesso na criação e adoção destes serviços móveis, os órgãos da administração pública precisam considerar as necessidades de diferentes usuários e seus requisitos básicos (FASANGHARI; SAMIMI, 2009). É crucial descobrir e avaliar os diferentes requisitos, que incluem necessidades sociais, psicológicas e técnicas (GERMANAKOS; SAMARAS; CHRISTODOULOU, 2005).

No campo do governo eletrônico, o uso de tecnologias móveis tem ganhado cada vez mais importância para os cidadãos (IMRAN; QUIMNO; HUSSAIN, 2016; TRIMI; SHENG, 2008). No Brasil por exemplo, existem aplicativos projetados para consulta de dados na Receita Federal, aplicativos para consulta de pagamento de programas e benefícios sociais, aplicativos que são as versões digitais da carteira nacional de habilitação, carteira de trabalho ou do título de eleitor, dentre outros aplicativos.

O governo brasileiro recentemente disponibilizou uma galeria de aplicativos de serviços públicos de órgãos da administração pública federal no *site* <gov.br>. No entanto, segundo Valente (2019), trata-se de uma pesquisa preliminar de aplicativos agrupados pelo governo.

Em relação à acessibilidade de serviços digitais em e-gov, diversos países e blocos tem implementado políticas e normas para auxiliar na promoção da acessibilidade. Os Estados Unidos por exemplo, têm sua Seção 508, a Lei de Reabilitação de 1998, que determina recomendações de acessibilidade em *sites* federais (U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE, 2010). O parlamento da comissão da União Europeia (UE) estabeleceu uma série de declarações que exigem que os *sites* de governo em toda a Europa atendam as Diretrizes de Acessibilidade à Conteúdo Web do Consórcio *World Wide Web* (W3C) (EMMANOUILIDOU; KREPS et al., 2010).

No Brasil, foi estabelecido o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (BRASIL, 2014), que consiste em um conjunto de recomendações a serem consideradas para que o processo de acessibilidade dos *sites* e portais do governo brasileiro seja conduzido de

forma padronizada, de fácil implementação e em conformidade com os padrões internacionais, uma vez que o eMag é fortemente embasado nos padrões do *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* ((W3C), 2008). O objetivo do eMag é de assegurar que os interessados em utilizar os serviços de governo eletrônico, independente de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais, tenham acesso à informação.

No contexto do e-gov, essas técnicas trazem importantes melhorias, embora ainda sejam limitadas, e ainda não sejam totalmente contempladas no âmbito dos serviços digitais da administração pública (OLIVEIRA; FREIRE; ELER, 2020). Estes recursos de design de interação aplicados no desenvolvimento de interfaces podem ser a chave do sucesso na adoção de inúmeros serviços e a garantia de uso por qualquer usuário.

2.3 Conhecimento de Design para Interação

Os desafios na construção de interfaces para usuários se mantêm frequentes para desenvolvedores, designers e outros profissionais que atuam na construção de sistemas interativos. Na construção de aplicativos móveis, é necessário considerar aspectos como os requisitos e as limitações dos usuários, e, por fim, mesclar junto às tecnologias disponíveis. Essas considerações e a atenção dada ao usuário possibilitam que o produto seja utilizado e alcance a finalidade para a qual foi especificado.

Entretanto, a construção destas interfaces muitas das vezes torna-se trabalhosa, por falta de guias de design apropriados, orientações abrangentes acerca do grupo de usuários e outros estudos de design (KIM, 2010). O conhecimento de design pode evitar que inúmeros problemas relacionados às questões de design ocorram nas fases de desenvolvimento do projeto, além de apoiar na tomada de decisões corretas de design e impedir que erros sejam cometidos repetidas vezes (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). Além disso, quando utilizado o conhecimento de design centrado no usuário, o tempo de desenvolvimento e os custos do projeto podem ser reduzidos consideravelmente (SHNEIDERMAN, 1997).

Registros na literatura apontam que desde meados da década de 1980, orientações de design publicadas para interfaces de usuário de software e IHC já eram importantes e serviam como orientação no trabalho de design de sistemas (REED et al., 1999).

Essas orientações de design podem ser consideradas como uma conexão intermediária entre o designer e o conhecimento da interface do usuário para antecipar problemas conhecidos.

Nesse contexto, as demandas, comportamentos e limitações do usuário são os fatores mais relevantes em um design de interface centrado no usuário (KIM, 2010).

Desta maneira, ao longo dos anos, durante a construção de um *site*, produto ou serviço digital, os desenvolvedores utilizaram técnicas, métodos e práticas tradicionais que foram emprestados do desenvolvimento de software, Engenharia de Software e Interação Humano-Computador (KOUKOULETSOS, 2008). Após os primeiros anos da web, as contribuições dessas abordagens de engenharia de usabilidade e com foco no usuário tornaram-se evidentes.

Dentre as principais ferramentas e técnicas disponíveis que tratam estas questões de design estão: os princípios (DIX et al., 2004; NORMAN, 2013; DUYNE; LANDAY; HONG, 2002), normas (ISO, 2018), guias de estilo (MICROSOFT, 2019; APPLE, 2019a), heurísticas (NIELSEN; MACK, 1994; SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010), diretrizes (SMITH; MO-SIER, 1986; MAYHEW, 1992; NIELSEN; TAHIR, 2001; APPLE, 2019b; GOOGLE, 2019), e padrões de design de interação (WELIE; TRÆTTEBERG, 2000; DUYNE; LANDAY; HONG, 2002; TIDWELL, 2010).

Essas técnicas e ferramentas baseiam-se não apenas na teoria, mas também no conhecimento e experiências existentes. O conhecimento e a experiência em design são reconhecidos como as principais contribuições para o design de sistemas mais usáveis (KOUKOULETSOS, 2008). O propósito destas orientações, em relação às questões de design, é apoiar eficientemente o trabalho de design do designer com o conhecimento técnico de outros profissionais como psicólogos cognitivos, engenheiros de fator humano, engenheiros de usabilidade, desenvolvedores e outros, de forma a reduzir potenciais problemas que usuários podem encontrar e a fornecer um design mais adequado para as tarefas (KIM, 2010).

Atualmente, a ausência de um design acessível pode excluir ou marginalizar grupos de usuários específicos como idosos e pessoas com alguma deficiência ou limitação específica, aumentando as barreiras à sua participação digital (SARCAR et al., 2018). Estes usuários passam por várias dificuldades quando dispositivos ou aplicações digitais não são projetadas adequadamente para eles. Em contrapartida, se aplicados de forma correta, podem proporcionar a esses usuários acesso mais fácil à informação, por meio de dispositivos digitais, e um maior envolvimento na sociedade com qualidade de vida melhorada (SARCAR et al., 2018).

Na literatura atual, dentre as ferramentas e técnicas relacionadas a conhecimento e experiência de design existentes, as diretrizes e os padrões estão como recursos mais completos para utilização. Tradicionalmente, as diretrizes eram utilizadas para transmitir conhecimento e

experiência bem-sucedidas em design e com o passar dos anos houve um crescente interesse em padrões de design como uma forma eficaz de capturar e comunicar conhecimento de design (KOUKOULETSOS, 2008). A seguir são apresentados alguns conceitos básicos relacionados a diretrizes e padrões de design de interação.

2.3.1 Diretrizes

As diretrizes são um formato tradicional para transmitir conhecimento e experiência de design e converter em pequenas regras de caráter pontual, que podem ser usadas na construção de novas interfaces de usuário e orientar sobre o design de interação (KOUKOULETSOS, 2008; WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). Elas oferecem suporte para projetos e podem ser utilizadas como pontos de verificação para avaliação especializada de sistemas existentes. As diretrizes resumem as boas práticas, tendem a ser mais fáceis de entender e aplicar, embora possam apresentar confusão na interpretação (COWLEY; WESSON, 2005).

Estas coleções de orientações para designers de interface de usuário podem possuir vários tipos de recomendações e estão disponíveis em diversos formatos e distribuídas em diversos meios (KIM, 2010). Embora as diretrizes contribuam para orientar no processo de design da interface e evitar problemas, vários autores argumentaram os vários problemas de usabilidade existentes nas diretrizes (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001; KOUKOULETSOS, 2008; KIM, 2010).

Geralmente, as diretrizes são numerosas, o que torna difícil selecionar aquelas que se aplicam a um problema específico de design. Além disso, as diretrizes podem parecer contraditórias e, conseqüentemente, o designer pode ainda não resolver o problema do projeto específico (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). Embora algumas diretrizes possuam justificativa curta, a maioria delas são frequentemente definidas sem qualquer argumentação, enquanto outras são apenas definições de estilo e não diretrizes genéricas (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001).

Outro problema das diretrizes é que elas são muitas vezes simplistas ou abstratas demais e, às vezes, difíceis de interpretar. Ou seja, é difícil ver qual é o problema e por que a diretriz é como é. (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). Em geral, são orientações muito compactas, e sua validade ou adequação, sempre depende de um contexto (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). Designers podem ter dificuldade em acessar e recuperar as diretrizes relevantes, não sendo, portanto, usadas como parte integrante do processo de design (KIM, 2010).

2.3.2 Padrões de Design de Interação

Os padrões foram promovidos como um mecanismo de transferência de conhecimento em muitos domínios incluindo engenharia de software, gerenciamento de processos de negócios e, mais recentemente, no campo do design de interação (KOTZÉ et al., 2006). Nos últimos anos, houve um crescente interesse em padrões de design como uma maneira eficaz de capturar e comunicar o conhecimento de design (KOUKOULETSOS, 2008; SANCHEZ-GORDON et al., 2019), sendo propostos como alternativas às diretrizes (COWLEY; WESSON, 2005).

Padrões de design (do inglês *Design Pattern*) foram descritos pela primeira vez na década de 1960 por Christopher Alexander, um arquiteto que verificou a ocorrência de muitas coisas de acordo com padrões. Assim, ele adaptou suas observações ao seu trabalho e publicou muitas considerações sobre o assunto. Desde então, os padrões de design têm sido utilizados em diversas áreas, e podem ser encontrados no design e desenvolvimento de interfaces de usuário também (ALEXANDER, 1979).

As diretrizes mostraram ter problemas relacionados à seleção, validade e aplicabilidade. Assim, os padrões surgiram como uma possível solução para alguns dos problemas dos quais as diretrizes sofrem. Os padrões se concentram no contexto de um problema declarado no domínio de questões de interação humana e a solução expressa em termos de práticas de interações compreensíveis, orientando o designer no uso do conhecimento de design (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001; DEARDEN; FINLAY, 2006; KOUKOULETSOS, 2008).

Os padrões captam apenas detalhes essenciais do conhecimento de design em um contexto específico e abstraem do projeto informações supérfluas, dependentes do tipo de ferramenta utilizadas e específico de plataformas. O designer é informado quando, como e porque o padrão pode ser aplicado (JAVAHERY et al., 2011).

Padrões comumente possuem estruturas próprias, e vários autores propuseram padrões de design de software usando diferentes estruturas (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001). A estrutura de um padrão de design deve incluir determinados parâmetros para torná-lo útil. O mesmo padrão de design de software pode ser representado de maneiras diferentes para visualizar estruturas mais extensas ou mais simplificadas (SANCHEZ-GORDON et al., 2019).

Considera-se que um padrão de design corresponde a uma descrição estruturada de uma solução comprovada para um problema recorrente em um dado contexto (FOGLI; PROVENZA; BERNAREGGI, 2014). A literatura aborda estruturas para padrões compostos por elementos que podem incluir: nome, classificação, contexto de uso, problema, forças, solução, imple-

mentação, prós, contras, fatores de qualidade, métricas, exemplos, referências a outros padrões, sinopse e créditos (TIDWELL, 1999; WELIE; VEER; ELIËNS, 2001; SANCHEZ-GORDON et al., 2019).

Os padrões de design são usados na comunicação entre equipes interdisciplinares, como especialistas em fatores humanos, usuários, designers de interface e desenvolvedores de software (KOTZÉ et al., 2006). Para padrões é importante que a solução seja uma resposta comprovada para o problema declarado e que outros projetistas concordem com o fato de que ela é uma solução válida (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001), o que requer linguagem e estrutura transcritas de forma explícita na orientação de design (FOGLI; PROVENZA; BERNAREGGI, 2014).

Pela motivação em utilizar soluções já comprovadas para problemas recorrentes em desenvolvimento de software, a engenharia de software, para garantir que os sistemas desenvolvidos fossem reusáveis e extensíveis, viu a necessidade de não somente utilizar a orientação a objetos, mas também os padrões de projetos (GAMMA et al., 1995).

Em 1995, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides (The Gang-of-Four, GoF) publicaram “*Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software*”. Gamma et al. (1995) documentaram 23 padrões de design em seu livro, divididos em três distintos propósitos: de criação, estrutural e comportamental, compostas por elementos essenciais como nome, problema, solução e consequências. Essas soluções foram catalogadas no intuito de aumentar a produtividade, qualidade e uniformidade do software. Embora já tenham tido sido catalogadas há muito tempo, trata-se de padrões de alto impacto e que são utilizadas até os dias atuais.

Em IHC, os padrões de design foram propostos para oferecer suporte ao design de interface do usuário e ao design de interação. Eles representam uma ferramenta mais operacional do que princípios e diretrizes (FOGLI; PROVENZA; BERNAREGGI, 2014). Os padrões são prescritivos e ajudam os projetistas a construir novas instâncias (WELIE; VEER; ELIËNS, 2001), e têm uma variedade de usos como: informar a equipe atual de design da interface do usuário em um projeto, capturar as melhores práticas para projetos de acompanhamento e a profissão geral e ensinar diretrizes básicas para o design de IHC para recém-chegados (TIDWELL, 1999).

Embora ainda em número comparativamente menor do que padrões de design para outros ambientes como a Web, a literatura apresenta exemplos de padrões de design móveis. Nilsson (2009), Hooper e Berkman (2011), Knote et al. (2016) apresentam alguns destes padrões de design para interface de aplicativos móveis. A coleção apresentada por Suleri et al. (2019),

por exemplo, fornece uma visão geral acerca dos problemas frequentes abordados ao projetar interfaces para usuários de interfaces de aplicativos móveis.

Na Tabela 2.1 é apresentado um exemplo adaptado de Ribeiro e Carvalhais (2012), que em seu trabalho apresentam padrões de design de interação da web para dispositivos móveis. O padrão mostrado é um exemplo simples de um padrão para design de interface de usuário com a função de limpar a entrada de um determinado campo de uma maneira fácil.

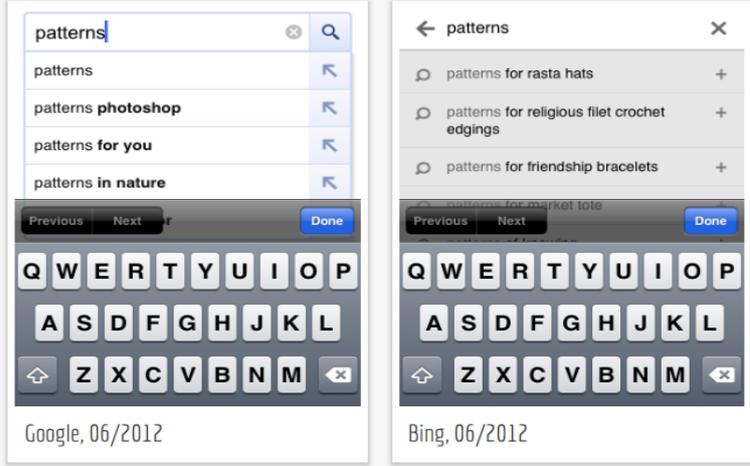
2.4 Trabalhos Relacionados

Com o objetivo de entender e levantar questões acerca de e-gov, padrões de projeto de interação e usuários mais velhos e idosos, foram analisados alguns trabalhos que abordam estes temas, de forma a explicitar as lacunas identificadas e outros conhecimentos já alcançados por outros trabalhos que dão suporte ao desenvolvimento da presente pesquisa.

Um dos trabalhos correlatos é o de Money et al. (2010), que apresentam recomendações de design para formulários em sistemas de governo eletrônico com foco em idosos com dificuldades cognitivas. Para isso, foi desenvolvido um *plug-in* para navegador web denominado DIADEM, que permite realizar adaptações para que o usuário seja capaz de utilizar a interface de um formulário de um sistema de governo eletrônico. O *plug-in* monitora as interações do usuário e realiza customizações na interface do usuário para que os desafios de usabilidade enfrentados sejam superados. O estudo contou com avaliação de 77 pessoas com média de idade de 67,8 anos do Reino Unido, Itália e Noruega, com resultados positivos na melhoria da interação de pessoas idosas com perdas cognitivas no uso de formulários de sistemas governamentais.

Molnar (2015) apresenta em seu trabalho uma proposta para a elaboração de diretrizes para implementação de sistemas e-gov, para promover uma maior aceitação destes sistemas por usuários idosos. A pesquisa foi estruturada ao com base no modelo de desenvolvimento da ISO 9241-210 (ISO, 2010). O autor teve como objetivo adquirir informações sobre as expectativas e a experiência geral dos idosos com sistemas interativos de e-gov e selecionar uma aplicação relevante para utilização nos testes. Em uma segunda etapa, foi realizada uma análise por meio de testes. Essas duas etapas iniciais permitiram identificar, além dos principais fatores de aceitação, as expectativas dos usuários idosos, na qual os resultados obtidos permitiram desenvolver uma solução generalizada denominada diretriz IGUAN. Essa diretriz trata de uma abordagem padronizada para o processo de melhoria de usabilidade em sistemas de e-gov aos usuários idosos. Em uma terceira etapa do trabalho, a diretriz elaborada foi avaliada e testada,

Tabela 2.1 – Exemplo de Padrão de Design de Interação Móvel

Nome	<i>Clear Entries</i> (Limpar entradas)
Figura	 <p>Text input form</p> <p>Clear Entry ✕</p>
Problema	Embora digitar em um teclado virtual seja uma tarefa difícil, redefinir um formulário de entrada para o estado padrão pode ser menos fácil. Excluir uma longa sequência de texto letra por letra pode ser uma tarefa muito tediosa e propensa a erros.
Solução	Forneça um botão que redefina o formulário de entrada com um toque.
Descrição	Você deve sempre se esforçar para minimizar a necessidade dos usuários de inserir texto no celular. Como a entrada de texto, excluir longas sequências de texto pode ser uma tarefa muito tediosa e propícia a erros. Embora, geralmente, o sistema operacional tenha algum tipo de método para facilitar a limpeza dos campos de entrada, como exclusão mais rápida em pressionamentos longos, você ainda pode fornecer um método melhor e mais rápido para esta tarefa. Esse padrão é baseado nos padrões <i>Text Clear Button</i> (Tidwell 2011) e <i>Clear Entry</i> (Hooper e Berkman 2011), para que você possa encontrar informações adicionais lá. Portanto, forneça um botão em todos os campos de entrada de texto livre que permita aos usuários remover rapidamente o texto composto anterior. Coloque esse botão dentro do campo de entrada alinhado à direita e mais o suficiente de outros destinos da Web para que não seja tocado por engano. Se necessário, você pode usar o ICEBERG DICA para melhorar a eficácia desse botão. Um botão com um “x” é sucinto, inequívoco e quase um padrão, por isso geralmente é o preferido, mas se você tiver espaço, poderá usar uma etiqueta como “Limpar” ou “Redefinir”.
Exemplos	 <p>Google, 06/2012</p> <p>Bing, 06/2012</p>
Relacionados	-Padrão <i>Clear Entry</i> no livro <i>Designing Mobile Interfaces</i> (Hooper e Berkman 2011); -Padrão <i>Text Clear Button</i> no livro <i>Designing Interfaces</i> (Tidwell 2011).

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Carvalhais (2012).

indicando um aumento de forma mensurável da aceitação de sistemas de e-gov por usuários idosos. O estudo, conduzido na Alemanha e na Hungria, envolveu 75 participantes idosos,

tendo essa amostra a idade média de 69,5 anos. Molnar (2015) ainda destaca o fato de que o envolvimento dos idosos no processo de design foi um dos motivos de sucesso na elaboração das diretrizes.

Abad et al. (2017) examinaram questões que limitam os idosos na utilização dos serviços de e-gov e demais serviços ofertados na web. Com base em grupos focais, foi realizada uma análise qualitativa, que identificou as motivações e dificuldades que estes usuários encontram. Assim, foram discutidas questões quanto ao nível de interesse ou necessidade em utilizar a internet para a realização de tarefas atreladas com o governo e demais tipos de atividades administrativas, o que poderia garantir a eles algum tipo de benefício. Os resultados indicaram a aceitação de recursos eletrônicos para tarefas simples e rotineiras, devido à rapidez e conveniência que oferecem. Também apontaram a independência e o empoderamento desses idosos no meio em que estão inseridos podem ser promovidos. Em contrapartida, também identificaram uma série de fatores que têm um efeito negativo sobre o seu uso, e que deveriam ser tratados a fim de favorecer uma maior inclusão dos idosos na utilização dos serviços de governo online. O estudo confirmou que os idosos estão dentre os usuários dos sistemas de governo que mais têm interesse e fazem uso de serviços da administração pública. Desta forma, a promoção da utilização dos sistemas de e-gov podem contribuir para um envelhecimento mais ativo e saudável, maior autonomia e permitindo-lhes ter uma velhice que se adapte às necessidades da sociedade atual. Este estudo foi realizado na Espanha, e participaram dos grupos focais 28 idosos, com idade entre 62 a 75 anos de idade.

Outro trabalho muito relevante é o de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013), que traz uma abordagem mista de pesquisa, que busca entender as iniciativas de e-gov no Reino Unido em relação aos adultos mais velhos e idosos. Neste trabalho, foram abordados os benefícios, dificuldades e barreiras para o usuário utilizar sistemas de e-gov. Concluiu-se que os benefícios que a internet pode proporcionar aos usuários variavam em relação a questões como a idade, percepções e nível de inovação do usuário. Constatou-se que em relação à qualidade do conteúdo oferecido nos sistemas de e-gov, os sistemas de e-gov tem oferecido informações úteis e relevantes para os idosos. No entanto, esta informação está sendo oferecida de forma de difícil acesso, principalmente devido à falta de conhecimento ou habilidades no uso de computadores ou internet. O estudo foi realizado no Reino Unido, e sua amostra incluiu 179 questionários, 14 entrevistas e um grupo focal de 5 membros, na qual o critério de participação incluía participantes com idade maior que 50, denominadas como “*Silver Surfers*”.

Já o trabalho de Moraes (2016) é um dos poucos trabalhos realizados no Brasil acerca de e-gov e idosos. Sua pesquisa trata de uma investigação da iniciativa do governo brasileiro em informatizar os mecanismos de controle fiscal. Foi utilizada uma metodologia quantitativa para o desenvolvimento desta pesquisa, por meio da técnica de análise multivariada de modelagem de equações estruturais. Assim, foi desenvolvido um modelo de acordo com o contexto brasileiro em que os fatores que influenciam são: expectativa de desempenho, condições facilitadoras e hábito. Os resultados descobertos contribuem para estudos de pesquisa em TI, com um modelo que reforça e amplia estudos anteriores sobre adoção tecnológica de sistemas de e-gov, agregando um modelo em um contexto ainda pouco explorado. Foi motivado pela escassez de estudos sobre a adoção do e-gov no Brasil para idosos e pelo fato de que os modelos existentes na literatura não terem representado todas as dimensões abordadas no modelo apresentado neste estudo. A partir da percepção obtida, esse trabalho auxilia na participação e envolvimento dos idosos na atual fase de desenvolvimento do e-gov no Brasil, expondo suas percepções. Foram entrevistados na cidade de São Paulo 137 idosos que já haviam utilizado o sistema especificado de e-gov.

Ribeiro e Carvalhais (2012) pesquisaram sobre design de *sites* para dispositivos móveis, com o objetivo de propor novas ferramentas para auxiliar no desenvolvimento para dispositivos móveis. A partir de uma análise comparativa entre bibliotecas com padrões para design, foram coletados os padrões que poderiam ser adotados e adaptados ao design de *websites* para dispositivos móveis e assim reescritos para responder às particularidades impostas pelo design para a Web em telas menores. Esta análise forneceu uma visão abrangente do estado atual da web móvel, e identificou que os tópicos acerca de padrões de design interação e dispositivos móveis tratam de assuntos. A revisão das diferentes bibliotecas de padrões também possibilitou identificar que alguns problemas eram abordados por diferentes autores. Embora alguns padrões fossem mais recorrentes do que outros, não existiu um nível considerável de invariância. Através desta abordagem baseada em padrões de design, este trabalho levantou um conjunto de 21 padrões para projetar interfaces web em dispositivos móveis. Os padrões incluem em seu formato as seguintes informações: nome, ilustração, problema, solução, lógica, exemplos, padrões relacionados. A grande diferença destacada entre os padrões deste trabalho e os demais analisados está no esforço dado à seção Ilustração. Os autores esperam que as ilustrações interativas se tornem um recurso valioso que forneça ao leitor uma representação precisa e melhor de como um padrão realmente funciona. Dentre os padrões levantados estão *Vertical List*, *Side*

Menu, Select Menu, Slideshow, Dropdown, dentre outros. Esses padrões podem auxiliar no desenvolvimentos de novas interfaces móveis, através da captura e apresentação de soluções comprovadas que aspiram ajudar na criação de melhores e mais envolventes experiências web.

Nilsson (2009) apresenta uma coleção de padrões de design de interface de usuário para aplicativos móveis. Os padrões são agrupados em três áreas principais de problemas: 1) Utilização de espaço na tela; 2) Mecanismos de interação; 3) Projeto em geral. Cada problema é apresentado em um formato de “padrão de projeto”, onde o formato compreende no contexto do problema, o problema em si e possíveis soluções para o problema são por fim discutidos. Na apresentação de possíveis soluções, os prós e contras de diferentes soluções são discutidos, e exemplos de boas soluções são dadas quando apropriado. Neste trabalho, 26 problemas padrões de design da interface do usuário são apresentados com sua conexão com áreas problemáticas listadas. Na adoção do formato de padrões, o maior desafio apresentado está em estabelecer conexão entre problemas e soluções, pois há ocorrência das mesmas soluções, ou soluções muito semelhantes, em vários problemas. Os autores ainda tratam de algumas descobertas relevantes de uma validação da coleção de padrões. A validação mostrou que tanto a coleção de padrões quanto os padrões individuais são relevantes e úteis para profissionais de usabilidade com um *background* misto. O artigo ainda discute questões como os prós e contras de usar um formato de padrões para documentar o conhecimento de design, e traz algumas discussões acerca da escolha do dispositivo móvel na projeção de interfaces.

Casadei et al. (2016) apresentam uma avaliação de acessibilidade do aplicativo Moodle Mobile por meio avaliação da resposta emocional a sete padrões de design de interação e análise de vídeo da interação de participantes sem deficiências. Os 7 Padrões de Design analisados neste estudo (*Toggle Menu, Icon, Infinite List, Vertical List, Input Area, Button e Form Selection*), foram selecionados com base nas 5 tarefas realizadas pelos usuários e nos estudos relacionados apresentados. A técnica de SAM (*Self-Assessment Manikim*) (BRADLEY; LANG, 1994), adaptada neste estudo teve como objetivo capturar apenas a satisfação e dominância dos usuários em cada elemento da interface. Assim, com base no ponto de vista do participante que respondeu ao questionário SAM e a perspectiva do pesquisador, os resultados confirmaram a ideia inicial de que barreiras de acessibilidade também afetariam a experiência de usuários sem deficiências enquanto usavam o aplicativo móvel para o Moodle. Nos padrões *Input Area, Button e Form Selection* não foram identificados grandes problemas, uma vez que esses padrões usam elementos de interface comumente encontrados em páginas da web. Já os demais padrões

apresentaram menor satisfação e dominância, uma vez que os usuários tiveram dificuldade em compreender o significado ou o seu funcionamento. Os resultados demonstraram as barreiras de acessibilidade identificadas durante a execução das atividades e as implicações dessas barreiras no processo de aprendizagem. De acordo com os autores os resultados não são tão expressivos quanto seriam se o experimento tivesse sido realizado com usuários deficientes, e destacam o interesse em entender melhor o problema do impacto da acessibilidade relacionada aos padrões de design com outros grupos de usuários com diferentes tipos de deficiência (idosos e deficientes visuais e auditivos). A carência de trabalhos sobre acessibilidade de Padrões de Design em dispositivos móveis também é discutida, sendo este estudo uma contribuição importante para desenvolvedores e designers que usam esses padrões de design em seus projetos. Este estudo foi realizado no Brasil com 21 participantes, todos sem deficiências, estudantes de graduação e com idades variando de 19 a 24 anos.

Os trabalhos apresentados anteriormente levantam questões do e-gov, uso de tecnologias por adultos mais velhos e idosos, e dos padrões de design de interação para plataformas móveis. Os trabalhos abordados trazem contribuições para a resolução de problemas da área de IHC. Entretanto algumas lacunas e oportunidades para trabalhos futuros são apresentados nestes trabalhos.

Money et al. (2010), por meio do seu trabalho, estabeleceram recomendações consideráveis em relação ao desenvolvimento de formulários online para serviços do e-gov para idosos e pessoas com deficiência. Porém, fica em aberto ainda muitas outras dificuldades que os idosos em especial possam encontrar. Visto que os idosos podem utilizar o e-gov para buscar informações ou acessar serviços, o que infere que questões como navegação, layout e disposição dos elementos gráficos devem ser recorrentes e tratados para melhor experiência de interação pelos idosos.

Molnar (2015) traz um importante e relevante trabalho acerca de recomendações de usabilidade para idosos no uso do e-gov. No entanto, tratam de diretrizes seu projeto, o que pode deixar algumas brechas e dúvidas na utilização devido ao fato de que seja mais simples e informal que padrões de projeto.

Abad et al. (2017) examinam os fatores de adoção e rejeição dos serviços eletrônicos do governo pelos idosos, identificando uma série de fatores a serem tratados para promover a independência e o empoderamento dos idosos, bem como a inclusão digital. Embora trata-se de um estudo qualitativo por meio de grupos focais, não foram estabelecidas propostas para

solução destes problemas e um estudo incluindo testes com usuários poderiam tornar evidentes com mais detalhes outras ocorrências, bem como causa e motivação.

Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) focaram em seus estudos questões acerca do uso e percepção da internet para inferir questões da adoção do uso dos serviços do e-gov. Porém, não aprofundam ou enfatizam as questões de usabilidade, embora sejam abordados descobertas acerca das dificuldades encontradas pelos adultos mais velhos.

Moraes (2016) traz, dentre poucos trabalhos existentes, uma análise no contexto do Brasil. O trabalho tem contribuição importante. Porém, mais estudos sejam necessários para afirmar e estabelecer melhores estratégias para a interação dos idosos com os serviços eletrônicos do governo no Brasil.

Os trabalhos de Ribeiro e Carvalhais (2012), Nilsson (2009) são propostas relevantes na literatura acerca de padrões estruturados de projeto para interfaces de interação. Entretanto, já foram apresentados há muito tempo e não foram encontradas avaliações destes padrões dentro do contexto de aplicações móveis do governo eletrônico ou para idosos.

O trabalho de Casadei et al. (2016) traz uma importante contribuição para a área de IHC, já que poucos estudos foram feitos em torno dos padrões de design de interação e o impacto da sua utilização sobre usuários. Este trabalho, ainda que intencionalmente, teve como participantes pessoas sem deficiência, o que limitou o seu escopo na avaliação de acessibilidade. No entanto, os autores destacam a importância de realizar avaliação com outros usuários e de avaliar estes padrões em outros contextos. Uma vez que identificadas as barreiras de acessibilidade relacionadas a elementos da interface, podem ser dadas orientações de quais padrões de design de interação podem ser utilizados nas interfaces móveis ou evitados.

A revisão destes trabalhos citados anteriormente nos apresenta algumas lacunas na qual este projeto de mestrado irá explorar. Buscando verificar se padrões de projeto de interação, que são formas de conhecimento de design mais sólidas e reutilizáveis, atendem ou não as questões de usabilidade dos idosos no uso de serviços eletrônicos móveis da administração pública.

Nenhum dos trabalhos revisados buscou utilizar padrões de projeto de interação e design para promover a adoção dos sistemas de governos em plataformas móveis. No contexto dos aplicativos do governo eletrônico ainda foram feitos poucos estudos embora a demanda seja crescente. Os estudos feitos acerca do m-gov apresentaram a utilização de diretrizes, princípios ou recomendações.

3 SURVEY SOBRE INTERNET, E-GOV E CIDADÃOS MAIS VELHOS

No contexto de Interação Humano Computador, informações sobre o uso e percepção da internet e do governo eletrônico podem ser utilizadas como recursos para criação de estratégias pelos desenvolvedores e governo para inclusão digital de parcelas excluídas na utilização das tecnologias da informação e comunicação. Além disso, a correta aplicação desse conhecimento pode auxiliar a prover melhores experiências de interação a todos os usuários desses meios.

Alguns trabalhos apresentaram estudos envolvendo questões de usabilidade e acessibilidade dos sistemas de governo eletrônico para adultos mais velhos e idosos, como apresentado na Seção 2.4. No entanto, a maioria dos trabalhos realizados foram em países da Europa ou em países mais desenvolvidos, o que apresenta uma lacuna de pesquisa em estudos existentes sobre questões de governo eletrônico e envelhecimento populacional em países em desenvolvimento.

Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) tratam da importância em promover estudos em outros países, uma vez que podem obter resultados diferentes e um entendimento diversificado, que pode contribuir para reduzir futuras tendências de exclusão. Phang et al. (2006), por sua vez, abordam a necessidade de estudos acerca da aceitação de serviços de governo eletrônico pelos cidadãos idosos, visando contribuir na prestação de serviços de governo eletrônico para um dos maiores grupos de usuários nos próximos anos.

Nessa percepção, o objetivo primário da pesquisa do tipo *survey* delineada como parte deste trabalho de mestrado foi de entender as relações dos adultos mais velhos e idosos com a internet e as iniciativas de governo eletrônico no Brasil, a fim de explorar os fatores que promovam a exclusão digital, o uso da internet e dos serviços do governo eletrônico por este grupo de usuários.

Para explorar e elencar tais questões, este *survey* foi baseado na replicação de parte do estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013). Este estudo foi escolhido devido à relevância, coerência e sistematização apresentados. Ademais, os autores do trabalho replicado citam que seria pertinente replicar o estudo em outros países, que diferem em infraestrutura, política e cultura.

Entretanto, foi replicada somente parte do estudo realizado por Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) no Reino Unido. Aquela pesquisa foi de natureza exploratória e explicativa com adoção de uma abordagem multi-método envolvendo estudos quantitativos e qualitativos.

3.1 Desenho do Estudo Survey

Com o objetivo de produzir uma descrição quantitativa de alguns aspectos da população estudada, esta pesquisa buscou compreender as relações dos idosos com a internet e o e-gov. Assim, neste trabalho, o método utilizado foi o tipo *survey*.

O *survey* pode ser descrito como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas, indicadas como representativas de uma população-alvo, por meio de um instrumento, geralmente um questionário (PINSON-NEAULT; KRAEMER, 1993).

Este estudo consiste na replicação de parte do estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) para explorar e listar tais questões. Esta pesquisa foi escolhida pela relevância, coerência e sistematização apresentada. Além disso, Choudrie et al. citam que seria pertinente replicar seu estudo em outros países que diferem em infraestrutura, políticas e cultura.

Na possibilidade de identificar as relações causais, este estudo foi executado conforme descrito em Morrison, Matuszek e Self (2010), como uma replicação parcial da pesquisa. Segundo Morrison, Matuszek e Self (2010), a replicação parcial introduz mudanças em um aspecto da pesquisa original, para ampliar o escopo da pesquisa e sua generalização.

Apenas parte do estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) no Reino Unido foi replicado, pois sua pesquisa incluiu uma abordagem envolvendo estudos quantitativos e qualitativos. Assim, o objetivo foi realizar uma replicação parcial do estudo em duas direções. No primeiro sentido, replicar apenas a abordagem de *survey* adotada na pesquisa original e no outro sentido por se tratar de uma replicação parcial onde foram introduzidas alterações em aspectos do estudo original.

3.2 Amostra do Survey

Neste estudo, a amostragem foi não probabilística, visto que a seleção dos participantes ocorreu por meio de amostragem por conveniência e *snowballing* (os participantes podiam indicar novos participantes) (KELLEY et al., 2003).

Desta forma, os participantes desta pesquisa foram recrutados por meio de convites para preenchimento dos questionários realizados de forma presencial, por convites enviados por intermédio de mensagens e publicações em redes sociais para preenchimento do formulário

online, por convite para preenchimento dos questionários por telefone ou ainda por questionário auto administrado pelo pesquisador de forma presencial.

Os critérios de recrutamento seguiram a definição de Hill, Beynon-Davies e Williams (2008), considerando os adultos mais velhos, no contexto do uso da internet, aqueles com 50 anos ou mais.

A pesquisa contou com 67 participantes, todos atendendo aos critérios de idade igual ou superior a 50 anos. Os participantes não foram recompensados pela participação nas entrevistas e concordaram com o termo de consentimento apresentado no início do preenchimento dos questionários. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras e registrada com CAAE número 13337819.4.0000.5148.

3.3 Instrumento de Pesquisa do Survey

Um outro ponto essencial na realização de pesquisa *survey*, é a seleção do instrumento de pesquisa a ser utilizado. O questionário é um dos instrumentos comumente utilizados neste tipo de pesquisa e garante um custo menor e a obtenção de mais respostas. Como replicação parcial do estudo realizado por Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013), neste estudo foi realizada a tradução, adequação e acréscimos de questões ao questionário original.

O questionário aplicado foi composto de 29 questões, classificadas em seis categorias: Dados demográficos, Questões gerais sobre uso da Internet, Questões específicas sobre o uso da Internet, Governo, Governo eletrônico e Serviços do governo.

O questionário foi disponibilizado para preenchimento pelos participantes de forma física (auto administrados), por meio de convites realizados pelo pesquisador, por meio de formulário online, por meio de convite com o link para preenchimento enviado pelo pesquisador, por meio de telefone, ou de forma presencial preenchido pelo pesquisador diretamente no formulário online. O questionário completo está disponível no Apêndice A.

3.4 Resultados do Survey

Do total de 67 questionários preenchidos, um questionário foi preenchido erroneamente e inconsistente com a pesquisa. Assim, a análise considerou um total de 66 respostas válidas. Os respondentes estavam distribuídos em 18 cidades, principalmente nas cidades de Guanhães-MG (28,79%), Pouso Alegre-MG (16,67%), São João Evangelista-MG (13,64%) e Belo Horizonte-

MG (10,61%). A maior concentração de participantes nesta quatro cidades deve-se à rede de contatos dos pesquisadores.

A idade média dos entrevistados foi de 59 anos. Do total de entrevistados, 33,33% (n = 22) eram do sexo masculino e 66,67 % (n = 44) do sexo feminino. A maioria dos entrevistados, 51,52% (n = 34) se autodenominava branca, outros 42,42% (n = 28) se autodenominavam pardos e 6,06% (n = 4) eram pretos. Quanto à escolaridade e a situação laboral, a maioria (59,09%, n = 39) era aposentada e 34,85% (n = 23) tinha apenas o ensino fundamental incompleto. Mais informações demográficas sobre a amostra da pesquisa são fornecidas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Dados demográficos

Faixa etária	%	#	Educação	%	#	Emprego	%	#
50–59	51.52%	34	Ensino Fundamental Inc.	34.85%	23	Empregado	24.24%	16
60–69	22.73%	15	Ensino Fundamental	6.06%	4	Desempregado	7.58%	5
70 and above	25.76%	17	Ensino Médio	21.21%	14	Autônomo	9.09%	6
			Graduação	9.09%	6	Aposentado	59.09%	39
			Pós-graduação	27.27%	18			
			Analfabeto	1.52%	1			
Total		66	Total		66	Total		66

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3.4.1 Uso da Internet

Em relação ao acesso à Internet, cerca de 80,3% (n = 53) disseram ter acesso se necessário e cerca de 19,70% (n = 13) afirmaram não ter. Aproximadamente 54,55% (n = 36) dos entrevistados relataram que o acesso à Internet era em casa, 3% (n = 2) no trabalho e 18,18% (n = 12) no trabalho e em casa. A frequência de uso da Internet foi de 68,18% (n = 45) para uso diário, 6,06% (n = 4) para uso ocasional ou semanal e 25,76% (n = 17) disseram não usar com frequência ou nunca usou a internet.

Em relação ao meio principal de acesso à internet, 63,63% (n = 42) afirmaram utilizar a internet principalmente pelo smartphone, 12,12% (n = 8) pelo computador e outros 24,24% (n = 16) disseram que não tinham nenhum dispositivo preferido.

Em relação aos dispositivos tecnológicos, cerca de 74,24% (n = 49) possuíam smartphone, 51,52% (n = 34) possuíam computador, 7,58% (n = 5) possuíam tablet e 24,24% (n = 16) afirmaram não possuir nenhum dos três dispositivos tecnológicos citados acima. Do total, 50% (n = 33) possuíam dois ou mais aparelhos, e do total que possuía exclusivamente um aparelho,

94,12% (n = 16) era o smartphone. Entre os que afirmaram não possuir nenhum dispositivo tecnológico, 81,25% (n = 13) dos entrevistados têm mais de 70 anos.

Quanto à facilidade de uso dos aparelhos, 54,55% (n = 36) indicaram que o smartphone era o mais confortável de manusear, 18,18% (n = 12) disseram que era o computador e 27,27% (n = 18) disse que nenhuma das alternativas era amigável.

A partir da análise, pode-se inferir que a disseminação do smartphone tem um impacto positivo na facilidade de uso deste dispositivo em relação aos demais. A facilidade de uso dos aparelhos respondeu como nenhum em todos foi atendida por 77,77% (n = 14) pessoas com 70 anos ou mais, o que implica na existência de barreiras quanto à adoção de tecnologia por parte dos idosos. Obstáculos como medo de usar, percepção do usuário de quão difícil será usar, quão difícil será aprender a usar o sistema, a utilidade percebida do sistema para o usuário, ou mesmo as influências sociais do usuário podem afetá-los negativamente em termos do valor da tecnologia (BARNARD et al., 2013).

3.4.2 Percepção da Internet

Por meio de uma escala Likert de cinco pontos, os respondentes foram questionados sobre sua concordância ou discordância com as visões da internet em busca de listar suas percepções. Para isso, foram listadas 12 palavras que são utilizadas para descrever características e benefícios da internet. Os respondentes a esta pergunta incluem usuários e não usuários da Internet. A Tabela 3.2 mostra a relação entre palavras e níveis de concordância.

Do total de 66 respondentes, os dados apontam que a internet é para os grupos mais Útil, Relevante, Conveniente, Informativa, Na moda e Capacitadora (valores superiores a 75%). Um número menor de entrevistados ainda concorda que a internet é rápida (valor entre 60% e 70%). Quanto à internet ser acessível e adaptável ao estilo de vida, as respostas apontaram uma posição neutra dos respondentes (aproximadamente 50%). Quanto à discordância, quase 60% discordam que a internet é fácil de usar e quase 75% discordam que a internet é confiável ou segura.

Entre os entrevistados que concordam que a internet é segura e confiável, 75% têm entre 50 e 60 anos. Este resultado coincide com a visão de Dodd, Athauda e Adam (2017) e Wagner, Hassanein e Head (2010), sobre questões como confiança ou rejeição de tecnologia pela população mais velha. Isso demonstra a relação entre idade e confiança.

Tabela 3.2 – Percepções da Internet entre os cidadãos mais velhos

Opções de resposta	Concordo plenamente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo plenamente
Útil	34	26	5	0	1
Relevante	21	34	6	4	1
Conveniente	20	32	10	2	2
Segura	2	14	16	25	9
Informativa	28	29	6	2	1
Capacitadora	16	34	9	3	4
Confiável	1	16	15	26	8
Acessível	10	27	10	16	3
Rápida	12	30	9	13	2
Na moda	28	22	8	6	2
Fácil de usar	11	17	14	21	3
Adaptável ao estilo de vida	10	24	18	12	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3.4.3 Uso dos sites do governo

A relação entre governo e cidadãos vem de diferentes meios de comunicação e interações. Para entender como os cidadãos mais velhos se comunicam com o governo, questionou-se sobre seu método preferido de interação e comunicação com o governo. O uso do site do governo estava à frente com 36,36% (n = 24), seguido pelo contato face-a-face com uma equipe do governo, com 34,85% (n = 23), uso do serviço telefônico, com 18,18% (n = 12) e via e-mail, com 6,06% (n = 4). Três participantes disseram não que se comunicam ou interagem com o governo.

Do número total de participantes, cerca de 51,52% (n = 34) já haviam acessado algum site governamental, enquanto cerca de 48,48% (n = 32) nunca haviam acessado sites governamentais. Entre as razões dos participantes para não usar o site do governo, ressalta-se principalmente a falta de habilidades em computação e manipulação de internet, complexidade de uso, estilo de vida inadequado e preferência por falar cara a cara com uma pessoa. A Tabela 3.3 mostra os fatores que afetam o uso de sites governamentais por cidadãos mais velhos e idosos.

Os participantes que disseram já ter usado um site do governo tiveram como objetivo: pagar impostos - 73,53% (n = 25), solicitar um serviço - 64,71% (n = 22), preencher um formulário - 61,76% (n = 21), procurar informações - 61,76% (n = 21), fazer uma reclamação 41,18% (n = 14) e relatar problemas 26,47% (n = 9).

Em relação à frequência de acesso a sites governamentais, 55,88% (n = 19) afirmaram acessar ocasionalmente, 20,59% (n = 7) mensalmente, 17,56% (n = 6) uma vez por semana e apenas 5,88% (n = 2) disseram que usavam um site do governo diariamente. Um percentual de 88,24% (n = 30) dos participantes indicaram que acham o site útil e que poderia melhorar a comunicação com o governo. Apenas três dos que já haviam acessado sites do governo disseram não saber o endereço do site do governo. Os serviços ou informações mais procurados pelos respondentes com taxa acima de 40% (às vezes ou sempre) incluem educação; empregos e carreiras; assuntos institucionais; saúde; cultura, esporte e lazer; e meio ambiente.

3.4.4 Qualidade dos sites do governo

O questionário aplicado incluiu questões sobre o conteúdo das informações e a usabilidade dos sites governamentais. Essas questões tiveram como objetivo avaliar a qualidade do site que os respondentes acessaram. Nessa avaliação, 14 itens foram avaliados em uma escala Likert de cinco pontos, conforme apresentado na Tabela 3.4.

Em relação ao conteúdo dos sites governamentais, de maneira geral, os dados mostram que há neutralidade, com uma leve tendência de os sites oferecerem bons conteúdos aos seus usuários. Em relação ao conteúdo das informações oferecidas nos sites, as taxas situaram-se em torno de 39,29% para média qualidade e 35,71% para qualidade boa ou excelente. As taxas de resposta classificadas como ruim ou muito ruim no conteúdo do site do governo foram valores próximos de 32,14%.

Em relação à questão de usabilidade, os resultados estão muito próximos do que foi encontrado sobre o conteúdo das informações. No tema usabilidade, as respostas mostram neutralidade com uma tendência de que os sites estejam oferecendo facilidade na utilização do site do governo. Já as taxas de usabilidade giram em torno de 29,63% para qualidade média

Tabela 3.3 – Fatores que afetam o uso dos sites governamentais

Itens	Total
Não tenho conhecimentos de informática.	10
Não é adequado para o meu estilo de vida.	10
Prefiro falar com uma pessoa.	10
É muito complexo de usar.	8
Consome muito tempo.	3
Muito difícil encontrar informações.	2
Não é seguro pagar ou emitir guias na Internet.	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

e 37,04% para qualidade boa ou excelente. As taxas de resposta classificadas como ruins ou muito ruins de usabilidade do site do governo ficaram com média de 29,63%.

Tabela 3.4 – Percepção do conteúdo e da qualidade dos *sites* governamentais pelos cidadãos mais velhos

Itens de conteúdo	Muito ruim	Ruim	Média	Bom	Excelente	NOA
O <i>site</i> fornece informações que se encaixam exatamente nas minhas necessidades.	2	8	7	10	1	6
O <i>site</i> fornece informações atualizadas sobre a minha cidade, estado ou país.	3	4	10	10	1	6
O <i>site</i> fornece respostas para a maioria das minhas perguntas.	3	6	12	7	0	6
O <i>site</i> fornece informações completas.	2	7	13	6	0	6
O <i>site</i> usa palavras que são consistentes e fáceis de entender.	2	5	11	8	2	6
Itens de qualidade	Muito ruim	Ruim	Média	Bom	Excelente	NOA
O <i>site</i> é simples de usar, mesmo quando usado pela primeira vez.	1	6	12	7	1	7
É fácil encontrar as informações de que preciso no <i>site</i> .	1	6	14	5	1	7
Eu gosto da maneira como o <i>site</i> é projetado.	2	6	9	9	1	7
O <i>site</i> usa cores que podem ser distinguidas e são boas para os olhos.	1	5	8	10	3	7
É muito fácil navegar no <i>site</i> .	1	7	7	9	3	7
O conteúdo do <i>site</i> é bem definido.	1	8	7	9	2	7
O <i>site</i> pode ser facilmente usado por pessoas com deficiência.	7	9	5	2	2	9
O <i>site</i> tem guias e instruções úteis.	1	7	8	9	2	7
As páginas do <i>site</i> , incluindo formulários e documentos, são baixadas rapidamente.	2	7	10	5	3	7

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

No final da seção sobre a qualidade e o conteúdo dos sites do governo, solicitou-se aos participantes para indicar sua satisfação geral com a qualidade geral do site. Para esta avaliação, foi utilizada uma escala Likert de cinco pontos, em que 1 indica “Muito Insatisfeito” e 5 indica “Muito Satisfeito”. As respostas indicaram neutralidade e alto índice de satisfação, o que sugere que há aspectos de qualidade e usabilidade a serem melhorados, porém, há uma forte tendência à satisfação com o uso dos sites. O ponto neutro apresentou o maior valor com 41,18% (n = 14), seguido do satisfeito com 26,47% (n = 9). O ponto muito insatisfeito teve 11,76% (n = 4), o insatisfeito teve 14,71% (n = 5) e o muito satisfeito teve apenas 5,88% (n = 2).

3.4.5 Serviços do governo utilizados

Para identificar os serviços que são utilizados pelos adultos mais velhos e idosos, independentemente do meio que é utilizado, foi adicionada uma questão sobre os principais serviços oferecidos pelo governo para que os participantes pudessem assinalar os principais utilizados por eles. A questão incluiu dez itens relacionados aos serviços públicos essenciais oferecidos à população, que incluem saúde; educação; transporte; serviço social; serviços de bancos (por exemplo, benefícios e segurança financeira); abastecimento de água, eletricidade e gás; e o meio ambiente.

A análise dos serviços oferecidos pelo governo e utilizados pelos adultos mais velhos pode apresentar dados sobre as áreas de maior demanda por esses usuários nos serviços públicos. Além de demonstrar a real utilização do serviço público por meio não eletrônico.

As taxas de resposta nesta questão foram as mais elevadas do formulário e indicaram a elevada utilização de alguns serviços por este grupo de utilizadores. Entre os principais serviços elencados encontram-se serviços de abastecimento e tratamento de água e esgoto, produção e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis com 77,27% (n = 51); serviços médico-hospitalares, com 65,15% (n = 43); serviços bancários, com 53,03% (n = 35); e educação com 40,91% (n = 27).

Os resultados mostram que água, luz e outros serviços são os principais serviços utilizados pelos adultos mais velhos e idosos. Os resultados podem ser relacionados com o alto índice de residentes urbanos no Brasil, 84,72% da população, o que torna esses serviços básicos e essenciais para manutenção e subsistência. Além disso, na região Sudeste, onde residem os respondentes, existem as maiores taxas de acesso a água tratada (91,25%) e energia elétrica (99,92%) no Brasil ((IBGE), 2015).

A utilização de serviços de atendimento médico-hospitalar e de entrega e comercialização de fármacos, pode ser relacionada com o declínio das condições fisiológicas e de suas capacidades físicas e cognitivas que os idosos sofrem com o envelhecimento, o que requer uma maior procura por esses serviços.

Por outro lado, os serviços bancários, um dos serviços mais utilizados por 50% dos respondentes, podem estar relacionados com a situação de trabalho aposentado, em que cerca de 58,97% destes utilizam serviço bancário; ou pela indispensabilidade da utilização de serviços bancários na maioria das operações financeiras da atualidade.

A Tabela 3.5 mostra os principais serviços públicos e seus respectivos percentuais de utilização segundo os respondentes. Quanto aos serviços, definiu-se que são indiferentes ao meio que é acedido, oferecido ou disponibilizado.

3.5 Discussão do survey

Os dados encontrados no *survey* refletem um recorte da situação no Brasil de acesso à Internet, uso de dispositivos, nível de alfabetização, uso de serviços públicos, entre outros achados, sobre os idosos. A utilização de serviços de e-gov demonstra que não acompanha as altas taxas de acesso à internet no Brasil. É necessário identificar as falhas e criar mecanismos de melhoria nestas circunstâncias.

Tabela 3.5 – Serviços do governo utilizados pelos cidadãos mais velhos

Serviços	%
Tratamento e abastecimento de água/esgoto, produção e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis	77,27%
Assistência médica e hospitalar (por exemplo, postos de saúde e hospitais)	65,15%
Serviços bancários	53,03%
Distribuição e comercialização de medicamentos e alimentos (por exemplo, farmácia do governo ou farmácia popular)	39,39%
Transporte público (por exemplo, ônibus, metrô e outros)	34,85%
Educação (por exemplo, escolas públicas, universidades públicas, etc)	40,91%
Tribunais, jurídicos e serviços de emergência (por exemplo, cartórios, bombeiro, polícia, defesa civil, etc)	28,79%
Meio ambiente e proteção ambiental	15,15%
Serviços sociais (por exemplo, habitação pública, assistência social, subsídios alimentares, etc)	12,12%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

3.5.1 Comparativo

Embora uma resposta maior ao estudo apresentado neste trabalho contribuiria para uma melhor comparação com o estudo de Choudrie *et al.*, há dados suficientes para permitir uma compreensão inicial das semelhanças e diferenças entre as atitudes e percepções dos idosos em relação ao uso da internet e e-gov no Brasil e no Reino Unido.

Em relação aos dados demográficos, a amostra do estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) teve uma divisão por sexo próxima a dos respondentes deste estudo. No que se refere à análise de origem étnica devido aos diferentes contextos, nenhuma comparação é possível.

Os dados sobre o emprego mostraram valores próximos da metade dos respondentes aposentados em ambos os estudos, sendo que o presente estudo apresentou uma taxa superior de 59,09% e o estudo comparado, de 46,40%. No entanto, um percentual maior de idosos empregados foi encontrado por Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) no Reino Unido quando comparado a este estudo, em que 24,24% dos respondentes estavam empregados e no estudo comparado 37,40%.

O nível de escolaridade dos dois países pouco difere e reflete um pouco do nível real de alfabetização de cada país. O Reino Unido apresentou taxas mais elevadas para o número total de respondentes graduados, e neste estudo, dados mostram um número maior de respondentes apenas com ensino médio e pós-graduação.

Em relação às questões de Internet, este estudo apresentou uma taxa de 33,33% de respondentes que não tinham conhecimento ou experiência com informática, enquanto no estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013) a taxa era de 28,2%. Esses respondentes eram em sua maioria do sexo feminino (72,72%) e com baixa escolaridade (81,81%), dados semelhantes aos de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013). O acesso à Internet para a maior parte não é problema, tendo cerca de 80,30% de acesso se necessário, que eram dados próximos aos encontrados por Choudrie *et al.* Porém o acesso gratuito à internet disponível em locais públicos no Reino Unido à época não são citados em nenhum momento pelos respondentes do presente estudo. Isso apresenta uma estratégia presente no contexto do Reino Unido e não no contexto dos respondentes desta pesquisa.

Em relação à percepção da internet, os respondentes deste estudo que usam a internet demonstraram um maior entendimento da utilidade percebida e facilidade de uso da internet do que os resultados de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013). Os participantes não demonstraram estar convencidos sobre os aspectos de confiança e segurança oferecidos pela internet.

No tópico sobre a forma de interação com o governo, os dados apontaram a necessidade de atenção pessoal ou personalização no atendimento de aproximadamente 53,03% (presencial ou telefônico) dos respondentes. Cerca de 42,42% responderam que seu método preferido de interação com o governo é a mídia eletrônica (e-mail ou site do governo). Como o contexto da pesquisa foi alterado, as questões sobre quais serviços foram usados ou quais informações foram acessadas em cada pesquisa não puderam ser comparadas. Em comparação com os dados de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013), ambas as pesquisas demonstraram que o método preferido de interação com o governo era aquele em que a internet não era utilizada para mediar a comunicação.

Questionados sobre os motivos que impossibilitam o uso de sites governamentais, a falta de conhecimentos de informática e internet, a complexidade do uso, a inadequação do estilo de vida dos entrevistados e a preferência por falar com uma pessoa foram os principais fatores de não uso em ambos os estudos.

Para as questões de qualidade de conteúdo e usabilidade respondidas por quem já utilizou os sites do governo, foi demonstrado que, em ambos os estudos, existe um certo domínio na neutralidade das respostas. Em ambos os estudos, houve uma ligeira tendência positiva para concordar com a qualidade oferecida.

Os resultados obtidos ainda podem ser relacionados a outros estudos, nos quais houve achados semelhantes. Estudos que foram feitos em outros países e regiões, como Siren e Knudsen (2017) na Dinamarca, Choudrie e Alfalah (2016) na Arábia Saudita, Flowers-Henderson (2019) nos Estados Unidos, Molnár, Kő e Mátyus (2017) e Ko, Molnar e Matyus (2018) na Alemanha e Hungria também analisaram aspectos semelhantes.

Os resultados obtidos são consistentes com Siren e Knudsen (2017), que cita que o envelhecimento por si só é improvável de causar desconexão digital isoladamente. Em vez disso, o uso ou não das TICs está provavelmente relacionado a fatores socioeconômicos e demográficos. Descoberta semelhante foi encontrada no trabalho Siren e Knudsen (2017), que demonstraram que aqueles que estão desligados digitalmente provavelmente serão excluídos do e-gov, sendo o principal problema não a falta de acesso à internet, mas a falta de habilidades, interesse ou confiança no uso das TIC.

Este estudo também mostrou que o uso de TIC está fortemente associado a variáveis demográficas como idade e nível educacional citados por Siren e Knudsen (2017) e Choudrie e Alfalah (2016), o que indica a existência de divisões digitais.

Alguns dos fatores para a não utilização de governo eletrônico encontrados no trabalho de Flowers-Henderson (2019) também são relatados nos dados obtidos. Esses fatores incluem a preferência pela interação face-a-face sobre serviços online, antipatia pessoal por tecnologia e/ou a crença de que o e-gov não era propício para a autogestão. Segundo o autor, os idosos podem ter mais dificuldade em aceitar mudanças nas operações, em vez de se sentirem mais confiantes com as formas mais tradicionais de interagir e obter serviços governamentais (FLOWERS-HENDERSON, 2019).

A maior posse e adoção de smartphones por idosos nos dados obtidos está alinhada com os achados de Molnár, Kő e Mátyus (2017). Naquele estudo, os usuários mais velhos aceitavam mais amplamente os sistemas móveis em comparação com os serviços eletrônicos tradicionais. De acordo com Ko, Molnar e Matyus (2018), interfaces simples mascaram a complexidade e ajudam com segurança. Quanto mais simples for um portal governamental online, maiores serão as intenções dos cidadãos mais velhos de usá-lo (CHOUDRIE; ALFALAH, 2016). Assim, os sistemas governamentais móveis serão a futura conexão de muitos cidadãos aos serviços governamentais, o que torna importantes as pesquisas relacionadas ao impacto desses fatores e seus efeitos no aspecto da experiência do usuário (KO; MOLNAR; MATYUS, 2018).

3.5.2 Recomendações baseadas no Survey

Com base nos resultados das questões respondidas no *survey*, e para garantir que as necessidades dos adultos mais velhos sejam atendidas, juntamente com a qualidade dos sistemas melhorados para aumentar a aceitação, algumas recomendações para melhorar a percepção e garantir o acesso à internet e serviços de e-gov foram estabelecidos.

Medidas políticas para reduzir a exclusão digital devem, portanto, visar habilidades e atitudes relacionadas ao uso de TIC e focar no desenvolvimento de recursos digitais para que o maior número de pessoas possa usá-los (SIREN; KNUDSEN, 2017).

Conforme os dados apontam, existe a necessidade real de políticas de inclusão digital para idosos. Embora exista uma alta penetração da de uso da Internet, questões de alfabetização e habilidades no uso das TICs estão entre os principais preditores para o uso da Internet e, consequentemente, de sites governamentais. As estratégias oferecidas no Reino Unido, como centros comunitários de educação em informática, podem ser uma opção para promover a adoção da Internet e reduzir a exclusão digital.

Outra estratégia relevante apresentada por Yap et al. (2019) é que campanhas de conscientização devem ser realizadas regularmente para melhorar o uso de portais de governo eletrônico entre os cidadãos mais velhos, especialmente quando novos recursos são introduzidos. De acordo com Flowers-Henderson (2019), os idosos desejam e são capazes de aprender a usar a tecnologia se houver oportunidade.

Os serviços usados por usuários mais velhos precisam ser aprimorados e incluir as demandas de usabilidade específicas que esses usuários compartilham. Considerando os serviços mais utilizados pela parcela de idosos, é necessário conhecer as demandas e capacidades desses usuários na utilização dos serviços na internet.

Conforme destacado nos resultados, a utilização do smartphone e a facilidade de utilização deste dispositivo em relação às demais foi elevada. A oferta de serviços e-gov neste ambiente é essencial. A onipresença dos dispositivos móveis garante maior possibilidade de inclusão digital; no entanto, esses dispositivos têm limitações que precisam ser consideradas.

Os serviços governamentais só serão reconhecidos como benéficos e não como um obstáculo se a aceitação do usuário estiver em um certo nível (KO; MOLNAR; MATYUS, 2018). Segundo Flowers-Henderson (2019), para que a difusão ocorra e a sociedade como um todo aceite a inovação, o processo de difusão requer tempo para ser aceito por vários grupos em diferentes momentos.

3.5.3 Limitações e ameaças à validade do Survey

Para permitir uma comparação mais detalhada com outros estudos, seria necessário uma amostra maior de participantes do que a investigada neste estudo. Os métodos de aplicação dos questionários foram válidos, embora muitos dos convites não tenham sido aceitos em função do tema de pesquisa a ser discutido, que muitos definiram como “impossibilitado de argumentar sobre o assunto”. Nestes casos, o questionário autoaplicado pelo pesquisador buscou amenizar esse medo, em contrapartida, tornou-se mais caro e demorado.

Se mais pesquisadores tivessem sido envolvidos durante a coleta e análise dos estudos, novos recortes poderiam ter sido considerados e mais respostas também poderiam ter sido coletadas.

O fato de os respondentes desses questionários terem sido recrutados por meio da rede de contatos do pesquisador pode ter influenciado os resultados. Para reduzir essa interferência, os próximos questionários aplicados na continuação deste estudo poderiam ser com respondentes aleatórios.

3.6 Considerações finais do survey

A internet, que se tornou cada vez mais onipresente na vida das pessoas, ainda é pouco utilizada pelos idosos. Com isso, um serviço de e-gov que poderia ser utilizado para melhorar a qualidade de vida ainda está longe de ser uma realidade comum para essa parcela da população.

O nível de escolaridade e conhecimento no uso da internet e suas tecnologias são preditores para a utilização de sites governamentais. A relação entre idade e confiança também impacta o uso da internet e consequentemente dos sites.

A falta de estratégias de inserção do envelhecimento da população no contexto digital reflete no elevado número de preferências pelo atendimento presencial e apresenta um grande desafio para a administração pública, que é reestruturar os sites e criar mecanismos para sua inclusão digital. porção excluída.

Comparando os dados do estudo de Choudrie, Ghinea e Songonuga (2013), e neste estudo inicial realizado em 2019/2020, podemos a partir dos resultados e das comparações realizadas inferir algumas conclusões sobre o real atraso do Brasil em relação ao Reino Unido. Pois apesar de passarmos sete anos em muitas questões abordadas neste trabalho, ainda estamos abaixo dos resultados, mesmo sendo o segundo país que mais usa a internet no mundo.

Ainda, ao longo da pesquisa foi possível reafirmar a importância de pesquisas relacionadas ao tema “Governo Eletrônico e o cidadão idoso” e a carência de estudos voltados para países em desenvolvimento como o Brasil, onde os benefícios não são usufruídos pela maioria dos cidadãos, apresentando-se como um campo fértil para pesquisas futuras.

4 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE PADRÕES DE DESIGN DE INTERAÇÃO

Para atender o objetivo deste trabalho na avaliação das aplicações móveis, foi realizado um levantamento dos padrões de design de interação para dispositivos móveis disponíveis na literatura. Este levantamento dos padrões teve papel essencial neste projeto, uma vez que parte destes padrões foram utilizados para avaliação dos aplicativos móveis, testes de usabilidade e na elaboração das recomendações.

O processo de mapeamento sistemático adotado neste estudo seguiu as diretrizes e procedimentos estabelecidos propostos por Kitchenham, Budgen e Brereton (2011) e Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015). O processo de mapeamento sistemático é ilustrado na Figura 4.1, e consiste em três etapas principais: planejamento, condução e resultados. Cada uma dessas três fases é apresentada com mais detalhes no restante deste capítulo.

4.1 Planejamento

Nesta etapa, foram realizadas as seguintes atividades para estabelecer um protocolo de revisão: o estabelecimento de questões de pesquisa (RQs), a definição de critérios de inclusão (ICs) e exclusão (ECs), definição da *string* de pesquisa e seleção de motores de busca. Os detalhes do planejamento são apresentados a seguir.

4.1.1 Questões de pesquisa

A principal questão de pesquisa que motivou este estudo de mapeamento foi: *Qual é o estado da arte na literatura sobre padrões de design de interface de usuário móvel (MUIDP - Mobile User Interface Design Patterns)?* Para responder a esta questão, formulamos as seguintes subquestões:

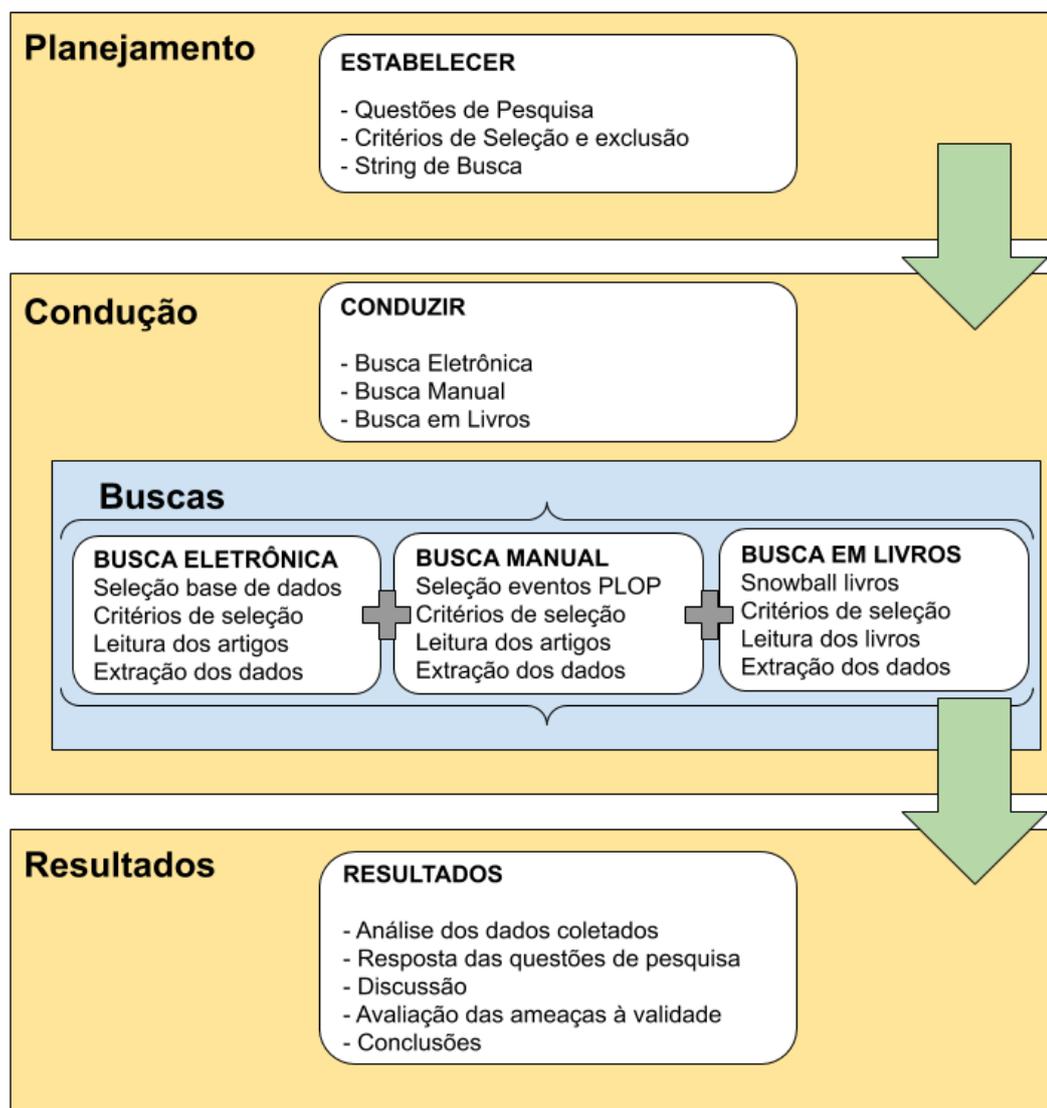
RQ1: Quais MUIDPs são relatados na literatura?

Motivação: Com o RQ1, pretendeu-se identificar quais MUIDPs são encontrados na literatura, para verificar o estado de captura de padrões e o desenvolvimento desses estudos na área de IHC.

RQ2: Quais são os principais aspectos de interface e interação abordados nos MUIDPs encontrados?

Motivação: Com RQ2, pretendeu-se compreender os aspectos que caracterizam a natureza do

Figura 4.1 – Etapas do mapeamento sistemático



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

desenvolvimento de padrões. Esta caracterização ilustra os problemas de interface e interação envolvidos nos padrões de uso de aplicativos móveis.

RQ3: Quais são os formatos de descrição dos MUIDPs?

Motivação: Com o RQ3, pretendeu-se descobrir os elementos que compõem a descrição dos MUIDPs, fornecendo uma base para a análise dos atributos mais utilizados e dos formatos dos padrões listados.

RQ4: Os estudos envolveram quais tipos de avaliações e quais tipos de usuários foram o foco dos MUIDPs apresentados?

Motivação: Com o RQ4, pretendeu-se identificar os aspectos de usabilidade comumente avaliados e analisados nas avaliações de MUIDPs.

4.1.2 Critérios de seleção

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para filtrar os estudos que não são relevantes para as respostas às perguntas da pesquisa. O autor avaliou os estudos primários e, em caso de dúvidas na seleção, foram resolvidos por consenso entre o autor, o orientador e outro colaborador após a leitura na íntegra do artigo. Os seguintes critérios de inclusão foram usados:

IC1: O estudo deve descrever os padrões de design de interação que são usados no contexto dos dispositivos móveis;

IC2: Os MUIDPs descritos devem ter sua descrição composta pela especificação dos elementos da interface.

Os seguintes critérios de exclusão foram usados:

EC1: O idioma do estudo é diferente do inglês.

EC2: Em caso de duplicação, apenas um estudo foi selecionado;

EC3: O estudo não é um estudo primário: neste caso, editoriais, resumo, palestra, artigo de opinião, painel de discussão, prefácio de anais de evento, tutoriais e outros estudos secundários;

EC4: Estudos em outros domínios do conhecimento, por exemplo, Engenharia de Software (sem aplicação na interface do usuário), etc;

EC5: O estudo completo não pode ser obtido;

EC6: O estudo é uma versão mais antiga de outro estudo já considerado;

EC7: Exclusão por título e resumo: foram excluídos artigos que não continham referências a MUIDPs ou que utilizassem o termo *design patterns* para outros fins ou domínios;

EC8: Exclusão para artigos completos: foram excluídos os artigos que não apresentavam evidências relacionadas às questões de pesquisa ou tinham MUIDPs descritos sem formato.

4.1.3 String de busca

A *string* de pesquisa construída usou termos-chave derivados do objetivo e do conjunto de questões de pesquisa. Pesquisas piloto foram realizadas para refinar a *string* adicionando ou restringindo os sinônimos e palavras relacionadas usadas. O objetivo era que o conjunto de artigos de referência conhecidos pelos autores fosse retornado na busca. Nesse ínterim, a *string* de pesquisa continuou a evoluir.

A busca automatizada se limitou a artigos que utilizem os termos que compõem a *string* no título e/ou palavras-chave e/ou no resumo. A figura 4.2 mostra a *string* de pesquisa final usada neste estudo. A *string* também utilizou, junto com os termos-chave, os prefixos e adaptações necessárias para a busca de acordo com cada mecanismo utilizado.

Figura 4.2 – Sinônimos e palavras relacionadas da *string* de busca

```
( ( "design pattern gallery"OR "design patterns"OR "hci patterns"OR
"human-computer-interaction (hci) design patterns"OR "human-computer interaction
design patterns"OR "usability patterns"OR "user interface (uni) design patterns"OR
"user interface design patterns"OR "design pattern library"OR "hci design
pattern"OR "human-computer interaction (hci) design patterns"OR "patterns for
computer-mediated interaction"OR "patterns for the design of human
computer-human interaction"OR "patterns in interaction design"OR "user interface
conceptual patterns"OR "user interface pattern"OR "interaction design patterns"OR
"user interaction patterns"OR "ui design patterns"OR "ux design patterns")
AND
("cellular phone"OR "handheld"OR "mobile app"OR "mobile devices"OR "mobile
device"OR "mobile information technologies"OR "mobile phones"OR "mobile
phone"OR "mobile tablet"OR "mobile technologies"OR "mobile"OR "portable
computers"OR "mobile application"OR "mobile user experience"OR "mobile
interfaces" ) )
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.1.4 Estratégias de pesquisa

A intenção inicial desse mapeamento era realizar apenas a busca eletrônica para examinar estudos que apresentassem MUIDPs, identificando evidências sobre o tema. Porém, durante a fase inicial da pesquisa, foi identificada uma falha na indexação de artigos em eventos da série *Pattern Languages of Programs (PLoP)*, um dos principais veículos da área. Apesar de vários anos de PLoP estarem contidos na listagem da *ACM Digital Library*, alguns artigos não foram retornados nas buscas feitas com a *string* de busca.

Assim, a condução e seleção dos artigos primários foram realizadas na primeira etapa com a *string* de busca em bibliotecas digitais e, na segunda etapa, examinando manualmente os eventos PLoP para encontrar artigos relacionados aos MUIDPs.

Com base nos resultados da busca eletrônica e manual, a relevância e o uso de padrões descritos em livros foram identificados como referências aos padrões descritos em estudos revisados por pares. Assim, para aumentar a cobertura dos MUIDPs, a terceira busca foi feita a

partir das referências dos estudos em livros selecionados nas buscas anteriores, de trabalhos que passaram por revisão por pares.

4.2 Condução

Após a busca de estudos primários, a seleção dos estudos passou pela exclusão de títulos duplicados, títulos claramente não relacionados ao mapeamento e títulos que não foram classificados como estudos primários de acordo com os critérios estabelecidos neste mapeamento. O autor desta dissertação leu os títulos e removeu duplicatas e aquelas claramente não relacionadas ao campo do MUIDPs.

Posteriormente, os resumos foram lidos pelos demais pesquisadores envolvidos - essa análise teve como objetivo excluir ou manter os artigos para a fase de leitura na íntegra do artigo. Os artigos que não continham informações suficientes para esclarecer seus objetivos e os resultados no resumo foram incluídos para uma leitura completa do artigo para evitar exclusão indevida.

Os estudos analisados em caso de dúvida quanto ao afastamento pelos pesquisadores foram discutidos até que se chegasse a um acordo. Não foi possível obter o texto completo de dez artigos, e um dos artigos listados era uma versão mais antiga de outro estudo já considerado.

No caso dos livros analisados, a amostra foi selecionada por meio das referências dos estudos da busca eletrônica e manual. Em seguida, a amostra de livros foi revisada usando os critérios de seleção aplicáveis e finalizando com os livros que atendiam ao objetivo do estudo.

No total, 1782 estudos de 3 bibliotecas digitais e 29 eventos PLoP foram analisados. Por meio de amostragem de referência, 7 livros foram analisados. A análise resultou em 23 estudos selecionados: 21 artigos e 2 livros para análise de questões sobre MUIDPs.

4.2.1 Busca Eletrônica em Bases de Dados Digitais

A busca mais recente foi realizada em 19 de fevereiro de 2020 usando três base de dados diferentes: *Scopus*, *Engineering Village* e *Web of Science*. Para definir qual estudo deveria ou não ser incluído, os critérios foram aplicados. Na Tabela 4.1 é apresentada a relação entre resultados por base no uso da *string* de busca, e na Tabela 4.2 é apresentado o número de estudos excluídos por critério. Os critérios não apresentados na Tabela 4.2 tiveram nenhum artigo excluído por eles.

Tabela 4.1 – Resultados por base

Base de dados de pesquisa	Total de estudos
Engineering Village	428
Scopus	566
Web of Science	168
Total	1162

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

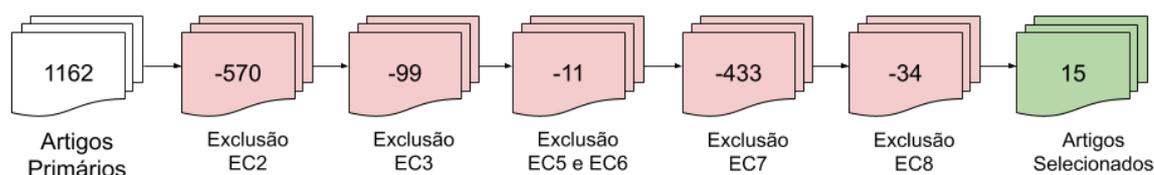
Tabela 4.2 – Exclusão por critério

Critério	Total
EC2 - Exclusão por ser um estudo duplicado	570
EC3 - Exclusão por não ser um estudo primário	99
EC5 - Exclusão por não se obter o estudo para análise	10
EC6 - Exclusão por ser versão antiga de um estudo selecionado	1
EC7 - Exclusão por análise de título e resumo	433
EC8 - Exclusão por análise do artigo por completo	34

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Foram aplicados os critérios de seleção e, nos casos em que não ficou claro pelo título, palavras-chave e resumo que um estudo deveria ser mantido para análise, as publicações foram incluídas temporariamente e posteriormente analisadas na íntegra. Depois de selecionar os artigos, foram revisados aqueles que não puderam ser obtidos no mecanismo de busca. Essas buscas foram feitas usando o DOI (*Digital Object Identifier*), nome do evento ou título do artigo, para localizar o maior número possível de artigos para análise. Na Figura 4.3, são apresentadas as etapas da seleção dos artigos primários na busca eletrônica, finalizando esta busca com um total de 15 estudos selecionados.

Figura 4.3 – Estágios da busca eletrônica



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

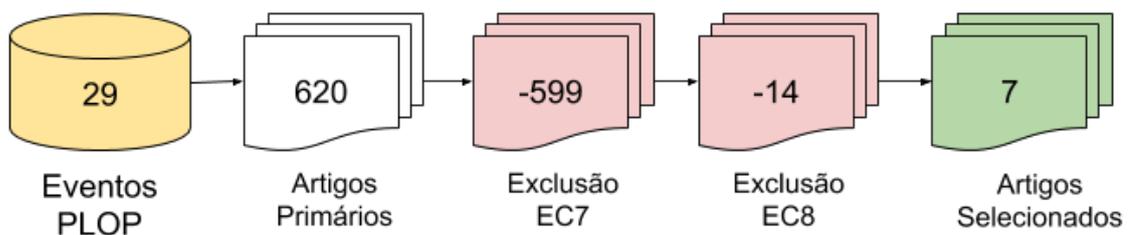
4.2.2 Busca Manual

Na mesma data da busca eletrônica, foram revisados 29 eventos, tratando-se de “*Patterns Languages of Programs*” (25 na *ACM* e 4 na *Springer*), devido à relevância desses eventos sobre os padrões. Após a leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, do artigo na íntegra, foram selecionados os estudos utilizando os critérios de inclusão e exclusão. A lista de locais alvo analisados é apresentada no Apêndice G.

Três artigos aleatórios de cada evento foram selecionados para serem pesquisados utilizando o título para verificar a indexação dos eventos. As buscas foram feitas na base *Scopus* para saber se o evento dos artigos estava ou não sendo retornado nas buscas. Dos 29 eventos analisados, dois não foram encontrados nas buscas, o que indica algum problema desconhecido na indexação desses artigos ou eventos. A busca do título foi feita em outras bases de busca: *Web of Science* e *Engineering Village*, para confirmar este erro de indexação. Porém, os artigos não foram encontrados, comprovando que há um erro na indexação para tais buscadores.

No total, foram analisados 620 artigos primários, conforme mostrado na Figura 4.4. A busca de artigos realizada manualmente nos eventos do PLOP encerrou com sete estudos incluídos, dos quais um deles já havia sido selecionado na busca eletrônica.

Figura 4.4 – Estágios da busca manual



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.2.3 Busca em Livros

Para obter uma maior cobertura dos MUIDPs, além da busca por meio da busca de bases de artigos científicos, foi feita uma busca por livros que descrevem coleções de MUIDPs. Os livros foram identificados por meio das referências dos estudos selecionados na busca eletrônica e manual.

O uso de padrões como referências nos estudos selecionados foi a principal justificativa para a inclusão dos acervos dos MUIDPs nos livros. Além disso, são materiais com uso efetivo por designers, ainda apresentando uma quantidade adequada de padrões em relação às coleções publicadas em artigos.

No entanto, é fundamental observar que os padrões nos livros foram incluídos apenas quando demonstraram relevância na literatura (sendo citados por estudos acadêmicos) e atenderam aos critérios de mapeamento aplicáveis. A maioria dos livros analisados foi citada como referência para os artigos selecionados no mapeamento, e o restante foi resultado das referências encontradas durante a busca.

Dessa forma, sete livros foram listados para que seus padrões pudessem ser avaliados para inclusão no mapeamento. Nestes livros, os MUIDPs foram analisados manualmente. A tabela 4.3 mostra o título, o status atribuído na análise, a referência e o número de citações levantadas no *Google Scholar* dos livros analisados.

Embora a maioria dos livros tenha um título condizente com o mapeamento proposto, a exclusão desses livros foi apoiada pelo fato de que a descrição dos padrões apresentados foi feita em blocos de texto sem mencionar quaisquer elementos de interface ou outras estruturas semelhantes que compunham os padrões.

Tabela 4.3 – Livros analisados

#	Livro	Status	Citações no <i>Google Scholar</i>	Referência
1	Designing Interfaces	Excluído	1621	Tidwell (2010)
2	Designing Gestural Interfaces	Excluído	551	Saffer (2008)
3	Mobile First	Excluído	249	Wroblewski (2012)
4	Mobile Design Pattern Gallery	Excluído	163	Neil (2014)
5	Designing Mobile Interfaces	Aceito	157	Hoober e Berkman (2011)
6	UX Design for Mobile	Excluído	5	Perea e Giner (2017)
7	Mobile UI Design Patterns	Aceito	2	Pacholczyk (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.3 Resultado do mapeamento sistemático

A análise apresentada nesta seção é baseada nos resultados obtidos da análise dos 23 estudos listados na Tabela 4.4. Esta seção apresenta os resultados estruturados por questões de pesquisa, análises sobre os estudos selecionados e uma análise geral do mapeamento sistemático.

Tabela 4.4 – Estudos selecionados

#	Autores	# Padrões
S01	García et al. (2014)	3
S02	Kultsova et al. (2017)	3
S03	Kluth, Krempels e Samsel (2014)	4
S04	Inostroza et al. (2013)	1
S05	Nilsson (2009)	14
S06	Knote et al. (2016)	2
S07	Tesoriero et al. (2007)	4
S08	Gkanatsios e Retalis (2015)	5
S09	Wetchakorn e Prompoon (2015)	15
S10	Flores et al. (2010)	4
S11	D’Souza et al. (2017)	4
S12	Biel, Grill e Gruhn (2008)	1
S13	Raj e Komaragiri (2009)	1
S14	Ginige et al. (2012)	2
S15	Schnelle-Walka e Döweling (2011)	6
S16	Morgado e Paiva (2015)	2
S17	Homann, Wittges e Krcmar (2013)	1
S18	Suleri et al. (2019)	108
S19	Biel e Gruhn (2010)	1
S20	Ratzka et al. (2013)	12
S21	Ribeiro e Carvalhais (2012)	21
B1	Hooper e Berkman (2011)	76
B2	Pacholczyk (2014)	46
Total		336

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

RQ1: Quais MUIDPs são encontrados na literatura?

Este mapeamento sistemático resultou em um total de 336 MUIDPs encontrados em 21 artigos e 2 livros, distribuídos em 17 anos (2002 a 2019). Os 336 MUIDPs catalogados estão disponíveis para visualização e consulta no link <http://bit.ly/lista_padroes>, e a partir de sua análise, as questões de pesquisa RQ2, RQ3 e RQ4 são respondidas.

A partir da análise dos elementos de cada padrão, foi realizada uma avaliação para identificar quantos padrões apresentaram propostas equivalentes sobre os problemas apresentados. Do total de 336 padrões, havia 75 que eram equivalentes a outros padrões. A análise de equivalência desses padrões desconsiderou o número de elementos e o formato fornecidos em cada padrão e considerou sua essência principal (problema e solução). Assim, foram encontrados 261 MUIDPs com diferentes propostas e soluções para práticas recorrentes de interface e interação em dispositivos móveis.

RQ2: Quais são os principais aspectos de interface e interação abordados nos MUIDPs encontrados?

Os padrões de design de interação podem incluir uma ampla variedade de soluções nas quais os problemas foram comumente identificados. Neste estudo, para avaliar quais aspectos principais foram tratados nos padrões, foi realizada uma classificação dos padrões. Para a classificação, foram utilizadas as categorias do estudo de Suleri et al. (2019), por ser o conjunto mais extenso de MUIDPs apresentado e o estudo mais recente levantado neste mapeamento. Ao longo da classificação, conforme necessário, outras categorias surgiram para atender às particularidades e aspectos comuns compartilhados entre os MUIDPs.

As categorias em que os padrões foram classificados são Ação, Controle e Confirmação; Anti-Padrões; Autenticação e Privacidade; Obtendo Entrada; Padrões Escuros; Lidando com Dados; Configuração e Personalização; Feedback; Organizando o Conteúdo; Orientação; Interações; Layout; Menu; Navegação; Composição; Design de Saída; Shopping; e Social. A tabela 4.5 mostra a classificação dos MUIDPs por categoria e o Apêndice H as tabelas dos padrões por categoria.

Ressalta-se que, embora existam padrões já categorizados, alguns foram novamente categorizados em outra categoria de acordo com as definições e consenso dos pesquisadores.

Tabela 4.5 – Total de MUIDPs por categoria

#	Categoria	Total
1	Ação, Controle e Confirmação	20
2	Anti-Padrões	3
3	Autenticação e Privacidade	6
4	Composição	7
5	Configuração e Personalização	6
6	Padrões Escuros	3
7	Lidando com Dados	18
8	Feedback	13
9	Obtendo Entrada	28
10	Orientação	13
11	Interações	19
12	Layout	10
13	Menu	10
14	Navegação	18
15	Organizando o Conteúdo	51
16	Design de Saída	13
17	Shopping	9
18	Social	15
	Total	261

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Categoria: Ação, Controle e Confirmação - 20 padrões

Os padrões da categoria Ação, Controle e Confirmação compreendem as soluções propostas nas quais um elemento acionável pode resultar em consequências maçantes, significativas, relevantes ou catastróficas. Esses resultados serão uma consequência das interações com essas estruturas nas quais os usuários precisam saber o que é “clicável” e o que não é.

Assim, MUIDPs dessa categoria podem cobrir questões como tornar elementos clicáveis fáceis de usar (por exemplo, Huge Button, Indicator), apresentar diálogos de confirmação para ações possíveis ou com consequências graves (por exemplo, Cancel Protection, Confirmation, Exit Guard, Social Login), suporte para fazer backup facilmente ou se recuperar de erros (por exemplo, Accidental Touch, Iceberg Tip, Touch-based Error Correction) ou propor estilos e formatos agradáveis para esses elementos clicáveis (por exemplo, Fitts’s Law, Touch Friendly Target).

Em geral, esses MUIDPs são responsáveis por mediar a interação entre o usuário e o aplicativo. Se compostos de elementos que indicam a ação que um usuário tem permissão para concluir, eles podem promover menos chance de erro humano e perda de dados de entrada.

Categoria: Anti-Padrões - 3 padrões

Os MUIDPs são abordagens convencionais para problemas recorrentes que foram formalizados e geralmente considerados boas práticas; no entanto, existem modelos repetíveis e maneiras de resolver questões específicas, mas de uma forma não ideal e ineficaz. MUIDPs anti-padrões descrevem soluções padrão para problemas que têm consequências decididamente negativas. Embora seja mais simples e compreensível utilizar soluções que surgem com frequência e são indicadas para implementação, a identificação de propostas inadequadas pode evitar a implementação de projetos que resultariam em um desenho inadequado.

Como há cada vez menos interessados em catalogar essas práticas inadequadas, a categoria de MUIDPs Anti-Padrões inclui padrões de diferentes campos e diferentes princípios. Aspectos como interações não intuitivas (por exemplo, Needless Complexity), interrupções desnecessárias no fluxo do usuário (por exemplo, Idiot Boxes), sobrecarga de conteúdo ou controle na tela (por exemplo, Oceans of Buttons), entre outros problemas, podem ser levantados nesses padrões.

Categoria: Autenticação e Privacidade - 6 padrões

Os padrões na categoria Autenticação e Privacidade incluem estratégias que tratam de problemas de fluxo de segurança do usuário. Os MUIDPs dessa categoria abrangem questões

críticas como identificação do usuário, autenticação de dados informados (por exemplo, Ask Permission, Login), quando necessário, criação ou recuperação de conta de usuário (por exemplo, Account Registration, Forgot Password) e apresentação de termos e segurança condições sobre os dados coletados (por exemplo, Privacy Policy).

Os padrões que envolvem temas de segurança são relevantes pela possibilidade de experiências que podem proporcionar, como acesso a conteúdos exclusivos, customização do ambiente pelo usuário, criação de conteúdo, entre outros ganhos que podem garantir a maximização do uso e satisfação dos o produto. Porém, por outro lado, temos um maior receio dos usuários em informar os dados e a necessidade de quem implementa tais produtos garantir maior confiança nas informações coletadas.

Categoria: Composição - 7 padrões

Os padrões da categoria Composição estão relacionados à montagem de componentes, conceitos, conteúdo e outros elementos para construir o design final de uma página. As interfaces de usuário podem ser compostas de acordo com diversos aspectos que visam uma maior consistência do produto ao usuário final.

Os MUIDPs de composição podem incluir estados de exibição (por exemplo, Home & Idle Screens, Lock Screen), elementos textuais ou visuais (por exemplo, Titles, Icon) ou outros elementos que compõem a página ou tela do produto (por exemplo, Advertising, Annunciator Row, Circles).

Categoria: Configuração e Personalização - 6 padrões

Os padrões da categoria Configuração e Personalização adaptam o conteúdo ou recursos às características específicas dos usuários ou do aplicativo. As alterações realizadas visam promover uma melhor experiência e controle.

Os MUIDPs dessa categoria podem incluir personalização feita pelo produto que está sendo usado (por exemplo, Context Adaptation, Immediate Immersion), ou personalização feita pelo usuário que permite ajustes gerais ao conteúdo ou funcionalidade que atenda às suas necessidades ou interesses específicos (por exemplo, Branding the controls, Global Channel Configuration, Settings).

Categoria: Padrões Escuros - 3 padrões

Os padrões na categoria Padrões Escuros abrangem estratégias e recursos que forcem ou induzem os usuários a seguir um caminho ou fazer coisas que eles podem não querer fazer. São táticas presentes principalmente no e-commerce para gerar mais vendas, obter assinaturas

e atingir os números almeçados nas transações, entre outras. Dessa forma, pelo caráter enganoso das interações, explora-se a vulnerabilidade do usuário na intenção de atingir objetivos e aumentar receitas.

Para que os MUIDPs dessa categoria atinjam seus objetivos, manipulação de cores para segmentação incorreta, uso de linguagem confusa em vez de esclarecida (por exemplo, Trick Questions), inclusão de anúncios misturados com os componentes da interface (por exemplo, Disguised Ads), desânimo ou ato de culpar o usuário por sua escolha (ex: Confirmshaming), entre outros truques são utilizados.

Categoria: Lidando com Dados - 18 padrões

Os padrões da categoria Lidando com Dados surgiram da crescente demanda pelo volume de dados com que os aplicativos lidam e, conseqüentemente, da necessidade de como esses dados são visualizados, pesquisados, formatados e navegados. Os MUIDPs dessa categoria abordam questões como localização, seleção, visualização, categorização ou avaliação de dados. Tudo isso a partir de um parâmetro informado pelo usuário sobre o conjunto ou parte dos elementos.

As estratégias para lidar com dados incluem pesquisas rápidas de informações (por exemplo, Search, Search Within), filtros que aprofundam uma pesquisa ou valor sobre o qual eles precisam de mais informações (por exemplo, Sort & Filter, Table Filter), gerenciamento e controle de arquivo (por exemplo, Autosave, Undo), dados vinculados ao conteúdo para auxiliar outros usuários na compreensão (por exemplo, Faq, Rate Content, Recommendations), entre outros.

Categoria: Feedback - 13 padrões

Os padrões da categoria Feedback são responsáveis por fornecer ao usuário os resultados de qualquer interação, tornando-o visível e compreensível. A conexão entre a ação e o resultado deve ser visível, o que requer um feedback bem-sucedido para ser rápido, significativo e perceptível. O feedback deve sempre simplificar e apoiar a experiência do usuário para que as pessoas saibam o que aconteceu, por que aconteceu e o que devem fazer a seguir.

Os MUIDPs dessa categoria podem fornecer feedback ao usuário sobre o que está acontecendo (por exemplo, Interstitial Screen, Loading, Progress, Tones, Wait Indicator), comunicar informações de status geral (por exemplo, Silent Misentry, Tooltip), alerta sobre prevenção ou ocorrência de erros (por exemplo, Input Feedback, Warning) ou outros tipos de feedback, considerando o contexto (físico ou emocional) (por exemplo, Feedback Messages, Haptic Output).

Esses padrões são usados para envolver e explicar e podem melhorar a satisfação do usuário. A falta desses princípios de design pode forçar o usuário a tentar adivinhar o que está acontecendo ou ficar frustrado.

Categoria: Obtendo Entrada - 27 padrões

Os padrões na categoria Obtendo Entrada incluem as soluções de entrada de dados recorrentes que serão processadas para produzir uma saída específica. A entrada do usuário é uma tarefa que pode ser adaptada ao contexto de uso ou às preferências do usuário para otimizar a interação.

Os MUIDPs de entrada podem facilitar e apoiar a inclusão de dados de várias maneiras, como oferecer o melhor tipo de dados para entrada (por exemplo, Pen Input, Voice Input), apresentando um conjunto filtrado ou restrito de opções de entrada (por exemplo, Default Values & Auto Complete, Dialer, Keyboards & Keypads, Specialized Input Mechanisms, Smart Keyboards), no uso de tags ou recursos de dica (por exemplo, Natural Language Inputs, Focus & Cursors), na verificação ou validação de dados (por exemplo, Redundant Input), ou outros mecanismos que podem suportar o processo de entrada (por exemplo, Expandable Input, Multiple Ways of Input). A implementação desses padrões visa tornar a entrada do usuário eficiente e evitar erros.

Categoria: Orientação - 13 padrões

Os padrões da categoria Orientação existem devido à necessidade de um processo de integração eficaz para seus usuários, permitindo-lhes cumprir seu objetivo principal no produto utilizado. Esses padrões correspondem às interações e instruções implementadas para facilitar a experiência do produto.

Os MUIDPs dessa categoria fornecem o suporte necessário de que os usuários precisam para obter o que desejam em um aplicativo. Elas podem ser explicativas sobre a entrada de dados (por exemplo, Input Hints), informativas sobre onde o usuário está ou para onde está indo (por exemplo, Next Steps, Steps Left, Wizard) ou instrutivas ao se familiarizar com os componentes e outros aspectos do aplicativo (por exemplo, Guided Tour, Playthrough, Walkthrough, Coachmark, and Guideline).

Categoria: Interações - 19 padrões

Os padrões da categoria Interações contemplam todas as interações cujas operações são intermediadas entre a interface do aplicativo, e o usuário pode ser realizado por meio de gestos (por exemplo, Remote Gestures), toques com os dedos (por exemplo, Pull to Refresh, Press-and-

hold, Zoom & Scale), voz (por exemplo, Select By Touch, Operate By Voice), movimentos com o dispositivo (por exemplo, Kinesthetic Gestures) ou outra estratégia de interação (por exemplo, Directional Entry). Exceto pelo toque único, uma vez que sempre representa “selecionar”.

Os MUIDPs de interações possuem, em geral, formas não evidentes de apresentação na interface do aplicativo e requerem a memorização de suas estratégias de interação para uso ativo. Desta forma, os usuários devem ser capazes de encontrar, compreender e aprender facilmente os controles desses MUIDPs oferecidos nas aplicações para que seu uso seja adequado no fornecimento de boas alternativas secundárias de ações. Esses padrões podem ou não oferecer pistas sobre as interações antes que as ações sejam realizadas e feedback após as ações serem fornecidas.

Em suma, os MUIDPs de interações, em sua interface e elementos de interação, visam cobrir questões como tamanho razoável para interagir, localização adequada na tela para alcançar o dedo, layout e formatos familiares, atalhos intuitivos e diretos para os usuários.

Categoria: Layout - 9 padrões

Os padrões da categoria Layout são responsáveis pela composição e estrutura das telas ou páginas dos aplicativos. Abrange questões como textos, imagens, componentes, conceitos, conteúdo e outros elementos usados na construção do design de interface. Os layouts podem incluir a apresentação e organização de itens juntos ou individualmente (por exemplo, Cards, Grid, Linearized Layout, Magazine Style) e a divisão ou sobreposição da tela com teclado ou conteúdo diverso (por exemplo, Keyboard as part of the layout, Split Screen, Use one large UI control as a buffer).

Os MUIDPs de Layout referem-se aos padrões responsáveis pela distribuição espacial de componentes para consistência ao apresentar o conteúdo de uma forma mais intuitiva e útil. Esses padrões não pretendem tornar o arranjo visualmente agradável, mas devem ser bem organizados para garantir a compreensão visual.

Categoria: Menu - 10 padrões

Os padrões na Categoria de Menu incluem aqueles responsáveis por apresentar ao usuário um conjunto de opções para ajudá-lo a encontrar informações ou executar funções disponíveis no aplicativo. O Menu pode ser de ações principais ou usadas com frequência (por exemplo, Fixed Menu, Action Bars), ações relacionadas a conteúdo específico (por exemplo, Contextual Menu, Discoverable Controls) ou Menus com listas ocultas de opções definidas (por exemplo, Select Menu, Side Menu, Toggle Menu).

Os MUIDPs de Menu são responsáveis pelo senso de orientação dos usuários e por orientá-los no aplicativo. Eles lidam com os recursos essenciais no fluxo do usuário dentro do aplicativo. Geralmente, os Menus de Navegação são apresentados e suportados pelo uso de ícones, listas suspensas, pop-up ou outras interfaces que são visualizadas apenas quando ativadas. Isso ocorre devido à limitação do tamanho da tela dos dispositivos móveis, onde os menus não podem ser mantidos nas interfaces como nos aplicativos de desktop. E quando visíveis, devem ser simplistas, geralmente representados por ícones ou caixas de texto breves.

Categoria: Navegação - 18 padrões

Os padrões da categoria Navegação competem com os padrões que auxiliam os usuários na possibilidade de acessar, mover ou navegar para frente e para trás entre as diferentes partes, ferramentas ou telas dos aplicativos. É o que permite ao usuário ir do ponto A ao ponto B e ao ponto C da maneira menos complicada possível. Os MUIDPs de navegação podem ser implementados por meio de estratégias no próprio conteúdo que não distraem o usuário de navegar no conteúdo interno ou externo do aplicativo (por exemplo, Link). Eles também podem ser implementados por meio de estratégias de navegação direcionadas principalmente para outras partes do aplicativo (por exemplo, Home Link, Vertical Navigation), ou procedimento para acessar o conteúdo da página, mas não cabem na janela de exibição (por exemplo, Scroll, Scrollbars).

Esses padrões também desempenham um papel essencial no fluxo do usuário de uma aplicação, suportando os MUIDPs de Menu, que permitem ao usuário navegar e atingir seus objetivos. Os padrões de navegação utilizam aspectos como localização, número de elementos e comportamento das interfaces para oferecer uma melhor experiência em um ambiente que exige soluções mais eficazes para navegação em aparelhos de tela pequena. Os usuários devem sempre saber como se orientar dentro da aplicação, e esses MUIDPs devem oferecer essa consistência.

Categoria: Organizando o Conteúdo - 51 padrões

Os padrões na categoria Organizando o Conteúdo referem-se aos padrões da interface do usuário para gerenciar dados e conteúdo por meio de uma hierarquia visual. Esses padrões apresentam propostas de organização e disposição de elementos e conteúdo, para garantir maior elegibilidade do usuário. Os MUIDPs dessa categoria são numerosos e incluem estratégias que misturam diferentes aspectos, como tamanho, cores, tipografia, espaço em branco, repetição, listas, tabelas, categorização, ordenação ou tipo de dados.

Esses padrões podem ter várias finalidades, incluindo visualização de conteúdo ordenado, dividido ou classificado (por exemplo, Hierarchical List, Ordered Data, Pagination), tendo

visualização de acordo com o formato dos dados (por exemplo, Accompanying Maps, Film Strip, Gallery), fazendo melhor uso do dispositivo tela (por exemplo, Client-side Multi-screen Support, Full-Screen Mode, Orientation), conteúdo de exibição personalizado vinculado a rótulos e marcadores (por exemplo, Customized Collections, Favorites, Tagging, Recently Viewed, Related Content, Ordered Data), exibição dinâmica visualizar ou sobrepor (por exemplo, Tabs, Slideshow, Carousel, Transparency) ou estruturar os elementos da interface do usuário de forma eficaz (por exemplo, Grid, Linearized Table, Stack of Items).

Categoria: Design de Saída - 13 padrões

Os padrões da categoria Design de Saída correspondem às formas de saída de informações que veiculam informações gerais, apontam a ocorrência de eventos, projeções do futuro ou confirmam as ações dos usuários. Em suma, esses padrões são responsáveis por apresentar ao usuário informações sobre o aplicativo utilizado. As saídas correspondem a um dos componentes essenciais, pois é o mais visível e decisivo na avaliação final do produto pelo usuário.

Os MUIDPs de design de saída podem transmitir informações por meio de interfaces gráficas (por exemplo, Expanding List, Notifications Popovers, Pop-up), sinalização de luz (por exemplo, Led), comunicação de som (por exemplo, Voice Notifications, Voice Readback) ou pode até fornecer tratamento de saída (por exemplo, Audio Output Volume Increasing, Empty State, Redundant Output).

Categoria: Shopping - 9 padrões

Os padrões da categoria Shopping giram em torno da experiência de compra online que o usuário pode ter. Preocupa-se, portanto, com as práticas de design utilizadas no comércio eletrônico para criar um caminho da pesquisa até a compra do produto da forma mais eficaz possível. Os padrões geralmente cobrem aspectos como exibição do produto (por exemplo, Product Catalog, Product Page), gerenciamento de carrinho (por exemplo, Shopping Cart), pedido (por exemplo, Booking, Checkout, Order Confirmation, Order Summary), pagamento (por exemplo, Payment Method) e pós-venda (por exemplo, Easy Returns).

Nos MUIDPs de Shopping, por se tratarem de pontos para promover uma melhor experiência de compra para os usuários por meio de dispositivos móveis, os resultados da pesquisa devem ser precisos e relevantes para o usuário, mas a apresentação das informações é fundamental. Ainda temos a percepção de confiança e segurança no uso desses padrões como cruciais para o sucesso das aplicações que os implementam.

Categoria: Social - 15 padrões

Os padrões da categoria Social são os padrões que permitem aos usuários de aplicativos sociais se conectar, comunicar e interagir com outros usuários online. Embora as redes sociais sejam aplicativos contemporâneos com muitos propósitos e oferecidos a diferentes usuários, muitos de seus princípios de design são universais e compartilhados entre esses aplicativos.

Alguns dos MUIDPs sociais incluem questões como a linha do tempo (por exemplo, Activity Feeds), as métricas de reação (por exemplo, Like, Reaction, Vote to Promote), as formas de conexão e seu gerenciamento (por exemplo, Find & Invite Friends, Follow, Friend, Friend List, Participation Request), as possibilidades de comunicação (por exemplo, Comment, Direct Messaging) e promoção de conteúdo (por exemplo, Single Share Button). A onipresença dos dispositivos móveis e da internet é um dos grandes promotores da explosão das redes sociais. Exemplos desses aplicativos comumente usados são Facebook, Instagram, LinkedIn, YouTube, TikTok e outros. As possibilidades que esses padrões promovem, em suma, representam possíveis atividades de interação social cotidiana.

RQ3: Quais são os formatos de descrição dos padrões catalogados?

Os padrões são compostos por elementos e possuem sua estrutura de campos para oferecer informações suficientes para seu reaproveitamento. Por meio da análise das 23 trabalhos, 23 elementos foram utilizados para descrever os padrões.

Nenhum estudo apresentou um formato descritivo do padrão semelhante a outro, com padrões variando de um mínimo de 4 elementos, um máximo de 9 elementos e uma média de 6 elementos por padrão. Os cinco campos mais frequentes foram: “Nome, Problema, Contexto, Solução e Exemplos”, sendo os mesmos cinco elementos definidos entre os essenciais para a descrição de um padrão de acordo com Alexander (1979). Onze elementos foram apresentados em apenas um ou dois formatos, o que implica particularidade na descrição e no formato da maioria dos padrões listados.

Elementos como “Forças, Consequências, Figura, Sinopse e Justificativa da solução”, são atributos que fornecem informações que reforçam a descrição dos campos definidos como essenciais ao modelo estabelecido por Alexander (1979). Elementos como “Padrões relacionados, Categoria, Anti-padrões, Referências e Variações” reforçam principalmente com informações para conectar e apoiar a relação entre os padrões e seus componentes.

Ainda há elementos como “Detalhes de Interação” e “Detalhes de Apresentação” que são responsáveis por ajudar a descrever padrões que envolvem questões de interação com o

usuário e não apenas questões de interface. A inclusão desses aspectos como atributos no padrão ajuda a garantir um melhor entendimento da solução proposta.

A Tabela 4.6 apresenta os elementos e sua frequência na descrição dos padrões. Os elementos “Nome do padrão” e “Solução” foram os únicos presentes em todos os 23 formatos de padrão. Seis elementos presentes em apenas um padrão foram adicionados a uma categoria denominada “Outros”.

Tabela 4.6 – Número de elementos de acordo com o formato do MUIDP

#	Elemento	Total
1	Nome	23
2	Solução	23
3	Problema	19
4	Contexto	17
5	Exemplos	13
6	Padrões relacionados	10
7	Forças	9
8	Consequências	7
9	Figura	7
10	Categoria	5
11	Justificativa da solução	5
12	Sinopse	4
13	Anti-padrões	2
14	Detalhes de interação	2
15	Detalhes de apresentação	2
16	Referências	2
17	Variações	2
18	Outros ⁵	6

Para a análise dos elementos de cada padrão, foram verificados e mesclados os elementos que, embora possuíssem nomes diferentes, descreviam a mesma informação. Por exemplo, “Contexto ou Quando”, “Solução ou Como”, “Motivação para Uso ou Justificativa”, “Exemplos ou Usos Conhecidos”, entre outros.

Com base nos estudos selecionados e em outros estudos relacionados à temática deste trabalho, segue-se uma breve descrição dos elementos encontrados na descrição dos MUIDPs levantados neste mapeamento:

1. **Nome:** O elemento nome é uma abreviatura baseada na solução para designar a identificação de um padrão. Recomenda-se que este atributo seja curto e claro e, sempre

⁵ Referem-se a seis elementos presentes na descrição de apenas um estudo. São eles: “Para”, “Gestos”, “Grupo de padrões”, “Tipo”, “Componentes de IU” e “Ponderação”.

que possível, não entre em conflito com um conceito existente (BIEL; GRUHN, 2010; HOOBER; BERKMAN, 2011).

2. **Problema:** o elemento problema estabelece o problema para o qual se busca uma solução e é responsável por mostrar o obstáculo ou desordem de forma concisa e direta (SULERI et al., 2019; PACHOLCZYK, 2014).
3. **Solução:** O elemento solução descreve a resposta para o problema com um padrão particular. A solução deve ser capaz de mostrar como o problema é implementado ou resolvido, bem como mostrar o que o padrão envolve ou o que é necessário para sua implementação (WETCHAKORN; PROMPOON, 2015; BIEL; GRUHN, 2010; HOOBER; BERKMAN, 2011).
4. **Contexto:** O elemento de contexto diz respeito às circunstâncias nas quais este padrão pode ou não ser usado (SULERI et al., 2019; PACHOLCZYK, 2014).
5. **Exemplos:** O elemento de exemplos apresenta os usos conhecidos e exemplos de aplicações que implementam o respectivo padrão no mundo real. As capturas de tela são comumente usadas para demonstrar exemplos de padrões (BIEL; GRUHN, 2010; WETCHAKORN; PROMPOON, 2015).
6. **Forças:** O elemento forças descreve as influências com efeito na solução do padrão (BIEL; GRUHN, 2010).
7. **Padrões relacionados:** O elemento de padrões relacionados indica quais padrões são alternativos ou extensíveis. Referindo-se a esses padrões relacionados a padrões obrigatórios ou opcionais, a composição do respectivo padrão descrito (WETCHAKORN; PROMPOON, 2015; BIEL; GRUHN, 2010).
8. **Consequências:** O elemento consequências aponta os principais benefícios e desvantagens da implementação de um determinado padrão (D'SOUZA et al., 2017).
9. **Figura:** O elemento de figura é um recurso valioso para fornecer uma melhor leitura e representação de como o padrão funciona. Geralmente são representados por desenhos de estilo básico que podem oferecer um melhor entendimento da proposta principal do padrão (RIBEIRO; CARVALHAIS, 2012).

10. **Justificativa da solução:** O elemento justificativa da solução é o atributo que descreve a motivação para o uso do padrão. Este raciocínio mostra o porquê e a fundamentação para usar o padrão (SULERI et al., 2019).
11. **Sinopse:** O elemento sinopse é uma forma resumida de apresentar o que o padrão propõe e especialmente sua intenção.
12. **Categoria:** O elemento de categoria compreende a classificação do padrão de acordo com algum critério ou aspecto comum dentro de um conjunto mais extenso.
13. **Variações:** O elemento variações descreve outros padrões que compartilham características ou detalhes próximos ao padrão apresentado. As variações podem revelar mudanças e diferenças entre os padrões próximos.
14. **Detalhes da interação:** O elemento Detalhes da interação explica como o usuário interage com o padrão descrito (HOOBER; BERKMAN, 2011).
15. **Detalhes da apresentação:** O elemento Detalhes da apresentação indica os itens da tela em que o usuário não pode clicar ou informações sobre como os itens exibidos são apresentados que não influenciam diretamente na interação (HOOBER; BERKMAN, 2011).
16. **Anti-padrões:** O elemento anti-padrões cobre métodos que nunca deveriam ser usados, as menores armadilhas, ou casos extremos de variações adequadas a serem observadas (HOOBER; BERKMAN, 2011).
17. **Referência:** O elemento de referência menciona outras obras ou conteúdos usados na descrição do padrão apresentado ou padrões diferentes com propostas comparáveis.

RQ4: Os estudos envolveram quais tipos de avaliações e quais tipos de usuários foram o foco dos MUIDPs apresentados?

A maioria dos estudos não apresentou avaliação. Alguns trabalhos realizaram avaliações empíricas. García et al. (2014) conduziu testes com cinco usuários finais com uma gama diferente de deficiências. Suleri et al. (2019) conduziu uma avaliação de usabilidade com 21 designers de UX e Nilsson (2009) menciona que um questionário foi aplicado em dois tutoriais para validar os padrões. Em Kluth, Krempels e Samsel (2014), testes automatizados foram realizados para avaliar a usabilidade das aplicações que implementam os padrões apresentados.

Alguns estudos apresentaram a categoria ou componente do aplicativo em que os padrões tiveram suas propostas de implementação. Nove estudos foram focados nas seguintes áreas: confiança (BIEL; GRILL; GRUHN, 2008), dados espaciais (GINIGE et al., 2012), educação (GKANATSIOS; RETALIS, 2015), ERP (HOMANN; WITTGES; KRCCMAR, 2013), formulários (NILSSON, 2009), groupware (GARCÍA et al., 2014), museu (TESORIERO et al., 2007), música (FLORES et al., 2010) e visualização de dados (D'SOUZA et al., 2017). Em sete estudos, também foram descritos os ambientes em que os padrões foram listados. Entre os ambientes que tivemos MUIDPs foram Android (MORGADO; PAIVA, 2015; BIEL; GRUHN, 2010), iOS (KLUTH; KREMPPELS; SAMSEL, 2014; WETCHAKORN; PROMPOON, 2015), PDA (TESORIERO et al., 2007), Windows 8 (GKANATSIOS; RETALIS, 2015) e Web (RIBEIRO; CARVALHAIS, 2012).

Alguns estudos descreveram resumidamente a coleção de evidências empíricas em experimentos anteriores. No entanto, a maioria dos estudos abordou apenas a descrição de MUIDPs, e poucos descrevem muitas informações relacionadas à captura. Há uma enorme escassez de métodos para avaliar e validar os padrões apresentados. Isso destaca a necessidade de análises adicionais para criar um corpo de conhecimento sobre o impacto do uso e usabilidade dos MUIDPs para os aplicativos que os implementam.

Embora os MUIDPs sejam repetidamente propostos e implementados, isso não reflete que eles são as melhores práticas e não têm impacto negativo. Os padrões que serão utilizados por designers e desenvolvedores precisam ser bem descritos com atributos relevantes, devem propor soluções para problemas e não criar novas dúvidas. Trata-se de evidenciar o ganho de produtividade, um dos principais benefícios do uso de padrões por meio de validações.

Além disso, há uma variedade de grupos de usuários com necessidades específicas e o uso desses padrões pela maioria pode não corresponder a uma boa usabilidade para todos. É necessário analisar esses MUIDPs em conjunto com aqueles que os utilizarão na implementação de aplicativos e na avaliação do design centrado no usuário.

4.3.1 Limitações e ameaças à validade

As principais ameaças à validade deste mapeamento sistemático estão relacionadas ao viés de encontrar estudos, à seleção, às possíveis imprecisões na extração e categorização dos dados.

Entre as ameaças podemos citar, conforme apresentado na Seção 4.2, a falha na indexação de artigos. Vale ressaltar a possível ausência de estudos inéditos dentro dos eventos analisados manualmente ou de limitações particulares nos motores de busca utilizados, uma vez que funcionam de maneiras diferentes. Para atenuar essa ameaça, foram realizadas buscas eletrônicas, manuais e em livros.

A construção da *string* para a busca eletrônica foi um dos pontos que mais demandou atenção no planejamento desse mapeamento sistemático. No caso de padrões de projeto, existe uma vasta literatura de estudos realizados na área de Engenharia de Software e sinônimos que podem ser utilizados. Como várias pessoas de diferentes áreas do conhecimento trabalharam em padrões de design de interação nos últimos anos, o conceito de padrões é conhecido por diferentes nomenclaturas.

Durante a busca eletrônica, um grande número de artigos retornados foi excluído na leitura de seus títulos e resumos, por se tratarem de padrões de design de arquitetura de software, onde o termo “Design Patterns” é muito utilizado.

Para aliviar essa ameaça, a construção da *string* foi baseada nas recomendações de Kitchenham e Charters (2007), que informa que a *string* deve ser validada antes de prosseguir com o mapeamento sistemático. Assim, os itens (sinônimos) que compõem a *string* foram refinados e avaliados durante a seleção dos estudos, nos quais novos termos foram acrescentados, e a *string* de busca refinada e alcançando novos resultados.

Além disso, de acordo com Kitchenham e Charters (2007), as ameaças à seleção dos estudos são mitigadas a partir dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Porém, como o mapeamento sistemático foi realizado por apenas dois pesquisadores, durante o processo de seleção dos estudos, existe a possibilidade de influenciar a seleção a partir do ponto de vista pessoal. Outras questões mais complexas têm sido discutidas entre os pesquisadores, para se obter uma menor chance de erros sobre a inclusão ou exclusão de estudos, categorização de padrões ou análise de estudos.

4.4 Considerações finais do mapeamento

Os padrões de design provaram ser um formato vantajoso para armazenar conhecimento para reutilização em várias áreas. Com a onipresença e o crescimento alarmante dos dispositivos móveis, a pesquisa e o uso de ferramentas e técnicas que podem contribuir para os desenvolvedores e usuários desses dispositivos e aplicativos móveis são cada vez mais importantes.

Assim, este capítulo apresentou os resultados de um mapeamento sistemático realizado para caracterizar o cenário atual dos MUIDPs. O estudo revelou que embora haja um baixo número de publicações tratando de MUIDPs, um número relevante de padrões descobertos foi possível através da inserção de mais de uma fonte de busca. Vale ressaltar que a maioria dos estudos descreve um baixo número de padrões e reitera poucas informações sobre questões de usabilidade do usuário.

Os resultados obtidos são essenciais e fornecem uma visão atual da área de padrões em IHC, bem como apontam a necessidade de novos estudos relacionados à captura e descrição de MUIDPs. Além disso, o estudo identificou a necessidade de descrever padrões com informações suficientes para serem usados e para analisar a eficácia do uso de MUIDPs.

A maioria dos estudos não inclui uma avaliação adequada, o que torna difícil realizar uma meta-análise dos resultados desses estudos e especula razões amplas para seu sucesso ou efeito negativo. A categorização dos MUIDPs pode ajudar outros pesquisadores a obter uma visão geral das principais questões de design consideradas para a pesquisa atual.

O mapeamento sistemático identificou algumas tendências emergentes no uso de abordagens recorrentes específicas para resolver problemas cotidianos de interface e interação. Porém, seu efeito no contexto dos dispositivos móveis necessita de uma análise multi-método para demonstrar na prática quais são as melhores práticas.

Embora a avaliação adequada esteja quase ausente, a maioria dos autores dos estudos analisados compartilha da opinião de que o uso de MUIDPs tem potencial para melhorar o processo de construção e desenvolver aplicativos móveis, oferecendo boa usabilidade e alta capacidade de aprendizagem.

Assim, pesquisas envolvendo avaliações mais substanciais são necessárias para investigar, em particular, os efeitos motivadores do uso de MUIDPs e para quais tipos específicos de contextos e usuários. Isso informaria os designers e desenvolvedores interessados em usar este formato de conhecimento de design, quais MUIDPs usar em seu contexto particular.

Finalmente, encontrar e compartilhar novas maneiras de aplicar ou aumentar os MUIDPs é muito importante para aumentar a aplicação deste formato de conhecimento. Embora o conceito de MUIDPs possa parecer simples, o trabalho analisado mostra que sua utilização requer maior compreensão e atenção ao que se define como padrão, devido às diferentes formas como a descrição se estrutura.

5 AVALIAÇÃO DE APLICATIVOS MÓVEIS DE GOVERNO ELETRÔNICO POR USUÁRIOS IDOSOS

Este projeto abordou testes de usabilidade envolvendo usuários idosos para encontrar os problemas de usabilidade nas interfaces de uma amostra de aplicativos móveis de governo eletrônico. A amostra continha aplicativos que incorporavam componentes de interface ligados a padrões de design de interação. Desta forma, os testes auxiliaram a entender o impacto dos problemas de usabilidade no uso das interfaces desses aplicativos por usuários idosos, e a compatibilidade dos padrões de design de interação em relação a como proporcionam ou não uma interação plena para esses usuários.

Este capítulo apresenta a metodologia para realização dos testes, resultados, discussão e considerações finais.

5.1 Metodologia

A metodologia da avaliação realizada inclui descrição do desenho do estudo, aplicativos avaliados, tarefas para avaliação, critérios para participação, procedimentos dos testes, materiais e técnicas para análise de dados.

5.1.1 Desenho do estudo

Os testes buscaram avaliar a usabilidade de um conjunto de cinco aplicativos oficiais do governo federal brasileiro: ANEEL Consumidor, Caixa Trabalhador, JTe, Meu DigiSUS e Viajantes; para entender a relação entre padrões de design de interação e usabilidade para os idosos.

Para a seleção da amostra de aplicativos utilizados nos testes de usabilidade, um conjunto maior de aplicativos foi levantado, e foi realizada uma inspeção sobre cada um deles. A inspeção correspondeu à análise dos aplicativos móveis do governo brasileiro em relação a um conjunto de padrões de design de interação. Os aplicativos com maior número de padrões encontrados e disponíveis foram escolhidos, com o intuito de que houvesse cobertura das ocorrências relacionadas a esses aspectos.

Durante os testes de usabilidade com os aplicativos e-gov, foi feita a observação dos participantes, com o propósito de captar as reações e o comportamento dos participantes no uso dos aplicativos. Para a coleta de dados consistentes, os testes de usabilidade incluíram a

aplicação de questionários, entrevista pós-teste, observação e o protocolo verbal *think aloud*. O estudo contou com a participação de cinco participantes e o total de duas tarefas por aplicativo. As dez tarefas foram apresentadas para a execução pelos usuários em sequências distintas para que não houvesse viés pela ordem das tarefas realizadas.

Ao início dos testes, cada participante respondeu um questionário com dados demográficos. A observação foi realizada por meio da avaliação de usabilidade e ao fim das tarefas de cada aplicativo era aplicado um questionário pós-teste baseado nas teorias de aceitação de tecnologia. Para encerrar foi feita uma breve entrevista pós-teste sobre as percepções do participante em relação aos aplicativos do governo utilizados. Os testes foram gravados por vídeo, áudio e captura de tela, com a autorização devidamente assinada por cada participante. A análise de dados foi feita por meio de análise temática do conteúdo dos vídeos visando a identificação e classificação das principais ocorrências de usabilidade e seus impactos no uso.

Com o objetivo de aprimorar o processo de elaboração da metodologia utilizada nos testes de usabilidade foi realizado um estudo piloto com dois voluntários (pessoas jovens). O teste piloto teve o intuito de certificar que o método proposto era viável e que as tarefas eram claras e eficientes para investigar os objetivos do estudo. Para garantir melhor entendimento dos participantes, foram feitos alguns ajustes nas tarefas e nos questionários após a aplicação do estudo piloto. Os testes pilotos não foram realizados com idosos devido a indisponibilidade destes usuários.

5.1.2 Aplicativos avaliados

Como objetos de estudo, foram selecionados cinco aplicativos do governo brasileiro para os testes de usabilidade. Estes aplicativos foram escolhidos a partir de uma investigação de Silva e Freire (2020) sobre o uso de padrões de design de interação implementados nas interfaces gráficas e interações dos aplicativos do governo brasileiro. Para os testes, foram selecionados apenas aplicativos de uso pelo cidadão, visto que, neste estudo, a análise desse contexto de uso e tipo de usuário seria mais relevante.

Para a avaliação de aplicativos e-gov, optou-se por levantar aplicativos compatíveis com a plataforma Android, que é o sistema operacional mais utilizado no Brasil (85,89%) StatCounter Global Stats (2019).

Esses aplicativos foram selecionados por meio de duas listas de aplicativos relacionadas a serviços governamentais, encontradas em *Google Play Store* — <<https://play.google.com>>

— intituladas como “ *Apps sobre leis e governo* ” e “ *Cidadão virtual* ”, que tinham 49 e 33 aplicativos, respectivamente, em 7 de agosto de 2019. Após excluir os aplicativos repetidos nas duas listas, dois critérios foram aplicados para selecionar aplicativos: os aplicativos deveriam ser fornecidos por agências oficiais e oferecidos para uso em nível federal, não se limitando a um contexto de cidade ou estado. Após essa seleção, 27 aplicativos atenderam aos critérios mencionados.

Após a listagem dos aplicativos, uma galeria de aplicativos e-gov foi disponibilizada no site — <gov.br> —. No entanto, a lista não foi usada como referência devido à ausência de aplicativos levantados na listagem feita, como aplicativos fornecidos pela agência de receita do Brasil. Segundo Valente (2019) da Agência Brasil, essa listagem foi uma pesquisa preliminar de aplicativos realizado e agrupado pelo governo. No entanto, vale ressaltar que a lista fornecida pode ser um ponto de partida relevante para futuros trabalhos sobre aplicativos e-gov.

Os padrões utilizados para a avaliação no estudo de Silva e Freire (2020) foram os 76 padrões apresentados por Hooper e Berkman (2011). A relevância na literatura justificou a escolha, pois é uma das referências mais citadas para padrões de design de interação móvel. Posteriormente, para este projeto de mestrado a inspeção dos aplicativos foi atualizada e realizada com o total de padrões levantados no mapeamento.

Durante a avaliação, foram feitas análises sucessivas das interfaces dos aplicativos várias vezes, inspecionando os vários elementos e comparando-os com a lista de padrões de design de interação. Ao analisar as características e interações, verificamos se a interface do aplicativo implementava algum padrão. Em cada aplicativo e-gov analisado, todas as suas interfaces públicas foram revisadas.

O Apêndice C apresenta a lista geral dos aplicativos analisados, informações relacionadas e o número de padrões encontrados. Para os testes de usabilidade, foram escolhidos os cinco aplicativos com maior número de padrões implementados e que pudessem ser utilizados nos testes. Alguns aplicativos não puderam ser utilizados devido à necessidade de autenticação ou identificação de acesso necessário para acessar o serviço específico do governo.

Como objetos de estudo foram selecionados os seguintes aplicativos:

- Aplicativo ANEEL Consumidor - é o aplicativo oficial da Agência Nacional de Energia Elétrica que tem como principal objetivo permitir o registro e acompanhamento de reclamações, sugestões, elogios e denúncias em desfavor das distribuidoras de energia elétrica. Com o aplicativo é possível também visualizar o histórico de demandas registra-

das na ANEEL e obter informações importantes do setor elétrico como: Bandeira tarifária vigente, direitos e deveres do consumidor (Res. 414/2010), como está sua distribuidora na visão da ANEEL.

- Aplicativo Caixa Trabalhador - é um aplicativo desenvolvido pela CAIXA onde é possível acessar informações sobre Seguro-Desemprego, PIS e Abono Salarial. No aplicativo é possível obter o calendário de pagamentos ou ainda visualizar a situação dos seus benefícios. O aplicativo também reúne as perguntas mais frequentes sobre cada benefício e dispõe de um de Ajuda.
- Aplicativo JTe - é o aplicativo da Justiça do Trabalho Eletrônica que permite ao público acompanhar a movimentação dos seus processos, acessar o histórico dessa movimentação, ver sentenças e outros documentos de cada ação em PDF e consultar notícias sobre o funcionamento da Justiça do Trabalho. O JTe também possibilita emitir e visualizar boletos para pagamentos, conectando diretamente a Caixa Econômica Federal. Além disso, o usuário pode verificar jurisprudência e pautas de audiências e sessões, entre outras comodidades.
- Aplicativo Meu digiSUS - é o aplicativo oficial do Ministério da Saúde para usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Por meio do aplicativo é possível visualizar o histórico de saúde, encontrar postos, hospitais e farmácias, marcar consultas, acompanhar agendamentos e mais. Para utilizar os recursos da plataforma, é necessário realizar o seu cadastro no portal Brasil Cidadão.
- Aplicativo Viajantes - é o aplicativo da Receita Federal do Brasil destinado aos viajantes internacionais. Os principais serviços oferecidos incluem o preenchimento e transmissão da Declaração Eletrônica de Bens de Viajante (e-DBV); serviço de consulta à situação da e-DBV entregue; vídeos informativos com legendas para língua inglesa; e Perguntas e Respostas, com diversas questões relevantes respondidas. Além do português o aplicativo permite alterar o idioma para inglês ou espanhol.

Na Figura 5.1, é apresentado um mosaico das telas iniciais dos cinco aplicativos utilizados nos testes de usabilidade.

Figura 5.1 – Aplicativos avaliados



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5.1.3 Tarefas para avaliação

Para a realização dos testes, foram definidas duas tarefas por aplicativo para a avaliação da usabilidade nas interfaces e interações. Priorizou-se tarefas que os usuários-alvo executariam mais frequentemente e tarefas que poderiam incluir um maior número de padrões de design de interação na sua execução.

Para tornar a realização da tarefa o mais próximo possível de uma situação real de uso, foram criados cenários de tarefa com base em situações cotidianas, para que o usuário pudesse se colocar naquela situação e fugir de uma simulação apenas mecânica. Foram mapeados os passos esperados e o resultado final para a conclusão de cada tarefa. Os passos mapeados correspondem ao caminho ideal para o sucesso da tarefa, embora o usuário pudesse seguir passos alternativos para obter sucesso na tarefa solicitada. Não foi estipulado limite de tempo para os participantes.

As instruções das tarefas foram dadas para os participantes por meio de cartões, com os cenários demonstrados no Apêndice B. A seguir são apresentadas as dez tarefas.

1. Assistir no Aplicativo Viajantes uma explicação comentada sobre as regras de bagagem.
2. Descobrir no Aplicativo Viajantes o que não é permitido trazer do exterior.
3. Acessar o aplicativo Caixa Trabalhador para calcular o valor do abono salarial considerando que no último ano seu salário era de R\$ 1.200,00 e você trabalhou 7 meses.
4. Acessar o aplicativo Caixa Trabalhador e ativar o serviço de notificações automáticas da Caixa.

5. Acessar o Aplicativo JTe e consultar o processo de número 0010465 do ano de 2019, do órgão 90 referente à cidade de Guanhães, na Vara do Trabalho desta cidade, e colocar este processo na lista dos seus favoritos para encontrar mais facilmente da próxima vez.
6. Acessar o Aplicativo JTe e consultar a Pauta do dia 09/03/2020 do Tipo Audiências 1º grau, da cidade de Lavras e referente ao órgão Vara do Trabalho desta cidade.
7. Acessar o Aplicativo ANEEL Consumidor e consultar qual bandeira está valendo agora.
8. Acessar o Aplicativo ANEEL Consumidor para que ele te explique os detalhes sobre a sua conta, considerando que você está no estado de Minas Gerais, a Distribuidora é a CEMIG-D, que estejamos com Bandeira Amarela e o seu Consumo seja de 110 kWh.
9. Acessar o Aplicativo Meu digiSUS e consultar se quando criança Leidiane teve a 1º dose da Vacina contra Sarampo, Caxumba e Rubéola administrada.
10. Acessar o Aplicativo Meu digiSUS e visualizar o Cartão Nacional de Saúde digital para apresentação do número.

5.1.4 Participantes

Para os testes de usabilidade foram determinados alguns critérios para participação. Estavam elegíveis para participar pessoas com 60 anos ou mais, alfabetizadas e que tivessem experiência na utilização de smartphones. Os participantes foram selecionados por meio de convites, indicação de amigos do pesquisador responsável e por meio de redes sociais. O padrão de idade de 60 anos utilizado neste estudo está em concordância com o estabelecido pelas Organizações das Nações Unidas e o Estatuto do Idoso no Brasil (OMS, 2015; BRASIL, 2003).

O objetivo dos testes foi detectar de forma qualitativa problemas usabilidade encontrados durante a realização das tarefas e correlaciona-las aos padrões de design de interação. Assim, o estudo poderia elencar os principais aspectos e fatores que desencorajam ou prejudicam o uso de aplicativos do governo por pessoas idosas. De acordo com Nielsen e Landauer (1993), para os testes de usabilidade, um grande número de usuários é desejável, mas por questões de custo e tempo, pode-se adotar um número reduzido em cada ciclo como forma de viabilizar a avaliação de interfaces. O autor comenta que com cinco usuários pode-se identificar grande parte dos problemas mais críticos da interface de um sistema.

5.1.5 Procedimentos de testes

As avaliações foram feitas em sessões individuais de avaliação em laboratório e também nas residências dos participantes, em ambientes silenciosos para evitar interferências.

Durante a realização do teste, o pesquisador explicava para cada usuário o procedimento a ser seguido, solicitando que executasse cada atividade e o avisasse ao concluí-la ou quando desistisse. Além disso, o participante poderia expressar qualquer dificuldade ou dúvida utilizando o método *think aloud* (pensar em voz alta). Enquanto isso, o pesquisador anotava os comentários, dúvidas e erros dos usuários através do formulário de Coleta de Dados pelo Avaliador. Vale ressaltar que o pesquisador não forneceu nenhuma ajuda aos usuários sobre como realizar as atividades, e somente orientou o usuário quando surgiram alguma questão acerca do procedimento de teste ou questão técnica.

No início dos testes, cada participante recebeu um termo de consentimento esclarecendo todas as atividades previstas na pesquisa e autorizando a gravação de áudio e vídeo para análise posterior pelo pesquisador. A realização / execução deste trabalho está em conformidade com a Resolução CNS nº 466/2012 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (COEP) da Universidade Federal de Lavras (Número do CAAE 25324819.1.0000.5148).

Após o preenchimento do termo de consentimento, os participantes receberam um questionário demográfico (Apêndice D) com informações para auxiliar na compreensão do perfil de cada um, aprofundando o conhecimento acerca das características e experiência no uso de aplicativos móveis e do conhecimento sobre internet e suas tecnologias em geral. Em seguida, depois que o participante completava os cenários do teste de usabilidade de cada aplicativo, era fornecido um questionário para avaliar a satisfação do usuário com a usabilidade de acordo com o último aplicativo do governo utilizado. Este questionário era baseado no modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) proposto por Davis, Bagozzi e Warshaw (1989), expressando sua percepção sobre o aplicativo utilizado. Por fim, ao término da realização das tarefas nos aplicativos do governo brasileiro o participante recebia um formulário de satisfação geral dos aplicativos testados, que permitia opinar e dar sugestões sobre sua experiência de uso com os aplicativos do governo.

5.1.6 Materiais

Todos os cinco testes de usabilidade foram realizados em um smartphone Lenovo com tela touchscreen de 5 polegadas, 2 GB de memória RAM e com sistema operacional Android

5.1. Quatro dos testes foram realizados em laboratório, no Núcleo de Pesquisa em Acessibilidade, Usabilidade e Linguística Computacional – ALCANCE, situado no Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras; e somente um foi realizado na residência do participante também no mesmo município. Um computador desktop ou um notebook com sistema operacional Windows 10 foram utilizados como suporte na gravação dos testes.

A execução dos testes ocorreu em ambientes silenciosos para evitar interferências. Os testes foram gravados por vídeo por meio do aplicativo nativo de câmera do Windows para captura do vídeo e áudio do usuário utilizando o smartphone, e com o aplicativo Mobizen para gravar a tela e o áudio do smartphone durante a realização das tarefas nos aplicativos do governo brasileiro.

Além disso, foi ativado no dispositivo utilizado para teste a opção “Exibir toques”, em que para cada toque na tela é exibido um retorno visual no formato de círculo acompanhando o movimento feito na tela. O toque funciona como um cursor durante a gravação do vídeo no dispositivo. Embora o tempo não tenha sido considerado como métrica, o tempo gasto na realização das tarefas e o tempo total do teste por usuário foi cronometrado juntamente com a gravação de vídeo.

5.1.7 Análise de dados

A análise de dados foi feita por meio do conteúdo dos vídeos, visando a identificação e classificação dos principais tipos de ocorrências de usabilidade e seus impactos no uso.

O método utilizado na análise dos dados foi dividido em três etapas. A primeira etapa consistiu na análise individual das gravações, apontando cada ocorrência de usabilidade encontrada e atribuindo seu status de impacto causado no usuário. A classificação do impacto ao usuário foi feita para a descoberta dos problemas de usabilidade e dos aspectos de usabilidade úteis aos usuários idosos. A ocorrência foi correlacionada ao usuário e tarefa em que foi encontrada, e uma breve descrição do impacto foi feita sobre os aspectos importantes da ocorrência ou problema em consideração.

Ainda na primeira etapa, por meio da análise das gravações cada ocorrência foi analisada e atribuí o seu respectivo padrão de design de interação baseado no impacto causado no usuário, se houvesse. Os problemas levantados durante a análise foram relatados pelos usuários ou foram identificados a partir de indícios de problemas a partir do comportamento, indicações verbais dadas por eles ou através da observação feita pelo pesquisador durante o testes.

Na segunda etapa, ao fim da análise das gravações dos testes com usuários foi gerada uma planilha contendo todos as ocorrências de usabilidade encontradas, status de impacto, descrição do impacto e padrão de design de interação. Com esta planilha foi possível realizar um processo de tratamento das informações para assim criar um documento contendo apenas as ocorrências únicas; a quantidade de ocorrências de cada usuário e tarefa; a quantidade de ocorrência por padrão e seu status; e o grau de severidade.

Os problemas coincidentes foram mapeados de acordo com a localização da ocorrência nos aplicativos e o impacto que teve sobre o usuário. A organização em problemas únicos foi baseada na similaridade de cada problema encontrado, seja em sua localização, componente afetado, comportamento e resposta do usuário diante da ocorrência e impacto na interação.

O grau de severidade foi atribuído de acordo com a relação do impacto que o problema teve sobre o usuário, do menor ao maior. Incluindo ainda a análise da frequência que o impacto teve sobre a realização da tarefa e a persistência.

Os graus de severidade utilizados nesta análise foram baseados na metodologia definida por Molich (2000) expressa em uma escala de três pontos, sendo estes: (1) Menor: quando atrasa o usuário brevemente; (2) Grave: quando atrasa o usuário significativamente, mas eventualmente permite que ele conclua a tarefa; e (3) Catastrófico: quando impede o usuário de concluir sua tarefa. Essa abordagem de três pontos, embora mais simples do que outras encontradas na literatura, leva muito em conta como o problema afeta a conclusão da tarefa.

5.2 Resultados dos testes de usabilidade

Este estudo resultou em 134 problemas de usabilidade foram registradas nas avaliações das 10 tarefas com 5 participantes. Além disso, problemas de usabilidade que não puderam ser relacionados a padrões de design de interação levantados no mapeamento também foram coletados, analisados e associados a um elemento ou componente do aplicativo móvel.

Uma listagem dos problemas únicos e frequência foi construída, e a análise por categoria dos problemas também foi realizada. Foi atribuído um grau de severidade para cada problema encontrado e calculado a média de severidade. Os resultados dessas e de outras análises feitas nos dados coletados nos testes de usabilidade são apresentados em mais detalhes nas seções a seguir. Para a análise temática, seis horas e dez minutos de vídeos dos testes foram analisados.

5.2.1 Caracterização dos participantes

Cinco pessoas participaram dos testes de usabilidade. De acordo com Nielsen e Landauer (1993), com este número de participantes é possível revelar aproximadamente 85% dos problemas de uma interface que seriam encontrados com amostras maiores. Os participantes tinham idade igual ou superior a 60 anos e uma média de idade de 63.4 anos. Três participantes eram do sexo feminino e dois do sexo masculino. Quanto à formação educacional, três dos participantes eram graduados ou pós-graduados, um possuía ensino médio completo e outro apenas o ensino fundamental. Todos os participantes usavam smartphones há mais de quatro anos e se conectam à internet diariamente. Dois usuários se denominaram com níveis de habilidade básico, dois com níveis de habilidade intermediário e somente um se denominou como um usuário avançado.

Dentre os aplicativos listados no questionário inicial, os participantes disseram usar dois ou mais aplicativos móveis no seu cotidiano. Cinco dos usuários disseram usar o WhatsApp, quatro disseram usar o YouTube, três disseram usar o Facebook, dois disseram usar o Messenger e somente um disse usar o LinkedIn. Apenas um dos participantes havia utilizado anteriormente um dos aplicativos avaliados no estudo (Meu digiSUS). Os demais participantes nunca haviam utilizado nenhum dos aplicativos móveis do governo. Todos os participantes relataram estar em boa saúde física e cognitiva, sem qualquer prejuízo.

Neste estudo, o baixo número de usuários nos testes deveu-se ao enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do novo coronavírus, SARS-CoV-2 (COVID-19), que dentre o grupo de risco incluem as pessoas com 60 anos ou mais. Este fato impediu a continuidade na realização dos testes presenciais, que haviam se iniciado antes da declaração do surto da doença.

5.2.2 Problemas de usabilidade encontrados

Os testes de usabilidade produziram um *cópus* de problemas de usabilidade encontrados por usuários idosos. Um problema de usabilidade é um aspecto do aplicativo ou da demanda do usuário que torna o aplicativo desagradável, ineficiente, oneroso ou impossível de executar as tarefas durante o seu uso (LAVERY; COCKTON; ATKINSON, 1997).

Tomando como referência a categorização de problemas de usabilidade proposta por Petrie e Power (2012), os problemas de usabilidade foram categorizados de acordo com quatro categorias principais de problemas de usabilidade: Apresentação Física, Conteúdo, Arquitetura

da Informação e Interatividade. Cada uma das categorias ainda é subdividida em diferentes subcategorias de tipos de problemas que caracterizam a natureza dos problemas, e como afetam os usuários.

No total, 134 problemas de usabilidade foram encontrados. A Tabela 5.1 apresenta a categorização dos problemas por categorias e subcategorias e o Apêndice E apresenta a lista unificada dos problemas, frequência, média das severidades, aplicações em que foram encontrados e a quantidade total de problemas relacionados ou não a padrões de design de interação. Um total de 74 problemas eram relacionados a padrões de design de interação. Na coluna Apps da Tabela 5.1 foi utilizada a inicial do nome de cada aplicativo avaliado.

Tabela 5.1 – Categorização problemas de Usabilidade

#	Subcategoria	MSV ⁶	INP ⁷	Apps	PRP ⁸	PNR ⁹
CONTEÚDO						
1	Conteúdo redundante	1,88	8	CMV	0	8
2	Elementos similares	1,00	3	AJM	0	3
3	Linguagem não clara	1,00	4	JM	0	4
4	Muito conteúdo	2,25	4	A	0	4
ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO						
5	Cabeçalhos/títulos pouco claro/confuso	1,00	3	C	3	0
6	Estrutura não suficientemente clara	1,56	9	CJ	2	7
INTERATIVIDADE						
7	Dialogos/Confirmações supérfluo/excessivo	1,89	9	ACJ	9	0
8	Dúvida ou não reconhece necessidade de navegação/rolagem.	1,60	5	AJ	1	4
9	Entrada e formatos de entrada pouco claros	2,00	7	J	1	6
10	Falta a funcionalidade interativa esperada	2,75	4	M	4	0
11	Falta de feedback sobre as ações do usuário e o progresso do sistema	1,80	5	C	5	0
12	Labels / instruções / ícones sobre elementos interativos não claros	2,50	12	ACJ	8	4
13	Muitas opções	1,50	2	JM	1	1
14	Redirecionamento sem aviso	2,00	2	A	0	2
APRESENTAÇÃO FÍSICA						
15	Confundir ou não reconhecer elementos	1,75	8	AM	8	0
16	Fraco ou inadequado contraste de cores	2,42	24	CJM	17	7
17	Sobreposição inadequada de elementos	2,29	14	M	8	6
18	Texto/elementos interativos não grandes/claros/distintos o suficiente	1,64	11	CJMV	7	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5.2.3 Padrões de Design de Interação e problemas encontrados pelos usuários

Os problemas de usabilidade foram analisados na perspectiva dos padrões de design de interação. Na análise dos dados coletados nos testes de usabilidade, os problemas de usabilidade foram associadas aos padrões de design de interação pertinentes, e em seguida foram classificadas as ocorrências de acordo com o impacto na execução das tarefas a partir da severidade. A Tabela 5.5 apresenta a síntese dos 74 problemas relacionados a padrões. Os padrões estão em ordem decrescente em relação ao nível de severidade dos problemas relacionados a ele.

Tabela 5.2 – Padrões em relação a ocorrências

#	Padrão	Problemas	Sev. 1	Sev. 2	Sev. 3
1	Carousel	10	0	2	8
2	Button	11	0	4	7
3	Fixed Menu	10	3	0	7
4	Hamburger Menu	7	0	1	6
5	Alternative Input Mechanisms	6	2	3	1
6	Tabs	5	1	3	1
7	Silent Misentry	5	2	2	1
8	Confirmation	3	0	3	0
9	Multiples Ways Input	1	0	1	0
10	Icon	7	7	0	0
11	Titles	3	3	0	0
12	Notifications	2	2	0	0
13	Pop-up	2	2	0	0
14	Grid	1	1	0	0
15	Scroll	1	1	0	0
16	Empty State	0	0	0	0
17	Feedback Messages	0	0	0	0
18	Form Selections	0	0	0	0
19	Indicator	0	0	0	0
20	Loading	0	0	0	0
21	Responsive Data Grid	0	0	0	0
22	Smart Keyboards	0	0	0	0
23	Thumbnail List	0	0	0	0
24	Vertical List	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

⁶ MSV refere-se a média de severidade de problemas.

⁷ INP refere-se ao número de instâncias de problemas.

⁸ PRP refere-se ao número de problemas relacionados aos padrões catalogados.

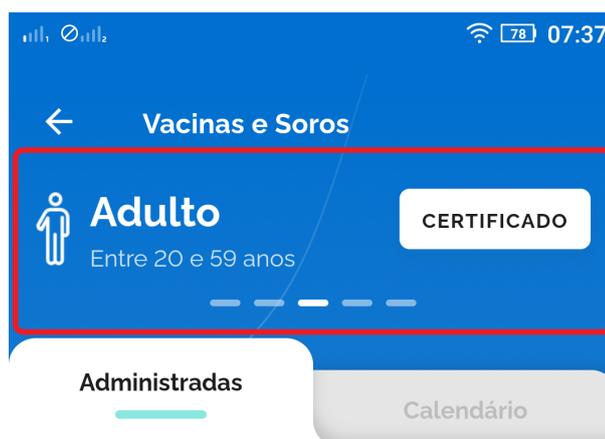
⁹ PNR refere-se ao número de problemas relacionados aos padrões não catalogados.

A seguir, são apresentadas descrições e exemplos de problemas de usabilidade encontrados em cada padrão durante os testes.

Carousel é o padrão de design de interação que envolve uma lista deslizante de itens organizados em uma linha horizontal. Os carrosséis permitem que várias partes do conteúdo ocupem um único e cobijado espaço. Os controles de navegação e indicações devem estar nítidos dentro do carrossel para sugerir aos usuários que há mais de um conteúdo disponível no para visualização.

A Figura 5.2 apresenta um exemplo de um carousel com problemas. O elemento é sobreposto por um botão fixo, e seus indicadores não estão com links para navegação, sem setas para avançar para o próximo slide ou retroceder. Além disso, a opção para navegar entre os slides e consequentemente acessar o conteúdo é oferecida neste exemplo através do controle deslizante. Essa estratégia foi pouco reconhecida pelos usuários nos testes.

Figura 5.2 – Carousel

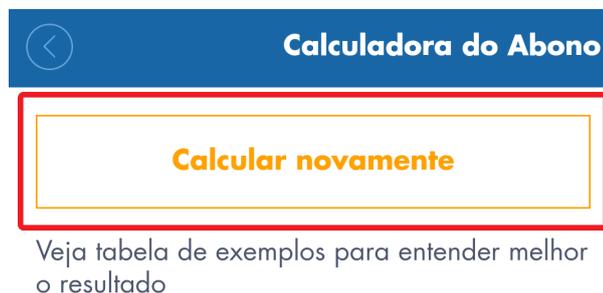


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Button é um padrão de design de interação de elementos clicáveis, que permitem que os usuários realizem ações e façam escolhas com um único toque. O botão está dentre os elementos mais comuns e essenciais do design de interação.

As chamadas para as ações principais dos aplicativos são realizadas são realizadas por meio de componentes de botões. A maior parte dos problemas envolvendo os botões foram relacionados às dicas visuais como tamanho, cores ou posição inadequados. Os botões podem usar várias características como preenchimento, borda, descrição, sombra projetada, etc; para serem identificados e informar o seu estado. A Figura 5.6 apresenta um exemplo de um botão para uma ação, com tamanho e descrição adequada. Porém, a cor do botão é a mesma cor do fundo, o que cria atraso na percepção e confusão para os usuários.

Figura 5.3 – Button



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Fixed Menu é o padrão de design de interação que apresenta um menu ou controle sempre visível, ancorado em um lado da janela de exibição. Este menu é colocado consistentemente em todo o aplicativo. Essa navegação fixa permite ao usuário se mover mais rapidamente entre as telas e opções do aplicativo.

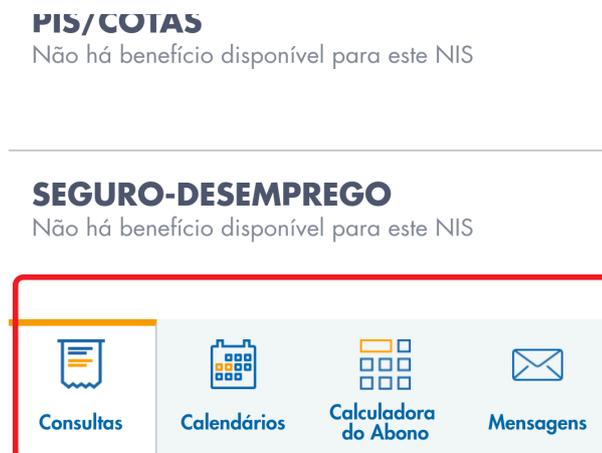
Considerando que existam outros elementos fixos, como o cabeçalho em telas de aplicativos móveis, é necessário cautela no uso do espaço total da tela por esses elementos. A Figura 5.4 apresenta um exemplo de menu fixo, em que são dispostas quatro opções visíveis ao usuário. No entanto, se o usuário deslizar o menu ele irá encontrar outras opções disponíveis. Não existem indicações da existência dessas opções, e ainda existe a dificuldade de retornar as opções se o usuário não souber como moveu aqueles itens que ele esperava estar posicionado de forma absoluta.

Outro problema ainda encontrado no exemplo é que o menu fixo se eleva junto com o teclado, o que consome o espaço da tela e oferecem poucos benefícios para o usuário. Em outros casos, os problemas com a navegação fixa incluem a dificuldade para sinalizar a posição de navegação por tamanho, contraste ou cores inadequados.

Hamburger Menu é o padrão de design de interação que projeta um menu gaveta lateral que fica oculto atrás do ícone de três linhas horizontais empilhadas que representa um hambúrguer. O menu fica colado em um lado da página, mas posicionado fora dela. Através do botão compacto acionável, colocado no canto superior de um aplicativo, atua como uma fachada para acomodar uma longa lista de conteúdos.

Neste tipo de menu, recomenda-se utilizar como navegação secundária se necessário, mas nunca como navegação principal. A navegação oculta é menos detectável do que a navegação visível ou parcialmente visível. A Figura 5.15 mostra o ícone de hambúrguer que abre o menu lateral. Embora seja considerado onipresente, este padrão foi pouco reconhecido pelos

Figura 5.4 – Fixed Menu



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

usuários dos testes, além de serem difíceis de alcançar. Nas tarefas realizadas, o uso da navegação oculta foi usada com menos frequência e mais tarde na tarefa, quando utilizada pelo usuário. Foi um dos principais padrões responsáveis pelo insucesso na tarefa nos aplicativos que o implementaram. O ícone de hambúrguer é pouco informativo, o que exige conhecimento prévio para entender que o menu pode ser acessado através dele.

Figura 5.5 – Hamburger Menu



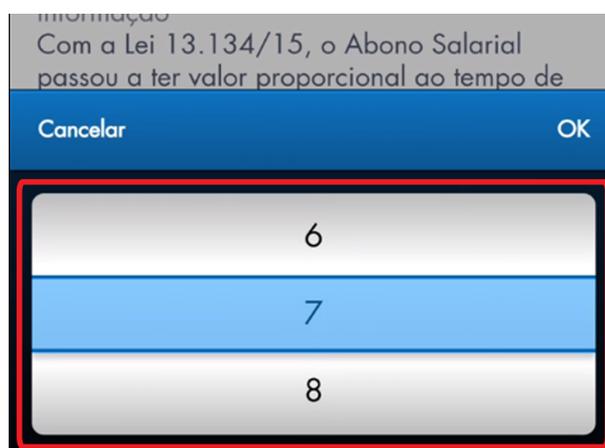
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Alternative Input Mechanisms é o padrão de design de interação que inclui controles de interface do usuário que são operados diretamente na tela como uma alternativa ao teclado. O padrão tem como objetivo facilitar a entrada de dados do usuário por meio de estratégias di-

ferentes do teclado tradicional oferecido. Estes mecanismos podem incluir ações como clicar, arrastar, deslizar, entre outros gestos.

Os problemas relacionados a este padrão nos testes realizados foram a complexidade para alternar entre dia, mês e ano na seleção de datas em um campo de calendário; e a demora na identificação da necessidade da confirmação da opção escolhida em um dos mecanismos. As dificuldades no uso destes mecanismos ainda são agravadas pela pouca familiaridade, tamanho inadequado ou má descrição nos mecanismos oferecidos. Na Figura 5.6, é ilustrado um exemplo de um mecanismo para seleção de um número em uma lista de opções, em que o valor é escolhido por meio do deslizar entre o conjunto de números oferecidos.

Figura 5.6 – Alternative Input Mechanisms



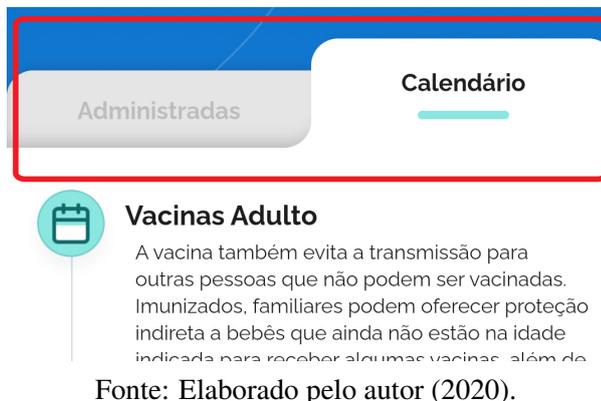
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabs é o padrão de design de interação que organiza horizontalmente os títulos de todos os itens desses elementos, mas exibe apenas o conteúdo de um deles. A visibilidade de cada um pode ser alternada pelos usuários.

As guias são utilizadas para alternar entre as visualizações dentro do mesmo contexto, assim devem ser utilizadas apenas quando os usuários não precisarem ver o conteúdo de várias guias simultaneamente. É importante que o realce esteja suficientemente destacado para que as pessoas possam saber qual guia está selecionada. A Figura 5.7 apresenta o uso de guias em uma tela, em que são apresentadas duas opções. O problema encontrado no uso das guias está na má visibilidade e legibilidade das guias não selecionadas, o que não deixa claro para o usuário a existência das opções adicionais.

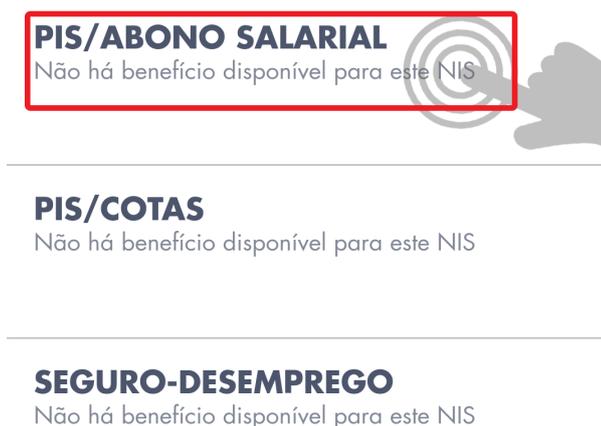
Silent Misentry é o padrão de design de interação que analisa o elemento de interface do usuário pressionado, e revela qual funcionalidade o usuário pretendia utilizar. Caso não esteja disponível, adiciona funcionalidade ou torna claro que a função está ausente. A Figura 5.8

Figura 5.7 – Tabs



mostra um exemplo de região em que era clicada várias vezes pelo usuário, no entanto nenhum feedback era retornado sobre a disponibilidade da ação clicada.

Figura 5.8 – Silent Misentry



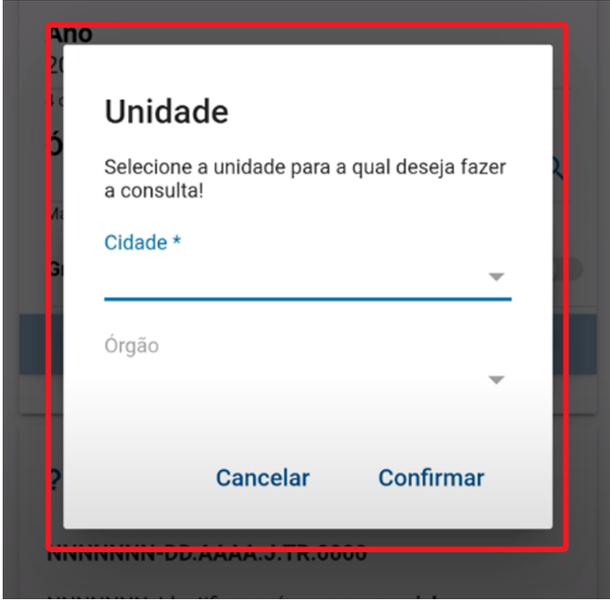
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Confirmation é o padrão de design de interação que solicita confirmação de um usuário, se ele deseja prosseguir ou cancelar uma ação solicitada. As confirmações costumam ser usadas para ações destrutivas, e normalmente não são usadas para ações que são facilmente revertidas ou inconsequentes.

As caixas de diálogo de confirmação permitem aos usuários uma segunda chance de verificar seu trabalho antes de prosseguir com uma ação perigosa que não pode ser desfeita e seu uso deve ser evitado para ações de rotina por serem irritantes. Na Figura 5.9, o padrão de confirmação é utilizado para uma ação que poderia ter sido implementada na própria tela e não em um modal. Trata-se neste exemplo de uma interrupção que diminui o fluxo de tarefas do

usuário. Ademais, os botões são apresentados em cores idênticas e sem bordas, e os textos em tamanho reduzido.

Figura 5.9 – Confirmation



The image shows a confirmation dialog box with a white background and a red border. The title is "Unidade". Below the title is the instruction "Selecione a unidade para a qual deseja fazer a consulta!". There are two dropdown menus: "Cidade *" and "Órgão". At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" and "Confirmar".

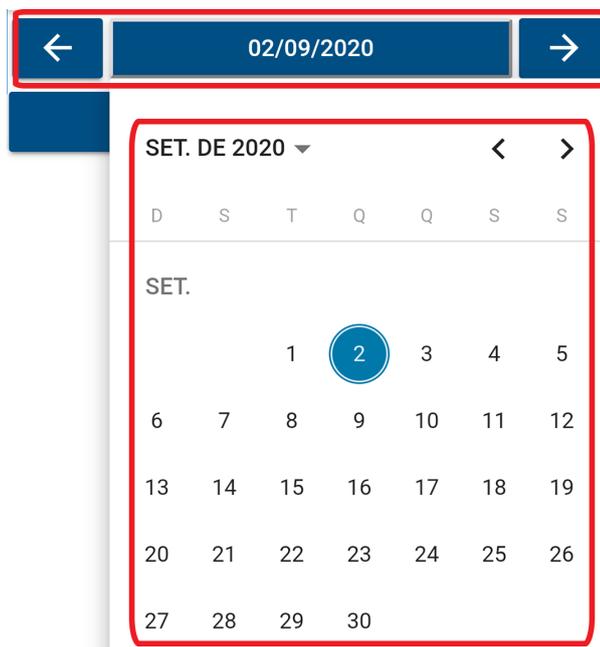
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Multiples Ways Input é o padrão de design de interação que permite que o usuário utilize cada função do sistema usando uma das várias modalidades de interação alternativas. As modalidades alternativas devem estar ativas e prontas para uso o tempo todo, sem necessidade de configuração adicional.

Na Figura 5.10, são ilustradas duas opções para realizar a mesma ação que é a seleção de datas: uma primeira opção que alterna entre os dias próximos e uma segunda que o usuário consegue alternar entre dia, mês e ano. O problema encontrado neste padrão é que ele torna-se complexo para o usuário iniciante, que acaba não entendendo o funcionamento das duas opções em conjunto.

Icon é o padrão de design de interação em que símbolos ou imagens simples são usadas no contexto para comunicar algo, expressando visualmente objetos, ações e ideias. Seu intuito é de que sejam facilmente reconhecíveis e fáceis de lembrar. Os ícones são uma parte essencial de muitas interfaces de usuário em aplicativos móveis devido economia de espaço na tela e aumento do apelo estético. Na Figura 5.11 é mostrado o uso de ícones em elementos da grade. Nos testes os problemas que envolviam ícones foi devido a ausência de rótulo de texto que esclarecesse seu significado e o não reconhecimento.

Figura 5.10 – Multiples Ways Input



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Figura 5.11 – Icon



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Titles é o padrão de design de interação responsável por rotular cada elemento-chave para tornar clara a conclusão do contexto ou processo. Os títulos são uma parte essencial de todos os aplicativos móveis, sistemas operacionais ou padrões da web.

Seções bem definidas e bem nomeadas estruturam o conteúdo em partes facilmente digeríveis e são compreensíveis à primeira vista. Para títulos, é indicado que a formatação do texto que se destaque do resto do conteúdo. A Figura 5.12 traz um exemplo do uso do título no topo da tela de um aplicativo. Os problemas encontrados na implementação deste padrão inclui

a inclusão de ícone adjacente ao título, o que causou dúvida ao usuário da real função atribuída ao elemento e a dificuldade na identificação devido a baixa opacidade em que o título estava disposto.

Figura 5.12 – Titles

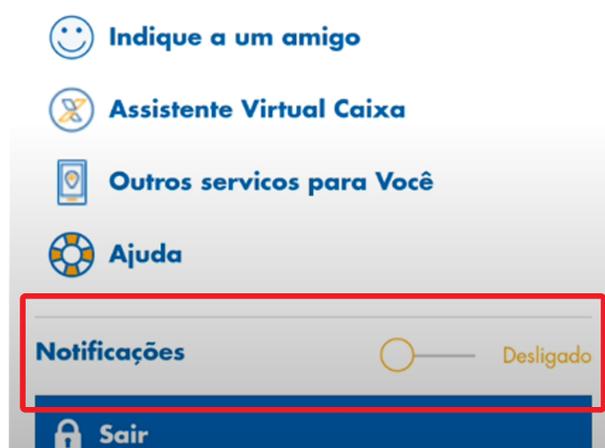


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Notifications é o padrão de design de interação que fornece um método para notificar o usuário de qualquer notificação, de qualquer prioridade, sem interferir indevidamente nos processos existentes. As notificações podem não estar diretamente ligadas à entrada ou mesmo à atividade atual do usuário no sistema, mas geralmente informam o usuário sobre uma mudança no estado do sistema ou sobre um evento que pode ser de seu interesse.

Na Figura 5.13 temos um exemplo da implementação do padrão de notificações, onde o usuário pode ligar ou desligar o recebimento dessas mensagens informativas. O problema na utilização deste padrão inclui o difícil reconhecimento e má localização do botão utilizado dentro do menu lateral.

Figura 5.13 – Notifications



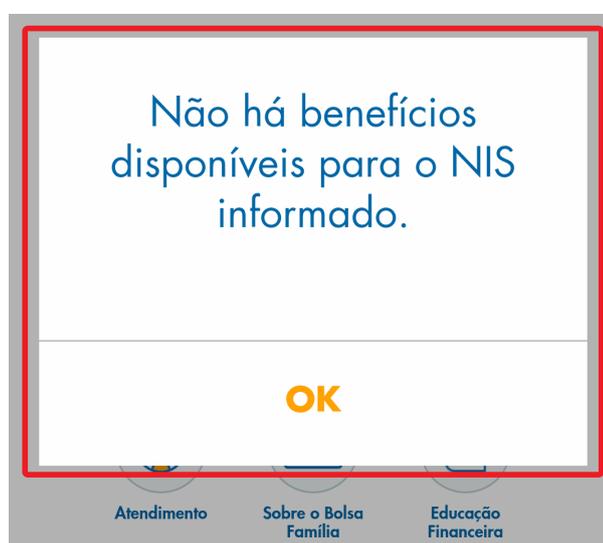
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Pop-up é o padrão de design de interação responsável por exibir uma quantidade pequena ou média de informações adicionais, mantendo-se associado ao contexto ou página atual. As caixas

de diálogo pop-up são incorporadas a praticamente todas as plataformas móveis e, para muitos outros métodos, podem ser usadas para criar versões personalizadas.

Os pop-ups, também chamados de modais ou sobreposições, interrompem a navegação irracional do usuário o que pode chamar atenção do usuário, criar barreiras ou despertar outro sentimento. A Figura 5.13 mostra uma janela com uma sobreposição, em que o usuário pode após interagir com a sobreposição continuar interagindo com a página original. Os problemas que envolvem pop-ups evidenciados nos testes foram devido a frequência de uso e a sua utilização para entrada de dados.

Figura 5.14 – Pop-up



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Grid é o padrão de design de interação em que é exibido conteúdo para o usuário no estilo de grade ou tabela. Ou seja, a tela é dividida em partes proporcionais e possibilita a distribuição do conteúdo de forma uniforme, o que favorece equilíbrio visual e estrutural.

A aplicação de uma grade corresponde ao design da interface dividido em várias colunas e linhas que ajudam a organizar o conteúdo e os elementos da página. A construção do design responsivo é facilitada principalmente se ele for apoiado em um Grid Flexível. Na Figura 5.15, é apresentado um exemplo de menu de navegação em grade. Trata-se de uma página inicial que reúne as entradas principais, permitindo que os usuários façam uma escolha. O exemplo é de um tipo de navegação simples que pode, porém, ser prejudicada por características visuais como no exemplo dado em que não é visualmente oferecido as bordas de cada item disposto na grade.

Figura 5.15 – Grid



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Scroll é o padrão de design de interação que adiciona uma barra de rolagem em relação ao conteúdo exibido. Ele permite ver o conteúdo oculto na tela, em um momento em que o tamanho total de conteúdo seja maior do que a capacidade específica da tela. É uma maneira comum de mostrar conteúdo em linha sem sacrificar o espaço de informações. Pode ser utilizada uma barra vertical ou horizontal geralmente na extremidade direita ou inferior que permite mover a área de visualização.

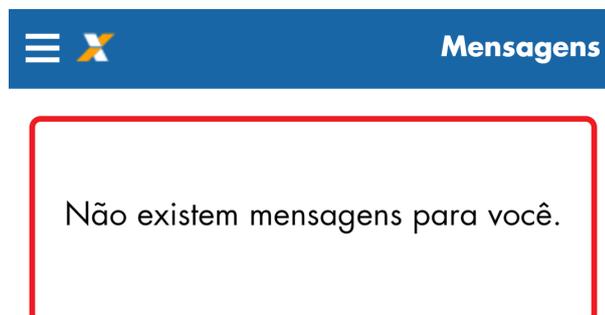
Nos testes realizados, os problemas encontrados relacionados a este padrão foram devido a ausência de barra de rolagem ou feedback visual sobre o fim da página, o que faz com que o usuário fique em dúvida e faça várias tentativas de rolagem em busca de mais conteúdo.

Empty State é o padrão de design de interação responsável por mostrar a página vazia com algo para informar ao usuário sobre quando não há conteúdo para mostrar e o que fazer a seguir. Trata-se portanto um estado vazio útil aquele que permitirá quando possível orientar ao usuário saber o que está acontecendo, por que está acontecendo e o que fazer a respeito.

Na Figura 5.16, é apresentado um exemplo do padrão de estado vazio, em que é dado um retorno ao usuário com uma informação útil sobre esse exemplo de situação. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Feedback Messages é o padrão de design de interação que fornece feedback para as ações realizadas pelo usuário. É muito importante manter sempre o usuário informado, por meio de feedback apropriado e que considere o contexto no qual ele está recebendo. Existem várias abordagens comuns para comunicação de status.

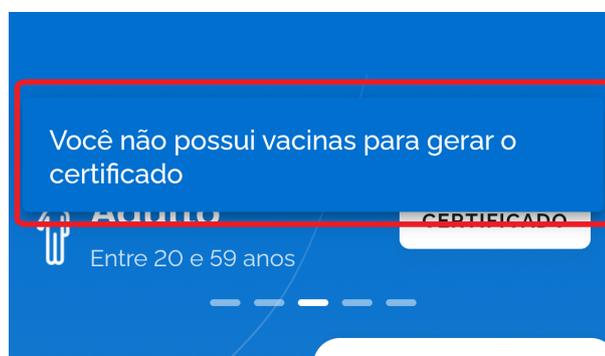
Figura 5.16 – Empty State



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Na Figura 5.17, é apresentado um exemplo do padrão retornando uma mensagem ao usuário sobre a solicitação feita. Outro exemplo comum encontrado são dos campos obrigatórios nos formulários, que mostra ao usuário porque a ação pretendida não foi executada, por meio da mensagem cores de destaque nos campos vazios. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.17 – Feedback Messages

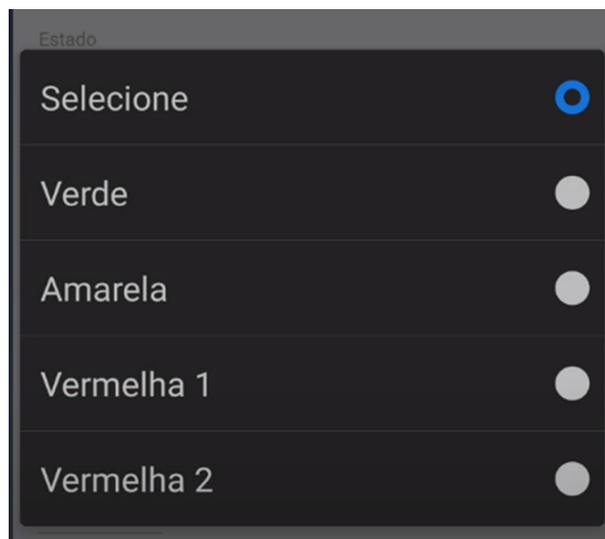


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Form Selections é o padrão de design de interação que oferece suporte à seleção única ou múltipla de listas de opções pré-carregadas. As caixas de listagem expõem as opções imediatamente e oferecem suporte à seleção. Esses controles de interface do usuário para selecionar opções podem incluir caixas de seleção para tornar a seleção múltipla mais óbvia e também podem necessitar da rolagem dependendo de quantos itens a lista contém e da área visível.

A Figura 5.18 traz um exemplo de seleção única, em que o usuário pode selecionar apenas um item de uma lista de opções mutuamente exclusiva. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

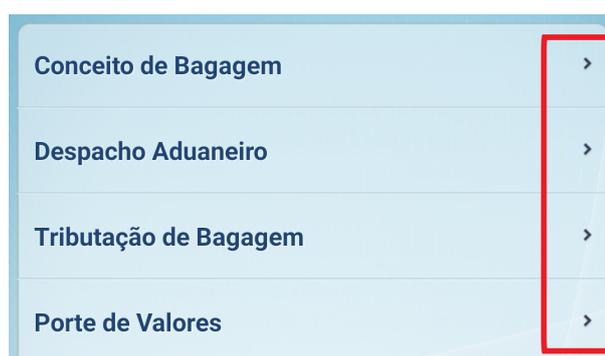
Figura 5.18 – Form Selections



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Indicator é o padrão de design de interação que corresponde simplesmente um link com um gráfico adjacente (ou ícone de texto). Através dele é possível que o usuário inicie ações, envie informações ou force uma alteração de estado, de qualquer contexto. A Figura 5.19 mostra o uso dos indicadores em uma lista de itens. Através deles o usuário reconhece e aciona uma ação com maior facilidade. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.19 – Indicator



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Loading é o padrão de design de interação utilizado quando as informações levam muito tempo para serem processadas e exibidas na tela. Os estados do esqueleto e o componente de carregamento são dois indicadores visuais que comunicam que os dados estão sendo carregados e que a tela não está congelada. A Figura 5.20 traz um exemplo de indicador de progresso de ani-

mação de espera. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.20 – Loading

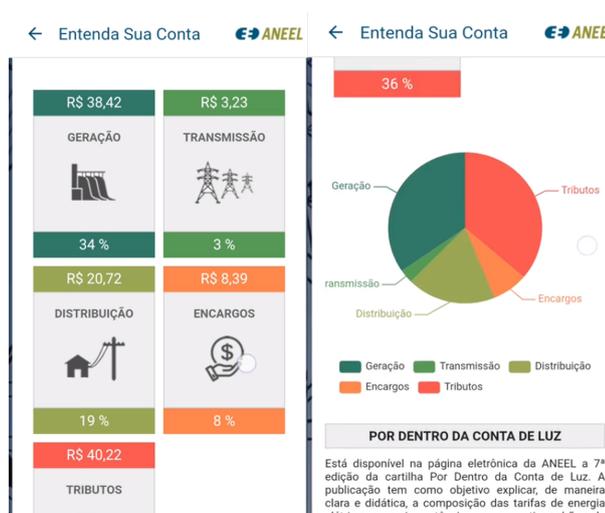


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Responsive Data Grid é o padrão de design de interação que permite aos usuários alternar entre uma exibição de gráfico e uma exibição de grade de dados responsiva. Para a visualização de grade de dados responsiva, deve-se exibir os mesmos dados na forma de uma tabela no modo paisagem e uma lista no modo retrato.

A 5.21 exibe duas visualizações dos dados da consulta do usuário, que inclui a apresentação dos dados individuais e os dados em conjunto no gráfico. A visualização dos dados desta forma auxilia o usuário no entendimento mais rápido dos valores apresentados. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.21 – Responsive Data Grid



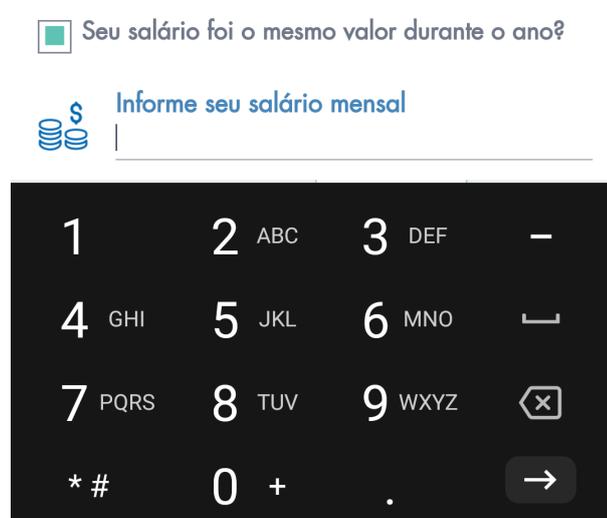
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Smart Keyboards é o padrão de design de interação que fornece um teclado específico relevante para entrada. Este padrão evita que os usuários precisem se mover entre as telas alfanu-

métricas para encontrar os botões certos ou dar um passo extra para acessar o teclado. Além de ser conveniente para o usuário, também serve como uma indicação do tipo de entrada que se espera dele no aplicativo.

A Figura 5.22 mostra a oferta do método de entrada adequado para o campo selecionado, o que torna o processo mais simplificado e elimina a distração de botões desnecessários. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.22 – Smart Keyboards



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Thumbnail List é o padrão de design de interação que corresponde a criação de uma lista vertical em que, além das informações textuais, também são exibidos uma pequena ilustração ao lado de cada item da lista. Incluir informações gráficas adicionais pode tornar cada item da lista mais distinto, reforçar a ideia do conteúdo que o usuário irá acessar e auxiliar na compreensão do usuário dos itens dentro do conjunto de dados.

A Figura 5.23 exibe uma lista vertical, que além das informações possui uma miniatura ao lado de cada item. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Vertical List é o padrão de design de interação que exibe blocos de informações empilhados verticalmente, abrangendo toda a largura da tela e dividindo graficamente cada item. A listas vertical é uma maneira eficiente e simples para exibir conjunto de informações baseadas em texto em uma coluna única. Separar claramente cada item é fundamental para que esse padrão funcione de maneira eficaz.

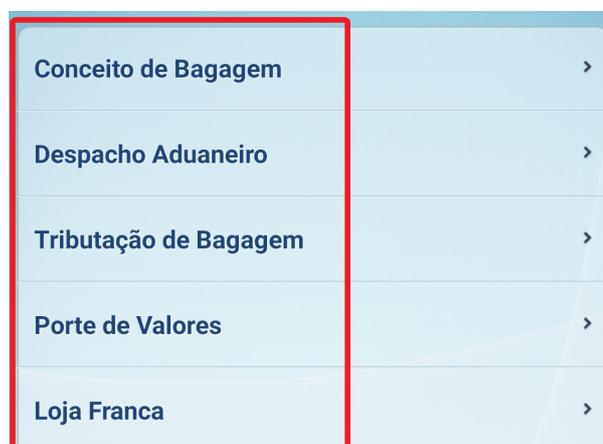
Figura 5.23 – Thumbnail List



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A Figura 5.24 mostra a lista vertical em uso como um método de organização e apresentação das informações. Não foram encontradas evidências de problemas com esse padrão nos testes realizados.

Figura 5.24 – Vertical List



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5.2.4 Componentes/características de interface não relacionados a padrões identificados nos testes

Dentre as ocorrências de usabilidade tivemos algumas que não estavam relacionadas a nenhum padrão levantado no mapeamento. Essas ocorrências estavam relacionadas a componentes e elementos de interface que embora muito deles sejam comuns nas interfaces e interações móveis dos aplicativos analisados não foram vistos como padrões.

A Tabela 5.3 mostra a síntese dos 60 problemas relacionados aos componentes/características presentes nos aplicativos analisados. Estes estão ordenados em ordem decrescente em relação ao nível de severidade do maior para o menor. Esses problemas de usabilidade estão descritos no Apêndice I.

Tabela 5.3 – Componentes/Características em relação a ocorrências

#	Componentes/Características	Problemas	Sev. 1	Sev. 2	Sev. 3
1	Back	0	0	0	0
2	Contrast	7	2	0	5
3	End of Page	4	1	3	0
4	Field Description	3	0	3	0
5	Floating Action Button	6	0	5	1
6	Font	4	2	2	0
7	Information Overload	4	1	1	2
8	Information Redundancy	8	4	1	3
9	Input Area	7	1	5	1
10	Input Mask	0	0	0	0
11	Language	4	4	0	0
12	Links	2	0	2	0
13	Multiple Menus	1	1	0	0
14	Result on the Same Search Screen	7	3	3	1
15	Similar Components	3	3	0	0
16	Snackbar	0	0	0	0
17	Zoom	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5.2.5 Número de problemas e completude de tarefas por Aplicativo

As tarefas realizadas tiveram análise da ocorrência de problemas de usabilidade e do sucesso na execução. A seguir, é apresentada a relação dos problemas de usabilidade e taxa de completude por aplicativo encontrados nos testes de usabilidade. Além do total de problemas (TP), a análise apresenta a média de problemas por usuário (MePU) e a mediana de severidade por problemas das tarefas (MdSP) de cada aplicativo. A Tabela 5.4 apresenta a relação entre total de problemas, média de problemas por usuário e mediana de severidade dos problemas em cada aplicativo avaliado.

A taxa de sucesso das tarefas por aplicativo é apresentada por completude em geral (TC), juntamente com a taxa de completude por caminho ideal (TCI), taxa de completude por caminho alternativo (TCA) e a taxa de insucesso (TI). Para a análise, foi definido que o caminho ideal

Tabela 5.4 – Relação problemas por aplicativo

Aplicativo	Total de Problemas	Média Problemas por Usuário	Mediana de Severidade dos Problemas
ANEEL	17	3.4	2
Caixa Trabalhador	27	5.4	1
JTE	39	7.8	2
Meu DigiSUS	44	8.8	3
Viajantes	7	1.4	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

corresponde ao fluxo principal declarado pelo pesquisador como a sequência de sucesso para alcançar o objetivo principal da tarefa com menor número de passos. Já o caminho alternativo diz respeito ao fluxo livre utilizado pelo usuário que difere da sequência de sucesso mapeado como fluxo principal e que permite alcançar o objetivo principal da tarefa. Essas informações estão apresentadas na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Relação tarefas e completude por aplicativo

Aplicativo	Completude Geral	Completude C. Ideal	Completude C. Alternativo	Insucesso
ANEEL	5/10	5/10	0/10	5/10
Caixa Trabalhador	7/10	7/10	0/10	3/10
JTE	8/10	8/10	0/10	2/10
Meu DigiSUS	5/10	3/10	2/10	5/10
Viajantes	9/10	7/10	2/10	1/10

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

O aplicativo Viajantes teve o menor número de ocorrências de problemas de usabilidade com o total de sete, com uma média de problemas por usuário de 1.4 e a mediana de severidade de problemas igual a 1. Em relação à taxa de completude das tarefas, foi o aplicativo com a maior taxa de sucesso com 9 de 10 tarefas realizadas, sendo 7 destas pelo caminho ideal e 2 destas pelo caminho alternativo encontrado pelo usuário.

O aplicativo ANEEL teve o total de dezessete ocorrências de problemas de usabilidade, com uma média de problemas por usuário de 3.4 e a mediana de severidade de problemas igual a 2. Em relação à taxa de completude das tarefas, o aplicativo teve 5 de 10 tarefas realizadas, sendo estas todas realizadas pelo caminho ideal. A taxa de insucesso na realização das tarefas foi de 5 em 10 tarefas, uma das maiores entre os aplicativos avaliados.

O aplicativo Caixa Trabalhador teve o total de vinte e sete ocorrências de problemas de usabilidade, com uma média de problemas por usuário de 5.4 e a mediana de severidade de problemas igual a 1. Em relação à taxa de completude das tarefas, o aplicativo teve 7 de 10 tarefas realizadas, sendo estas todas realizadas pelo caminho ideal.

O aplicativo JTe teve o total de trinta e nove ocorrências de problemas de usabilidade, com uma média de problemas por usuário de 7.8 e a mediana de severidade de problemas igual a 2. Em relação à taxa de completude das tarefas, o aplicativo teve 8 de 10 tarefas realizadas, sendo estas todas realizadas pelo caminho ideal.

O aplicativo Meu DigiSUS teve o maior número de ocorrências de problemas de usabilidade com o total de quarenta e quatro, a maior média de problemas por usuário de 8.8 e a maior mediana de severidade de problemas igual a 3. Em relação à taxa de completude das tarefas, o aplicativo teve 5 de 10 tarefas realizadas, sendo 3 destas pelo caminho ideal e 2 destas pelo caminho alternativo encontrado pelo usuário. A taxa de insucesso na realização das tarefas foi de 5 em 10 tarefas, uma das maiores entre os aplicativos avaliados.

5.2.6 Resultados da avaliação de aceitação

Após a realização dos testes de usabilidade, os participantes responderam um questionário contendo perguntas sobre a percepção em relação às plataformas. Conforme apresentado no Apêndice D, as questões abordavam constructos identificados na literatura sobre o tema. Os constructos abordados foram Utilidade Percebida, Facilidade de uso Percebida, Intenção de uso e Declínio de condições fisiológicas.

Os constructos abordados são relativos as teorias de aceitação e uso, que são apresentados nos trabalhos de Davis, Bagozzi e Warshaw (1989): Utilidade percebida e a Facilidade de uso percebida; Venkatesh et al. (2003): Expectativa de desempenho, Expectativa de esforço, Influência Social e Condições facilitadoras; Niehaves e Plattfaut (2014): Intenção de uso; e Phang et al. (2006): Declínio de condições fisiológicas. No trabalho de Junqueira (2020), estes mesmos quatro constructos são utilizados na análise da usabilidade de plataformas de e-participação por cidadãos idosos.

Para responder às perguntas, os participantes utilizaram uma escala tipo Likert (1-5), sendo 1 = Discordo Totalmente e 5 = Concordo Totalmente. As respostas foram tabuladas em uma planilha eletrônica, e os resultados mostram que a mediana das respostas entre os cinco

aplicativos foram distintos em cada constructo. A seguir, os resultados de cada afirmativa são descritos separados por cada constructo.

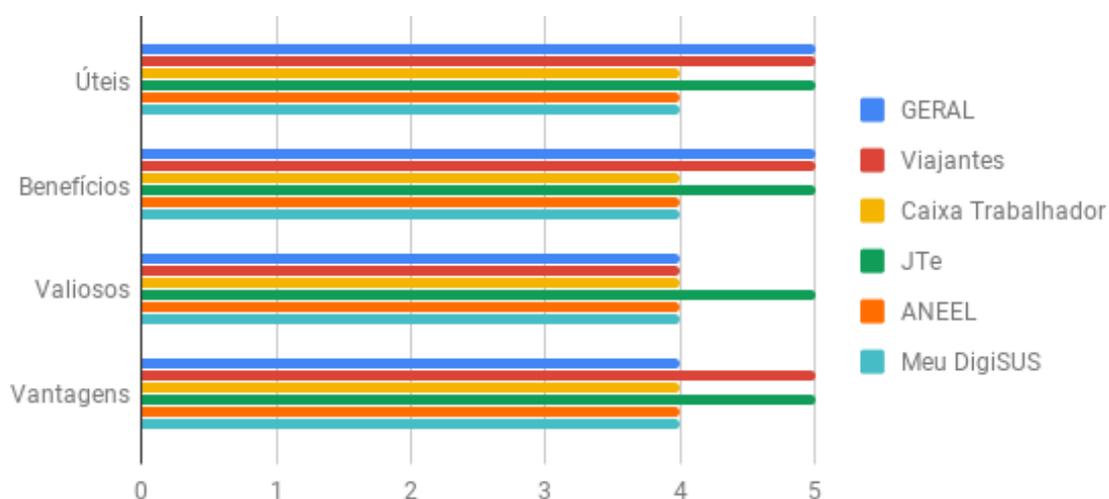
5.2.6.1 Utilidade percebida

Para avaliar o constructo Utilidade Percebida, os participantes se posicionaram quanto às seguintes afirmativas:

- 1) Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são úteis para mim.
- 2) Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo trazem benefícios para mim.
- 3) Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são valiosos para mim.
- 4) A utilização dos serviços oferecidos pelo aplicativo do governo traz vantagens para mim.

A Figura 5.25 mostra a distribuição das respostas dos participantes quando perguntados sobre questões referentes à Utilidade Percebida de cada aplicativo. O gráfico representa a quantidade de respostas obtida em cada classificação da escala Likert (1-5) por afirmativa.

Figura 5.25 – Mediana do constructo Utilidade Percebida



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As avaliações das afirmativas do constructo indicaram concordância ou concordância total em relação ao grau em que os usuários acreditam que o uso dos aplicativos pode melhorar o seu desempenho.

As afirmativas “Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são úteis para mim”, “Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo trazem benefícios para mim” e “A utilização dos serviços oferecidos pelo aplicativo do governo traz vantagens para mim” obtiveram mediana que indicava concordância em três aplicativos (Caixa Trabalhador, ANEEL e Meu DigiSUS) e

mediana concordância total em dois aplicativos (Viajantes e JTe). Em relação à afirmativa “Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são valiosos para mim”, a mediana que indicava concordância foi obtida em quatro aplicativos (Viajantes, Caixa Trabalhador, ANEEL e Meu DigiSUS) e mediana que indicava concordância total em apenas um aplicativo (JTe).

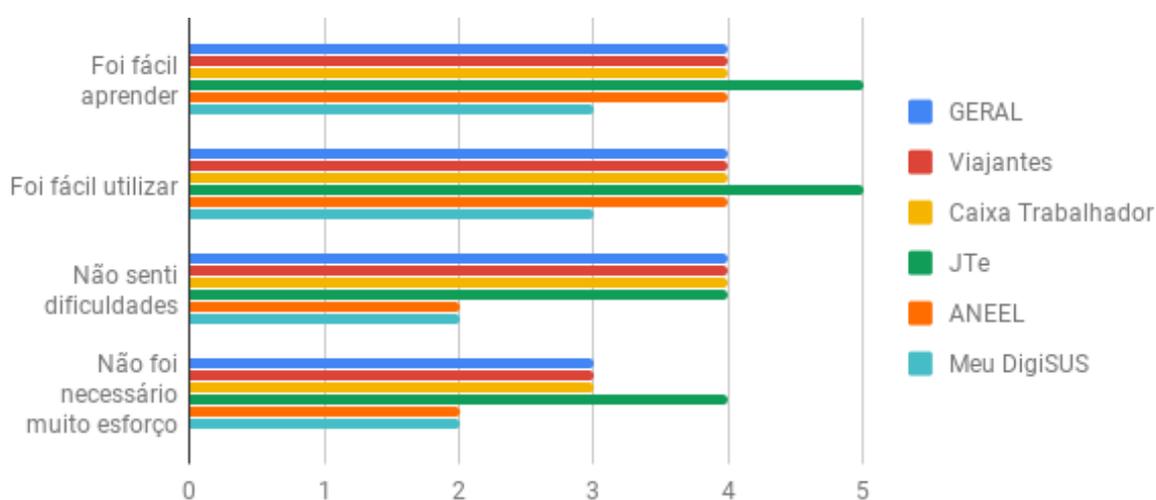
5.2.6.2 Facilidade de uso percebida

As questões elaboradas para a avaliação deste constructo foram:

- 5) Para mim foi fácil aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo.
- 6) Para mim foi fácil utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo.
- 7) Eu não senti dificuldades ao utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo.
- 8) Não foi necessário muito esforço para eu aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo.

A Figura 5.26 apresenta uma comparação da distribuição das respostas sobre a Facilidade de uso entre os cinco aplicativos.

Figura 5.26 – Mediana do constructo Facilidade de Uso Percebida



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As afirmativas “Para mim foi fácil aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo” e “Para mim foi fácil utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo” obtiveram a mediana que indicava neutro em um aplicativo (Meu DigiSUS), mediana que indicava concordância em três aplicativos (Viajantes, Caixa Trabalhador e ANEEL) e mediana que indicava concordância total em apenas um aplicativo (JTe).

Em relação à afirmativa “Eu não senti dificuldades ao utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo”, a mediana que indicava posicionamento neutro foi encontrada em três aplicativos (Viajantes, Caixa Trabalhador e JTe) e mediana que indicava concordância em dois aplicativos (ANEEL e Meu DigiSUS).

Na afirmativa “Não foi necessário muito esforço para eu aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo”, a mediana que indicava discordância foi encontrada em dois aplicativos (ANEEL e Meu DigiSUS), a mediana que indicava posicionamento neutro também foi encontrada em dois aplicativos (Viajantes e Caixa Trabalhador) e a mediana que indicava concordância em apenas um aplicativo (JTe).

5.2.6.3 Intenção comportamental de uso

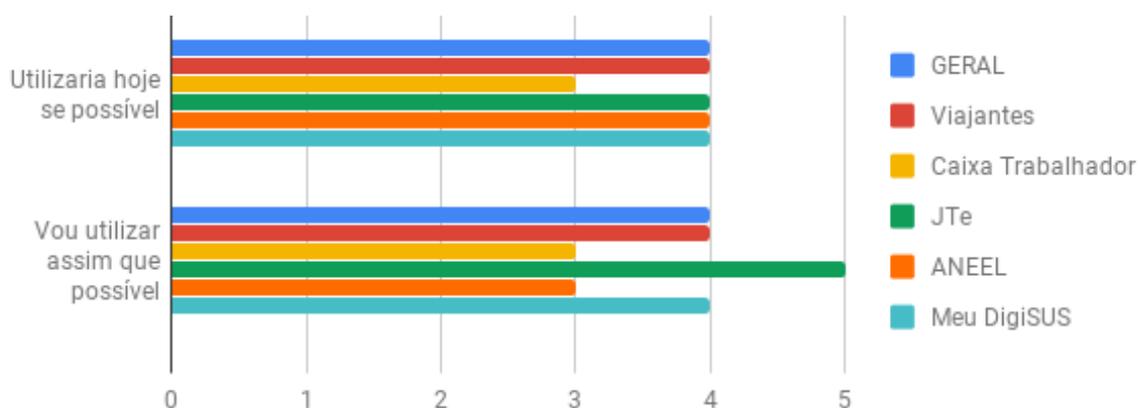
O constructo Intenção Comportamental de Uso foi avaliado pelas seguintes questões:

9) Eu utilizaria os serviços do aplicativo do governo hoje, se possível.

10) Vou utilizar os serviços do aplicativo do governo assim que possível.

A Figura 5.27 mostra como os participantes se posicionaram em relação a cada afirmativa.

Figura 5.27 – Mediana do constructo Intenção de Uso



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A afirmativa “Eu utilizaria os serviços do aplicativo do governo hoje, se possível” teve a mediana que indicava posicionamento neutro em apenas um aplicativo (Caixa Trabalhador) e mediana que indicava concordância em quatro aplicativos (Viajantes, JTe, ANEEL e Meu DigiSUS).

Em relação à afirmativa “Vou utilizar os serviços do aplicativo do governo assim que possível”, a mediana que indicava posicionamento neutro foi em dois aplicativos (Caixa Tra-

balhador e ANEEL), a mediana que indicava concordância foi encontrada também em dois aplicativos (Viajantes e Meu DigiSUS) e a mediana que indicava concordância total em apenas um aplicativo (JTe).

5.2.6.4 Declínio de condições fisiológicas

Para avaliar o constructo Declínio de condições fisiológicas, foi solicitado que o participante se posicionasse quanto as seguintes afirmações:

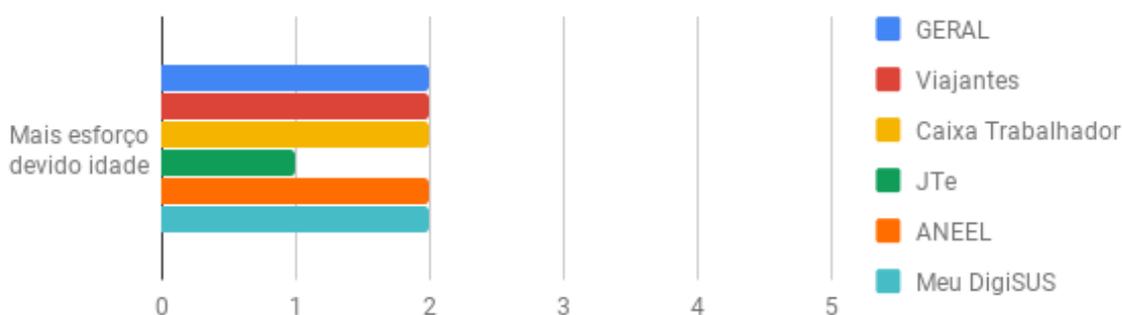
11) É necessário mais esforço para que eu consiga realizar as atividades no aplicativo do governo devido a dificuldades causadas pela idade.

12) As dificuldades ocasionadas pela idade limitam o tipo de atividade que eu posso realizar.

13) As dificuldades trazidas pela idade te trazem dificuldades ao realizar atividades diárias.

As afirmativas 12 e 13, por tratarem de questões gerais, foram abordadas somente no questionário demográfico no início dos testes e a afirmativa 11 abordada no questionário em relação as tarefas de cada aplicativo. A Figura 5.28 mostra como ficou a distribuição das respostas dos participantes em relação a afirmativa 11 e a Figura 5.29 em relação às afirmativas 12 e 13.

Figura 5.28 – Mediana do constructo Declínio de Condições Fisiológicas

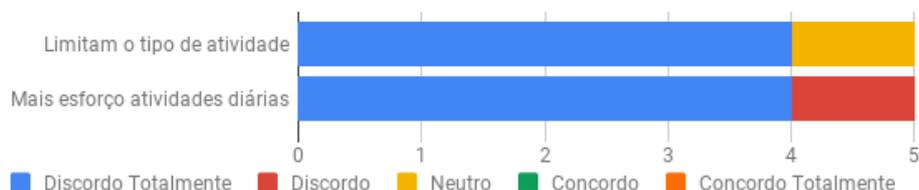


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A afirmativa “É necessário mais esforço para que eu consiga realizar as atividades no aplicativo do governo devido a dificuldades causadas pela idade” obteve a mediana que indicava discordância em quatro aplicativos (Viajantes, Caixa Trabalhador, ANEEL e Meu DigiSUS) e a mediana que indicava discordância total em apenas um aplicativos (JTe).

Em relação a afirmativa “As dificuldades ocasionadas pela idade limitam o tipo de atividade que eu posso realizar” teve quatro participantes que discordaram totalmente e um parti-

Figura 5.29 – Respostas sobre declínio de condições fisiológicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

participante se declarou neutro. Já na afirmativa “As dificuldades trazidas pela idade te trazem dificuldades ao realizar atividades diárias”, quatro participantes também discordaram totalmente e um participante somente discordou.

5.2.7 Principais feedbacks

Após a realização dos testes de usabilidade e do preenchimento dos questionários, os participantes responderam a algumas perguntas relacionadas ao uso dos aplicativos.

Questionados sobre os aplicativos com maiores dificuldades no desempenho de suas tarefas, três usuários mencionaram o aplicativo ANEEL, um usuário o aplicativo Caixa Trabalhador e um usuário o aplicativo Meu DigiSUS. Dentre os motivos de dificuldade de execução das tarefas, os usuários mencionaram a falta de clareza, maior esforço exigido, complexidade dos mecanismos de entrada de dados e dificuldade de navegação pela abundância de submenus.

Em relação ao uso geral dos aplicativos, os usuários mencionaram que o acesso às informações por meio dos aplicativos é o aspecto que mais gostam. Um dos participantes mencionou que o layout dos aplicativos era bonito e atraente. Outro participante disse ainda que a intenção com o governo, ainda que confusa, de facilitar a vida dos cidadãos é o aspecto que mais aprovava. Em relação aos aspectos negativos das aplicações e sugestões de melhorias, os participantes citaram a necessidade de melhorar a clareza das descrições e títulos, usar uma linguagem menos técnica, reduzir a navegação profunda, usar cores e contrastes apropriados, e sempre que possível fornecer opções de ajuda e feedback.

Em relação aos ganhos que podem ser alcançados com o uso de aplicativos governamentais, os cinco participantes disseram acreditar em ganhar tempo e quatro disseram acreditar em ganhar comodidade e dinheiro. Quanto ao interesse em utilizar posteriormente os aplicativos utilizados nos testes, três citaram o aplicativo ANEEL, três citaram o aplicativo Viajantes, dois citaram o aplicativo JTe, um citou o aplicativo Caixa Trabalhador e um citou o aplicativo Meu DigiSUS.

5.3 Discussão

Os dados obtidos apresentam as descobertas dos testes de usabilidade em aplicativos do governo brasileiro com usuários idosos. A análise temática focou nos achados relacionadas aos padrões de design de interação. A partir dos dados encontrados, a discussão a seguir trata da efetividade do uso dos padrões para reduzir problemas de usabilidade e dos problemas de usabilidade encontrados pertinentes aos padrões.

5.3.1 Efetividade dos padrões para reduzir problemas de usabilidade

Este trabalho buscou investigar a hipótese de que os padrões de design de interação são conjuntos de práticas com uso aprovado e com expectativa de melhoria no uso dos aplicativos governamentais. No entanto, a análise baseada nos testes de usabilidade com os usuários idosos em uma amostra destes aplicativos, apresentaram evidências de aspectos prejudiciais na interação de pessoas idosas com esses padrões.

Do total de 134 problemas encontrados, 74 estavam relacionados a padrões de design de interação. Do total dos 24 padrões identificados nos testes, 7 tiveram problemas com severidade 3 (maior), 9 tiveram problemas com severidade 2 (média), 15 tiveram problemas com severidade 1 (menor), e somente 9 não tiveram evidências de problemas nos testes realizados.

Dentre estes padrões encontrados, a mediana de aplicativos por padrão identificado foi de 2, o que demonstra uma recorrência no uso destes padrões abaixo da metade. Os diferentes padrões compartilhados entre os aplicativos promovem, além da baixa familiaridade dos usuários, um maior risco de confusão e maior taxa de abandono.

Os problemas encontrados incluem principalmente o não reconhecimento dos padrões pelos usuários iniciantes para encontrar as informações desejadas, uma vez que o conteúdo é organizado de diferentes formas; o esforço ao se mover pela interface com diferentes níveis de exigência ao usuário; as complexas maneiras de entrada de dados; e a baixa experiência do usuário promovida em geral.

Em resumo, foi possível identificar problemas de usabilidade com vários padrões de design de interação móvel. Esses problemas demonstram que o uso do padrão por si só não é capaz de colmatar as barreiras de usabilidade encontradas pelos usuários idosos.

5.3.2 Problemas de usabilidade associados aos padrões de design de interação nos aplicativos

Um conjunto formado por nove padrões encontrados nos testes não tiveram evidências de problemas de usabilidade. Estes padrões foram o Empty state, Feedback messages, Loading, Indicator, Responsive data grid, Thumbnail list, Vertical list, Smart keyboards e Form selections.

Os padrões Empty state, Feedback messages e Loading são padrões que apresentam ao usuário algum retorno das ações em andamento, das ações que foram concluídas ou do estado da atual do sistema. O feedback é uma informação valiosa utilizada pelos usuários para tomar decisões importantes sobre os passos a seguir. Já o padrão Indicator funciona como uma maneira de fazer um elemento da página comunicar uma ação desejada, seja para acessar um conteúdo ou para oferecer controle da opção desejada.

O padrão Responsive data grid traz uma maneira opcional de visualizar o conteúdo, expandido os dados em formatos mais fáceis de entender. Já os padrões Thumbnail list e Vertical list são padrões de exibição de conteúdo propostos como soluções para otimizar a cadeia de navegação que fornecem maneiras eficientes de localizar informações.

Os padrões Smart keyboards e Form selections são estratégias para a entrada de dados na qual o usuário encontra um conjunto de opções limitado e relevante para os dados que eles estão inserindo. De acordo com Barros, Leitão e Ribeiro (2014) o uso do teclado deve ser minimizado, porque é considerado tarefa muito entediante e sujeita a erros para o grupo de usuários mais velhos. O uso de selecionadores, caixas de seleção e teclado numérico são opções válidas para a entrada de dados.

Ainda que estes padrões tenham sido identificados sem evidências de problemas de usabilidade, ressalta-se que o fato de as evidências ainda não terem sido encontradas não significa que elas nunca ocorram.

Outro conjunto formado por quinze padrões teve evidências de problemas de usabilidade também foram encontrados. Estes padrões foram o Carousel, Button, Fixed menu, Hamburger menu, Tabs, Alternative input mechanisms, Silentry misentry, Confirmation, Multiples ways input, Icon, Titles, Notifications, Pop-up, Grid, e Scroll.

O Carousel foi o padrão com maior número de problemas com severidade alta e com maior impacto no insucesso das tarefas nos testes realizados. Esse padrão corresponde a um componente configurado para mostrar um grande número de itens em uma área de exibição

limitada. No entanto, foi demonstrado nos testes que o uso do carrossel na expectativa dos usuários terem acesso a uma variedade de conteúdo, resultou em uma maneira inadequada de apresentar o conteúdo principal da página, bem como o seu controle de acesso.

Segundo Pernice (2013), embora o carrossel seja uma coleção de itens, os usuários geralmente consideram apenas um item e possuem dificuldade em encontrar os carrosséis. A dificuldade em tornar a navegação óbvia inclui também outros problemas relacionados aos controles de navegação oferecidos aos usuários.

Os padrões Fixed menu, Hamburger menu e Tabs são padrões de navegação orientado a menus que tiveram um grande número de problemas encontrados, o que indica a necessidade de maior atenção na implementação dessas estratégias de navegação. De acordo com Petrovčič et al. (2017) e Li e Luximon (2016), os adultos mais velhos se sentem estressados quando a estrutura do menu se torna mais profunda e possuem dificuldades significativas em situações como navegar em menus amplos. Segundo Li e Luximon (2019), esses padrões de navegação tendem a ser confundidos por vários problemas de usabilidade e inevitavelmente produzindo maior carga cognitiva e maior dificuldade para os usuários, cuja extensão é desconhecida entre os adultos mais velhos.

Já o Grid, padrão de navegação orientado a conteúdo, teve somente uma ocorrência de problema de usabilidade de severidade baixa. Os resultados obtidos entram em concordância com as descobertas de Li e Luximon (2019), em que o design de navegação orientado a conteúdo teve melhor desempenho na compreensão, navegação e interação entre os adultos mais velhos. Ademais, conforme Petrovčič et al. (2017) para maior usabilidade dos Grids, é necessário atentar em relação ao espaço suficiente entre os botões, a localização do teclado na parte inferior da interface e a disposição dos botões para melhor entendimento no uso móvel entre os idosos.

Ainda em relação à navegação, o padrão Scroll, que permite acessar o conteúdo a ser exibido quando este está em quantidade superior a capacidade da área disponível em tela, teve somente uma ocorrência de problema de usabilidade de severidade baixa.

Os padrões Button e Confirmation, que são padrões responsáveis pela chamada de ação, tiveram um número de problemas considerável. Os botões em especial tiveram o maior número de problemas associados a um padrão, o que demonstra que embora seja tão comum e frequente este componente nos aplicativos problemas ainda estão presentes na sua implementação.

Os padrões icons e titles, que também são assíduos nos aplicativos, tiveram ocorrências de usabilidade negativa. Os ícones são, por definição, uma representação visual de um objeto, ação ou ideia. Já os títulos são representações textuais dessas possibilidades. Os títulos oferecem comunicação mais clara e objetiva da ideia. Porém, o uso somente do texto ao invés dos ícones pode acabar gerando um desconforto para a experiência do usuário, já que é solucionado o problema da compreensão, mas é incluso uma questão visual.

Os ícones podem ter diferentes interpretações e podem causar muita confusão. É necessário o uso de estratégias para reduzir a ambiguidade e as diferenças individuais na compreensão. De acordo com Blackler, Popovic e Mahar (2010), a interação intuitiva e uma maior familiaridade pode ser obtida com uma interface se as palavras e os símbolos forem usados juntos em vez de apenas um ou outro.

O padrão notifications teve como problema o tamanho inadequado da área sensível ao toque para chamada de ação do usuário, o que chama atenção sobre questões visuais e do tamanho de alvo de toque. No padrão silentry misentry houve a ausência de recursos de ajuda ou feedback. E por fim, o pop-up teve seu uso considerado inadequado por repetir informações continuamente ou interromper o usuário.

5.3.3 Limitações

Os testes de usabilidade realizados apresentaram algumas limitações quanto à sua amostra e métodos. Dentre as restrições tivemos as seguintes:

- Número limitado de aplicativos e tarefas, no intuito de não sobrecarregar os participantes na realização dos testes;
- A categoria dos serviços e tipos de informação ofertados nos aplicativos do governo também pode ser considerada como um viés, visto o interesse dos participantes no propósito do aplicativo;
- A falta experiência anterior dos usuários com os aplicativos, embora o estudo tenha avaliado o uso para usuários com experiência anterior com dispositivos móveis;
- A definição da amostra considerando que embora, aleatória foi dentro de uma mesma área e população;

- Outra limitação importante se refere ao tamanho da amostra. Devido ao enfrentamento da pandemia decorrente do coronavírus, SARS-CoV-2 (COVID-19), que dentre o grupo de risco incluem as pessoas com 60 anos ou mais, não foi possível dar continuidade à realização dos testes presenciais que haviam se iniciado antes da declaração do surto da doença.

5.4 Considerações finais

Este capítulo apresentou testes de usabilidade feitos com a participação de idosos em um conjunto de aplicativos do governo brasileiro para avaliação das questões de usabilidade de interface e interação. A análise da realização das tarefas permitiu compreender e elencar ocorrências em que os usuários tiveram sucesso ou dificuldade para alcançar seu objetivo com o uso dos aplicativos.

A exploração foi preliminar, mas a abordagem adotada de reunir correlacionar as ocorrências de usabilidade em relação ao seu respectivo padrão de design de interação pode produzir muitas descobertas relevantes. Além dos problemas relacionados aos padrões, estudos anteriores com usuários mais velhos lidaram principalmente com problemas de usabilidade relacionados a questões visuais e táteis, como tamanho, espaço e cor de cada elemento da interface. Estes mesmos problemas também foram descobertos neste estudo e são apresentados em todos os cinco aplicativos do governo brasileiro avaliados, relacionados ou não aos recursos dos padrões.

A partir dos testes, é possível levantar padrões com maior recorrência nos aplicativos e as principais questões de design a serem evitadas ou seguidas na implementação dessas soluções de design. Diante da amostra de evidências da presença de dificuldades no uso das interfaces e interações nos aplicativos, identificamos a ocorrência de problemas, o que demonstra a necessidade de recomendações para auxiliar no emprego desses padrões, apresentados no próximo capítulo.

6 RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta o processo de construção do conjunto de recomendações de usabilidade em torno dos padrões de design de interação móvel em aplicativos governamentais, com foco em usuários mais velhos e idosos. Uma vez que os padrões de design de interação tratam de diretrizes de design com características específicas, este trabalho se propôs a estabelecer recomendações em vez de heurísticas de design. As heurísticas, embora muito úteis, lidam com contextos amplos, diferentes dos pontos específicos relacionados aos padrões.

Para apoiar o processo de desenvolvimento de recomendações, foi utilizada a metodologia desenvolvida por Quiñones, Rusu e Rusu (2018). Embora seja uma metodologia formal para estabelecer heurísticas de usabilidade / experiência do usuário, ela inclui atividades detalhadas para formular, especificar, validar e refinar um novo conjunto. Como resultado, um conjunto de 44 recomendações relacionadas ao uso de 15 padrões de design de interação móvel é apresentado. Espera-se que as recomendações auxiliem a mitigar ou eliminar as barreiras de usabilidade criadas por esses padrões em aplicativos móveis para usuários idosos.

6.1 Metodologia para elaboração das recomendações

A metodologia desenvolvida por Quiñones, Rusu e Rusu (2018) trata de um processo formal no desenvolvimento de heurísticas para domínios de aplicação específicos. Composto por várias etapas, esta metodologia pode ser realizada de forma iterativa, sendo algumas etapas opcionais e outras sobrepostas. O objetivo foi apresentar recomendações de usabilidade a serem utilizadas em torno dos padrões de design de interação no contexto de aplicativos móveis de governo eletrônico para usuários idosos.

Neste trabalho, foi assumido que os padrões de design de interação correspondem a soluções usadas recorrentemente na prática com evidências de sucesso. Assim, a finalidade foi apresentar recomendações para melhorar a interação dos idosos com as aplicações móveis governamentais a partir da compilação de características do domínio específico da aplicação, recursos específicos, questões de usabilidade e a experiência do usuário idoso.

A metodologia de Quiñones, Rusu e Rusu (2018) possui 8 estágios que, podem ser aplicados iterativamente. Segundo os autores, o pesquisador pode adaptar as atividades dos estágios que julgar adequados. As etapas presentes na metodologia também possuem determinadas entradas e / ou saídas que são opcionais, dependendo das atividades realizadas.

Neste trabalho, foram realizadas apenas seis das oito etapas, que são: (1) estágio exploratório, (2) estágio experimental, (3) estágio descritivo, (4) estágio correlacional, (5) estágio de seleção e (6) estágio de especificação. Os estágios da metodologia utilizados neste trabalho são apresentados na Figura 1.1. Cada estágio da metodologia é descrito a seguir.

Etapa 1: Estágio exploratório

O objetivo desta etapa foi de coletar informações relevantes para o desenvolvimento do novo conjunto de recomendações. Diante do exposto, este estágio foi responsável por incluir os principais conceitos e descobertas que tratamos nesta pesquisa, como padrões de design de interação, governo eletrônico e atributos de usabilidade para o usuário idoso. Para tal, foi realizada a revisão da literatura, o mapeamento sistemático sobre padrões de design de interação e a coleta de dados sobre características dos usuários por meio do *survey*.

Etapa 2: Estágio experimental

A fase experimental teve como objetivo a realização de experimentos que ajudassem a identificar informações associadas ao domínio de aplicações governamentais, problemas de usabilidade ou outras evidências relacionadas ao uso de padrões de design de interação recorrentes. Os estudos empíricos realizados correspondem à inspeção dos aplicativos e aos testes de usabilidade, cujo principal objetivo foi identificar os problemas de usabilidade dos aplicativos governamentais através do uso pelos usuários idosos.

Etapa 3: Estágio descritivo

O objetivo desta etapa foi de selecionar, analisar e destacar os tópicos mais importantes das informações coletadas no estágio exploratório e no estágio experimental, a fim de formalizar os conceitos associados à pesquisa, identificar as lacunas e evidenciar as prioridades.

Etapa 4: Estágio correlacional

Na etapa correlacional, foram cruzados os dados das ocorrências dos problemas de usabilidade com os atributos usabilidade / UX e os padrões de design de interação existentes, para identificar os recursos que os padrões de design de interação deveriam ter e propor uma recomendação adicional contra falhas de usabilidade existentes.

Os atributos de usabilidade que foram levados em consideração para a proposta das recomendações são: aprendizagem, eficiência, eficácia, segurança, memorização e satisfação. Todos esses atributos fazem parte da proposta de Nielsen e Mack (1994) e da ISO (2018). Já os fatores de experiência do usuário considerados são: útil, utilizável, localizável, acessível e confiável, que foram identificados por Morville (2004).

Esta etapa teve o propósito de identificar os aspectos de usabilidade que não são cobertos pelos padrões, razão principal para a criação do conjunto de recomendações.

Etapa 5: Estágio de seleção

O estágio de seleção foi realizado a partir do conjunto levantado de problemas de usabilidade em componentes de interface relacionados a padrões de design de interação do estágio descritivo, e dos dados obtidos do estágio correlacional. A seleção foi feita para determinar quais padrões de design de interação manter para a etapa de especificação das recomendações.

Os aspectos problemáticos de cada padrão também foram identificados e a prioridade de aplicabilidade definida. A prioridade foi definida com base na mediana da gravidade dos problemas do respectivo padrão, que podem ser críticos, importantes ou úteis.

Etapa 6: Estágio de especificação

No estágio de especificação, foi definido formalmente o novo conjunto de recomendações de usabilidade de padrões de design de interação no contexto de pessoas idosas com aplicativos móveis governamentais. Como entrada neste estágio, foram tomados os problemas de usabilidade associados aos padrões, as características e atributos dos padrões de design de interação existentes, e as respectivas referências dos padrões de design de interação.

Baseado nestas entradas, foi definido o número de recomendações em relação ao número de problemas, classificando assim as recomendações pelo principal padrão associado. Considerando o contexto de recomendações em torno de padrões, o modelo descritivo apresentado e sugerido por Quiñones, Rusu e Rusu (2018) não pôde ser seguido na íntegra, por não tratar-se de definição de heurísticas de usabilidade. Assim, propomos o seguinte modelo:

1. Id: identificador da recomendação.
2. Prioridade: Valor que identifica a importância da recomendação na melhoria de um aspecto ou característica específica. O valor pode ser (3) Crítico: a recomendação trata de um aspecto crucial; (2) Importante: a recomendação trata de um aspecto relevante; ou (1) Útil: a recomendação melhora ainda mais a usabilidade / UX.
3. Nome: nome do padrão.
4. Definição: uma definição breve, mas concisa da recomendação.
5. Atributo de usabilidade / UX: atributo de usabilidade / UX que é melhorado com a recomendação.

6. Referências: citações de trabalhos que apresentam o respectivo padrão.

6.2 Recomendações para uso de padrões com foco em pessoas idosas

As recomendações estabelecidas são somente em torno dos padrões em que houve evidências de problemas de usabilidade no uso de aplicativos do governo brasileiro por pessoas idosas. A especificação completa deste conjunto pode ser visualizada no Apêndice J, que apresenta a lista completa de recomendações, contendo nome do padrão, ID da recomendação, recomendação, benefícios, prioridade e uma breve descrição relacionada aos problemas de usabilidade que foram base para a proposta.

A seguir, são listadas todas as recomendações direcionadas aos padrões de design de interação móveis propostas neste estudo.

6.2.1 Recomendações para uso do Padrão Carousel

A partir da análise dos 10 problemas de usabilidade (2 de severidade dois e 8 de severidade três) relacionados ao padrão Carousel, foram propostas as seguintes recomendações:

RPC1 Certifique-se de que os controles de navegação apareçam dentro do carrossel, não abaixo dele ou separados por uma dobra para não confundir o usuário idoso das ações pertinentes a cada componente.

RPC2 Use ícones e links que sejam compreensíveis e reconhecíveis por usuários com diferentes perfis culturais e geracionais, e com diferentes capacidades sensoriais.

RPC3 Opte por controles através de cliques ao invés de controles deslizantes para menor esforço do usuário mais velho.

RPC4 Não utilize o carrossel como nenhum tipo de lista de itens ou como único método de acesso ao conteúdo, visto a restrição que os idosos possam ter na interação.

RPC5 Não adicione botões sobre o carrossel. Isso pode confundir o usuário ao considerar como banner ou anúncio.

RPC6 Deve-se incluir nos itens do carrossel imagens significativas e textos descritivos em poucas palavras para aumentar a velocidade da compreensão dos itens adicionados.

6.2.2 Recomendações para uso do Padrão Button

A partir da análise dos 11 problemas de usabilidade (4 de severidade dois e 7 de severidade três) relacionados ao padrão Button, foram propostas as seguintes recomendações:

RPB1 Inclua rótulos no botão que expliquem claramente o que ele faz e evite incluir informações irrelevantes que possam atrasar ou confundir o usuário idoso.

RPB2 Utilize cores contrastantes entre o rótulo e o componente para facilitar a distinção e oferecer melhor visibilidade dos componentes da interface para os indivíduos com alguma perda ou dificuldade na visão.

RPB3 Localize os botões em posições consistentes que sejam fáceis de visualizar e alcançar para fornecer uma interação mais eficaz.

RPB4 Distinguir ao usuário que o botão é clicável através de bordas, sombra projetada e outras dicas visuais que informem sobre a disponibilidade e ação possível através do respectivo botão.

RPB5 Dimensione os botões com tamanhos adequados de acordo com sua prioridade e amigáveis aos dedos dos usuários para permitir um fácil e confortável acionamento por pelo usuário idoso.

RPB6 Comunique o estado atual dos botões através de feedback visual considerando que o botão é um componente multi-estado, evitando tentativas de ações sem retorno.

6.2.3 Recomendações para uso do Padrão Fixed Menu

A partir da análise dos 10 problemas de usabilidade (3 de severidade um e 7 de severidade três) relacionados ao padrão Fixed Menu, foram propostas as seguintes recomendações:

RPF1 Mantenha no menu fixo todas as opções que possam estar visíveis para evitar que ações não visíveis deixem de ser acessadas devido a pouca experiência.

RPF2 Não permita que o menu se desloque quando o teclado estiver ativo para não reduzir o espaço útil de visualização da tela para o usuário.

RPF3 Indique de forma clara ao usuário qual aba do menu está sendo acessada para que o usuário idoso reconheça a seção que ele está acessando.

RPF4 Utilize tamanho, cores e contraste adequados para melhor reconhecimento e visibilidade pelo usuário que possa ter algum tipo de limitação na visão.

6.2.4 Recomendações para uso do Padrão Hamburger Menu

A partir da análise dos 7 problemas de usabilidade (1 de severidade dois e 6 de severidade três) relacionados ao padrão Hamburger Menu, foram propostas as seguintes recomendações:

RPH1 Evite a navegação oculta para que o usuário idoso com pouca experiência consiga navegar e visualizar todas as opções possíveis.

RPH2 Utilize o menu lateral como navegação secundária e nunca como opção principal para não limitar o usuário de acessar as funções básicas.

RPH3 Inclua um rótulo claro de “menu” acima ou abaixo das linhas horizontais para que o usuário com pouco experiência reconheça a opção disponível.

6.2.5 Recomendações para uso do Padrão Alternative Input Mechanisms

A partir da análise dos 6 problemas de usabilidade (2 de severidade um, 3 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Alternative Input Mechanisms, foram propostas as seguintes recomendações:

RPA1 Utilize estes mecanismos somente quando tratar de uma alternativa mais fácil e rápida do que os métodos convencionais como o teclado e que possam superar as limitações que os idosos são acometidos ao decorrer do tempo.

RPA2 Ofereça um mecanismo que não exija grande esforços ou tempo demasiado para aprender algo novo ou se preocupar com o efeito de recursos inconsistentes aos usuários mais velhos.

6.2.6 Recomendações para uso do Padrão Tabs

A partir da análise dos 5 problemas de usabilidade (1 de severidade um, 3 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Tabs, foram propostas as seguintes recomendações:

RPT1 Use as guias apenas quando os usuários não precisarem ver o conteúdo de várias guias simultaneamente, auxiliando os idosos na compreensão de grande volumes de informação.

RPT2 Realce e indique ao usuário a guia atualmente selecionada para que o usuário idoso reconheça qual conteúdo ele está acessando exigindo menor consumo de memória de trabalho em recordar.

RPT3 Mantenha as guias não selecionadas claramente visíveis e legíveis, para que o usuário se lembre das opções adicionais e consiga alternar entre os conteúdos de maneira rápida e fácil.

6.2.7 Recomendação para uso do Padrão Silent Misentry

A partir da análise dos 5 problemas de usabilidade (2 de severidade um, 2 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Silent Misentry, foi proposta a seguinte recomendação:

RPY1 Retorne algum feedback ao usuário nos casos em que ao clicar repetidamente em um elemento ou função inativa na interface do aplicativo, seja informado com clareza sobre a indisponibilidade da ação solicitada.

6.2.8 Recomendação para uso do Padrão Confirmation

A partir da análise dos 3 problemas de usabilidade (3 de severidade dois) relacionados ao padrão Confirmation, foi proposta a seguinte recomendação:

RPO1 Utilize as confirmações nos casos em que a ação finaliza ou tem alguma consequência importante ao usuário no aplicativo.

6.2.9 Recomendações para uso do Padrão Multiples Ways Input

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade dois) relacionado ao padrão Multiples Ways Input, foram propostas as seguintes recomendações:

RPM1 O usuário precisa estar ciente que os mecanismos disponíveis são para a mesma entrada e podem trabalhar de forma individual ou em conjunto.

RPM2 Priorize a opção de entrada que for mais fácil e já consolidada para a respectiva entrada, no intuito de evitar que padrões reconhecidos e já aprendidos pelo indivíduos mais velhos não sejam aproveitados.

6.2.10 Recomendações para uso do Padrão Icon

A partir da análise de 7 problemas de usabilidade (7 de severidade um) relacionado ao padrão Icon, foram propostas as seguintes recomendações:

RPI1 Adicione um rótulo de texto ao lado do ícone para esclarecer seu significado no contexto em que está inserido e evitar ambiguidade da leitura por usuários com diferentes perfis geracionais e capacidades sensoriais.

RPI2 Opte por ícones simples e esquemáticos com menos detalhes gráficos para ajudar no reconhecimento e não causar dupla interpretação por usuários mais velhos.

RPI3 Escolha ícones familiares ou fáceis para memorizar e que sejam pertinentes ao cotidianos dos idosos.

RPI4 Tenha os ícones com tamanhos adequados aos dedos e espaço suficiente entre os alvos de toque para permitir que pessoas com dificuldades motoras ou sensoriais os acionem.

6.2.11 Recomendações para uso do Padrão Titles

A partir da análise de 3 problemas de usabilidade (3 de severidade um) relacionado ao padrão Titles, foram propostas as seguintes recomendações:

RPL1 Utilize títulos sucintos, curtos e descritivos para que os usuários possam entender rapidamente o seu significado sem esforço cognitivo desnecessário.

RPL2 Torne os títulos facilmente perceptíveis e claros aos usuários mais velhos através de tamanhos, cores e contrastes adequados.

RPL3 Informe a localização onde o usuário está dentro do aplicativo para auxiliar no seu uso e evitar que gerações mais velhas se sintam perdidas no uso dos aplicativos.

RPL4 Utilize dicas visuais que reforcem o conteúdo textual do título e aumentem a compreensão.

6.2.12 Recomendação para uso do Padrão Notifications

A partir da análise de 2 problemas de usabilidade (2 de severidade um) relacionado ao padrão Notifications, foi proposta a seguinte recomendação:

RPN1 Conceda o botão para ativar notificações em tamanho adequado para visualização, toque e permita que a ação seja reversível de maneira fácil.

6.2.13 Recomendações para uso do Padrão Pop-up

A partir da análise de 2 problemas de usabilidade (2 de severidade um) relacionado ao padrão Pop-up, foram propostas as seguintes recomendações:

RPP1 Evite ou use as janelas pop-up em sobreposições com moderação para não quebrar o fluxo de ações do usuário idoso.

RPP2 Não use as janelas de pop-up como formulário de entrada de dados e mantenha sempre que possível o usuário dentro de um fluxo claro e simples.

RPP3 Forneça uma opção clara para fechar as janelas de sobreposição para que fluxos sejam retomados de forma ágil e sem esforço por qualquer usuário.

6.2.14 Recomendações para uso do Padrão Grid

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade um) relacionado ao padrão Grid, foram propostas as seguintes recomendações:

RPG1 Exiba os itens em uma grade como parte da navegação por categoria e não apenas como pontos de toque maiores para telas sensíveis ao toque.

RPG2 Delimite bordas para que a região de toque no layout em grade seja espaçosa e confortável para o clique com os dedos por indivíduos com pouca destreza manual.

6.2.15 Recomendações para uso do Padrão Scroll

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade um) relacionado ao padrão Scroll, foram propostas as seguintes recomendações:

RPS1 Evite a necessidade de rolagem, mas se necessário, apresente ao usuário a barra de rolagem ou indique para que ele compreenda a existência mais conteúdo a ser visualizado.

RPS2 Indique ao usuário que ele chegou ao final da rolagem por meio de retorno visual.

6.3 Discussão

O conjunto das recomendações dos padrões de design de interação presentes em aplicativos móveis do governo brasileiro é um resultado importante, por trazer à tona questões do uso de um grupo representativo de padrões populares de design de interação móvel que podem apresentar problemas de usabilidade. Este aspecto visa proporcionar maior aplicabilidade e cobertura das recomendações propostas. O emprego das recomendações estabelecidas durante o processo de desenvolvimento dos aplicativos do governo pode contribuir na redução de problemas relacionados aos padrões e consequentemente em uma melhor usabilidade geral aos usuários.

Como os padrões tratam de soluções para problemas específicos de uso e recursos de design, a proposta foi construir recomendações e não heurísticas gerais. A metodologia proposta por Quiñones, Rusu e Rusu (2018) colaborou na melhor definição das etapas e das entradas e saídas no processo para estabelecer as recomendações. No contexto de recomendações foi necessário ajustar as etapas em relação ao formato utilizado (padrões ao invés de heurísticas), e não foi possível incluir as etapas de validação e refinamento devido as limitações do trabalho.

Deste modo, como trabalhos futuros, recomenda-se incluir a realização de mais testes com um número representativo de usuários, com outros aplicativos que implementam outros tipos de padrões, avaliação empírica do uso das recomendações incluindo desenvolvedores e designers de aplicativos móveis do governo e em outros domínios, validação dos resultados e recomendações com usuários reais e aplicativos móveis funcionais. A validação e refinamento do conjunto de recomendações pode oferecer elementos que corroborem a eficácia do novo conjunto de recomendações e identificar erros não identificados durante o desenvolvimento e especificação.

6.4 Considerações finais

Este capítulo apresentou um conjunto de recomendações para eliminar ou mitigar os problemas de usabilidade relacionados aos padrões de design de interação móveis em aplicativos do governo brasileiro. Recomendações essas baseadas principalmente nos resultados obtidos nos testes de usabilidade destes aplicativos com usuários idosos.

Um total de 44 recomendações de 15 padrões de design de interação foram apresentadas neste capítulo, visto que foram incluídos na construção das recomendações padrões que tiveram evidências de problemas nos testes realizados.

Ainda que não validadas com desenvolvedores e designers, o conjunto de recomendações estabelecido neste capítulo, tem como propósito contribuir com desenvolvimento de aplicativos e conseqüentemente garantir um melhor uso para as pessoas idosas.

7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este projeto de mestrado teve como objetivo elaborar um conjunto de recomendações para utilização dos padrões de design de interação em aplicativos móveis de governo eletrônico com foco em usuários mais velhos e idosos. O estudo teve a intenção de reduzir ou superar as barreiras de usabilidade existentes encontradas ao usar esses padrões na construção de aplicativos.

Para a executar este projeto e atingir os objetivos, o trabalho contou com a revisão da literatura acerca dos tópicos de pesquisa que resultou no referencial teórico apresentado; um *survey* aplicado com 66 adultos mais velhos e idosos para compreender a percepção destes cidadãos sobre o domínio de governo eletrônico e internet; um mapeamento sistemático da literatura com 23 estudos encontrados e 336 padrões de design de interação levantados; testes de usabilidade com dez tarefas em cinco aplicativos do governo brasileiro realizados por cinco usuários idosos, resultando em 134 problemas de usabilidade, sendo 74 relacionados a padrões; e a construção de 44 recomendações de usabilidade relacionadas a 15 padrões de design de interação a partir da metodologia de Quiñones, Rusu e Rusu (2018).

7.1 Contribuições e Achados

Ao decorrer do desenvolvimento deste projeto, foi possível elencar algumas importantes contribuições e descobertas provenientes dos estudos realizados neste trabalho.

A revisão da literatura e o mapeamento sistemático evidenciaram um número ainda pequeno de trabalhos acadêmicos sobre governo eletrônico para idosos e padrões de design de interação móveis. O mapeamento sistemático, em particular, forneceu uma visão geral do estado atual da arte sobre padrões de design de interação para o contexto móvel. Diante disso, tornou-se evidente a necessidade de estudos que contemplem os temas citados e que reconheçam a demanda e a importância dessa área de pesquisa para outros pesquisadores.

O *survey* aplicado foi outra fonte valiosa neste estudo, que indicou a percepção dos cidadãos mais velhos com relação ao uso da internet e dos serviços do governo. Os dados obtidos apontaram a existência de barreiras como educação e a idade no uso das tecnologias, mas também revelou aspectos positivos como acesso à internet e maior onipresença dos dispositivos móveis, aspectos esses que qualificam o contexto dos padrões avaliados neste trabalho. Ademais, o método de replicação utilizado permitiu comparar os dados obtidos em relação ao Reino

Unido, que indicaram atraso em vários aspectos dos dados obtidos no Brasil, considerando as análises feitas e o período de tempo da realização de ambos os estudos.

Os testes de usabilidade em aplicativos do governo brasileiro com usuários idosos foi uma das principais fontes de dados deste trabalho, responsável por elencar as evidências de usabilidade das interações dos usuários com os aplicativos. A correlação dos aspectos de usabilidade evidenciados com os padrões de design de interação nas quais são encontrados nos mostrou que a recorrência dos componentes ou elementos dos padrões não estão necessariamente ligadas a uma maior facilidade de uso promovidas por aquela solução.

Por fim, a contribuição final deste trabalho foi a construção das recomendações de usabilidade em torno das barreiras de usabilidade enfrentadas por idosos relacionadas aos padrões de design de interação em aplicativos móveis do governo brasileiro. As recomendações foram estabelecidas com o intuito de melhorar a implementação de tais padrões, mitigar essas barreiras nos aplicativos móveis em geral e promover uma melhor experiência de uso aos usuários.

7.2 Limitações

Durante a execução deste projeto, foram detectadas algumas limitações que podem levar a vieses. Essas limitações foram resultado de indisponibilidade de recursos, tamanho da amostra, e limitações metodológicas. Como limitações deste trabalho podemos citar:

- No mapeamento, as principais ameaças à validade incluíram viés das fontes dos estudos, à seleção, às possíveis imprecisões na extração e categorização dos dados;
- Já no *survey*, o número de respostas, a amostra utilizada, a análise realizada e o comparativo de apenas um instrumento de coleta utilizado no comparativo podem ser ameaças à validade deste estudo;
- Os testes de usabilidade tiveram limitação no número de aplicativos, tarefas realizadas e principalmente na quantidade de usuários envolvidos nos testes devido ao enfrentamento da pandemia decorrente do coronavírus, SARS-CoV-2 (COVID-19);
- Por fim, as recomendações tiveram como principais limitações a ausência das etapas de validação com designers ou usuários, e o refinamento das recomendações criadas.

7.3 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros para este projeto de pesquisa podemos citar alguns estudos complementares com o propósito de melhorar os resultados obtidos, ampliar o escopo da pesquisa e ajudar a combater as limitações enfrentadas. Dentre as propostas de trabalhos futuros podemos incluir:

- Ampliação do escopo do survey com outros construtos e novos instrumentos;
- Acrescentar outras fontes de buscas no mapeamento para cobertura de padrões mais recentes e recorrentes;
- Realização de um número maior de testes com mais usuários, mais aplicativos e cobrindo uma maior quantidade de padrões;
- Inspeção e testes incluindo aplicativos e padrões em outras plataformas móveis;
- Validação das recomendações com designers e outros avaliadores.

7.4 Produção científica

O presente trabalho resultou nas seguintes publicações científicas, incluindo artigos publicados, submetidos e em processo de submissão:

1. Leonardo Filipe da Silva and André Pimenta Freire. 2020. An Investigation on the Use of Interaction Design Patterns in Brazilian Government Mobile Information Systems. In XVI Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI'20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 40, 1–8. DOI: <<https://doi.org/10.1145/3411564.3411651>>. (PUBLICADO)
2. Aline Couto Oliveira, Leonardo Filipe da Silva, Marcelo Medeiros Eler, and André Pimenta Freire. 2020. Do Brazilian Federal Agencies Specify Accessibility Requirements for the Development of their Mobile Apps? In XVI Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI'20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 33, 1–8. DOI: <<https://doi.org/10.1145/3411564.3411643>>. (PUBLICADO - 3º melhor artigo no prêmio de Best papers da trilha principal - SBSI'20)

3. Leonardo Filipe da Silva, Paulo Afonso Parreira Junior, and André Pimenta Freire. Mobile User Interaction Design Patterns: A Systematic Mapping Study. *Computer Standards & Interfaces*, 2020. (SUBMETIDO)
4. Leonardo Filipe da Silva, Emilene Zitkus de Andrade, and André Pimenta Freire. Towards understanding the use of internet and e-government by older adults in Brazil. *Universal Access in the Information Society*, 2020. (EM SUBMISSÃO)

REFERÊNCIAS

- ABAD, L. et al. Electronic government and online tasks: Towards the autonomy and empowerment of senior citizens. **El Profesional de la Información**, v. 26, n. 1, p. 34–42, 2017.
- ALEXANDER, C. **The timeless way of building**. New York: New York: Oxford University Press, 1979. v. 1.
- APPLE INC. **Apple Style Guide**. 2019. Disponível em: <<https://help.apple.com/applestyleguide/>>. Acesso em: 01 de fev. de 2019.
- APPLE INC. **Human Interface Guidelines**. 2019. Disponível em: <<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- BARNARD, Y. et al. Learning to use new technologies by older adults: Perceived difficulties, experimentation behaviour and usability. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 29, n. 4, p. 1715–1724, 2013.
- BARROS, A. C. de; LEITÃO, R.; RIBEIRO, J. Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: Navigation, interaction and visual design recommendations. **Procedia Computer Science**, Elsevier BV, v. 27, p. 369–378, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.041>>.
- BECKER, S. A. E-government visual accessibility for older adult users. **Social Science Computer Review**, Sage Publications, v. 22, n. 1, p. 11–23, 2004.
- BEVAN, N. International standards for hci and usability. **International journal of human-computer studies**, Elsevier, v. 55, n. 4, p. 533–552, 2001.
- BIEL, B.; GRILL, T.; GRUHN, V. Patterns of trust in ubiquitous environments. In: **Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2008. (MoMM '08), p. 391–396. ISBN 9781605582696.
- BIEL, B.; GRUHN, V. Usability-improving mobile application development patterns. In: **Proceedings of the 15th European Conference on Pattern Languages of Programs**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2010. (EuroPLoP '10). ISBN 9781450302593.
- BLACKLER, A.; POPOVIC, V.; MAHAR, D. Investigating users' intuitive interaction with complex artefacts. **Applied Ergonomics**, Elsevier BV, v. 41, n. 1, p. 72–92, jan. 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.04.010>>.
- BORCHERS, J. O. A pattern approach to interaction design. In: **Cognition, Communication and Interaction**. [S.l.]: Springer, 2008. p. 114–131.
- BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. **Journal of behavior therapy and experimental psychiatry**, Elsevier, v. 25, n. 1, p. 49–59, 1994.
- BRASIL. **Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências**. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm>. Acesso em: 02 de out. de 2019.

BRASIL. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. 2014. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 02 de out. de 2019.

CASADEI, V. et al. Accessibility evaluation of design patterns on moodle mobile. In: **Proceedings of the XXVII Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE)**. Uberlândia, MG, Brasil: [s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 688–697.

CHIU, C.-J. et al. How to help older adults learn new technology? results from a multiple case research interviewing the internet technology instructors at the senior learning center. **Computers & Education**, Elsevier BV, v. 129, p. 61–70, fev. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.020>>.

CHOUDRIE, J.; ALFALAH, A. Older adults in households and e-government services in saudi arabia, hail city: A digital divide study of adoption, use and diffusion. In: **Proceeding of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2016)**. Hatfield, Hertfordshire, UK: [s.n.], 2016.

CHOUDRIE, J.; GHINEA, G.; SONGONUGA, V. N. Silver surfers, e-government and the digital divide: An exploratory study of uk local authority websites and older citizens. **Interacting with Computers**, Oxford University Press, v. 25, n. 6, p. 417–442, 2013.

CHOUDRIE, J.; GREY, S.; TSITSIANIS, N. Evaluating the digital divide: the silver surfer's perspective. **Electronic Government**, 2010.

CLEMENT, J. **Adult internet usage penetration in the United States from 2000 to 2018, by age group**. Statista, 2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/184389/adult-internet-users-in-the-us-by-age-since-2000/>>. Acesso em: 02 de out. de 2019.

COWLEY, N.; WESSON, J. L. An experiment to measure the usefulness of patterns in the interaction design process. In: **IFIP Conference on Human-Computer Interaction**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2005. p. 1142–1145.

CREMONESI, P.; ELAHI, M.; GARZOTTO, F. User interface patterns in recommendation-empowered content intensive multimedia applications. **Multimedia Tools and Applications**, Springer, v. 76, n. 4, p. 5275–5309, 2017.

CZAJA, S. J.; LEE, C. C. The impact of aging on access to technology. **Universal Access in the Information Society**, Springer-Verlag, Miami, USA, v. 5, n. 4, p. 341, 2006.

DAVEY, B.; PARKER, K. R.; LUKAITIS, A. e-government and the elderly: A two country comparison. In: **Proceedings of the Seventeenth Americas Conference on Information Systems**. Detroit, Michigan: [s.n.], 2011. p. 1–10.

DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. **Management Science**, INFORMS, v. 35, n. 8, p. 982–1003, 1989. ISSN 00251909, 15265501. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2632151>>.

DEARDEN, A.; FINLAY, J. Pattern languages in hci: A critical review. **Human-computer interaction**, Taylor & Francis, v. 21, n. 1, p. 49–102, 2006.

DÍAZ-BOSSINI, J.-M.; MORENO, L. Accessibility to mobile interfaces for older people. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 27, p. 57–66, 2014.

DIX, A. et al. **Human-Computer Interaction**. 3rd. ed. Harlow: Pearson, 2004.

DODD, C.; ATHAUDA, R.; ADAM, M. Designing user interfaces for the elderly: a systematic literature review. In: **Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems**. Hobart, Australia: [s.n.], 2017. p. 1–11.

DUYNE, D. K. V.; LANDAY, J.; HONG, J. I. **The design of sites: patterns, principles, and processes for crafting a customer-centered Web experience**. [S.l.]: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.

D'SOUZA, T. et al. Patterns for interactive line charts on mobile devices. In: **Proceedings of the 22nd European Conference on Pattern Languages of Programs**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. (EuroPLoP '17). ISBN 9781450348485.

EMMANOUILIDOU, M.; KREPS, D. et al. A framework for accessible m-government implementation. **Electronic Government, an International Journal (EG)**, Inderscience, v. 7, n. 3, p. 252–269, 2010.

FASANGHARI, M.; SAMIMI, H. A novel framework for m-government implementation. In: **Proceedings of the International Conference on Future Computer and Communication (ICFCC)**. Lumpur, Malaysia: IEEE, 2009. p. 627–631.

FISK, A. D. et al. **Designing for older adults: principles and creative human factors approaches**. 2nd. ed. Boca Raton: CRC Press, 2018.

FLORES, L. et al. Musical interaction patterns: Communicating computer music knowledge in a multidisciplinary project. In: **Proceedings of the 28th ACM International Conference on Design of Communication**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2010. (SIGDOC '10), p. 199–206. ISBN 9781450304030.

FLOWERS-HENDERSON, R. **Access and Use of E-Government Public Services Amongst Older Adults**. Tese (Doutorado) — Walden University, 5 2019. Walden Dissertations and Doctoral Studies. Disponível em: <<https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/6830>>.

FOGLI, D.; PROVENZA, L. P.; BERNAREGGI, C. A universal design resource for rich internet applications based on design patterns. **Universal access in the information society**, Springer, v. 13, n. 2, p. 205–226, 2014.

GAMMA, E. et al. **Design Patterns: Elements of Reusable Object-oriented Software**. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1995.

GARCÍA, H. L. et al. A classification of design patterns to support mobile groupware systems. In: **Proceedings of the 5th Mexican Conference on Human-Computer Interaction**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (MexIHC '14), p. 46–52. ISBN 9781450332859.

GERMANAKOS, P.; SAMARAS, G.; CHRISTODOULOU, E. Multi-channel delivery of services—the road from e-government to m-government: Further technological challenges and implications. In: **Proceedings of the First European Conference on Mobile Government (Euro mGov 2005)**. Brighton, UK: [s.n.], 2005. p. 210–220.

- GIL-GARCIA, J. R.; FLORES-ZÚÑIGA, M. Á. Towards a comprehensive understanding of digital government success: Integrating implementation and adoption factors. **Government Information Quarterly**, Elsevier, v. 37, n. 4, p. 101518, 2020.
- GINIGE, A. et al. Spatial data and mobile applications: General solutions for interface design. In: **Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012. (AVI '12), p. 189–196. ISBN 9781450312875.
- GKANATSIOS, D.-I.; RETALIS, S. Interaction patterns for windows 8 tablet applications. In: **Proceedings of the 18th European Conference on Pattern Languages of Program**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2015. (EuroPLoP '13). ISBN 9781450334655.
- GOOGLE LLC. **A directory of essential design tools and resources to keep your projects moving forward**. 2019. Disponível em: <<https://design.google/resources/>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.
- GREGOR, S.; IMRAN, A.; TURNER, T. A ‘sweet spot’ change strategy for a least developed country: leveraging e-government in bangladesh. **European journal of information systems**, Taylor & Francis, v. 23, n. 6, p. 655–671, 2014.
- GUNER, H.; ACARTURK, C. The use and acceptance of ict by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (tam) for elderly and young adults. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 19, n. 2, p. 311–330, 2020.
- HARTE, R. P. et al. Human centred design considerations for connected health devices for the older adult. **Journal of personalized medicine**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 4, n. 2, p. 245–281, 2014.
- HILL, R.; BEYNON-DAVIES, P.; WILLIAMS, M. D. Older people and internet engagement. **Information Technology & People**, Emerald, v. 21, n. 3, p. 244–266, ago. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/09593840810896019>>.
- HOMANN, M.; WITTGES, H.; KRCCMAR, H. Towards user interface patterns for erp applications on smartphones. In: **Business Information Systems**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 14–25. ISBN 978-3-642-38366-3.
- HONG, S.; KATERATTANAKUL, P.; JOO, S. J. Evaluating government website accessibility: A comparative study. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, World Scientific, v. 7, n. 03, p. 491–515, 2008.
- HOOBER, S.; BERKMAN, E. **Designing mobile interfaces: Patterns for interaction design**. Sebastopol, CA, USA: O’Reilly Media, Inc., 2011.
- HUNG, S.-Y.; CHANG, C.-M.; KUO, S.-R. User acceptance of mobile e-government services: An empirical study. **Government Information Quarterly**, Elsevier, v. 30, n. 1, p. 33–44, 2013.
- (IBGE), I. B. de Geografia e E. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**. [S.l.]: IBGE Rio de Janeiro, 2015.

IMRAN, A.; QUIMNO, V.; HUSSAIN, M. Current landscape and potential of mobile computing research in the least developed countries. **The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries**, v. 74, n. 1, p. 1–25, 2016.

INOSTROZA, R. et al. Design patterns for touchscreen-based mobile devices: Users above all! In: **Proceedings of the 2013 Chilean Conference on Human - Computer Interaction**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013. (ChileCHI '13), p. 50–51. ISBN 9781450322003.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. **ISO 9241-210:2010**: Ergonomics of human-system interaction — part 210: Human-centred design for interactive systems. [S.l.], 2010.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. **ISO 9241-11:2018**: Ergonomics of human-system interaction - part 11: Usability: Definitions and concepts. [S.l.], 2018.

JAVAHERY, H. et al. Patterns for usable accessible design. In: **International Conference on Human-Computer Interaction**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 248–257.

JOHNSON, J.; FINN, K. **Designing user interfaces for an aging population: towards universal design**. Boston, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2017.

JUNQUEIRA, L. A. **Análise da usabilidade de plataformas de e-participação do poder legislativo por cidadãos idosos**. 2020. 148 p. Dissertação (Mestrado em Administração Público)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/39593>>.

KASCAK, L. R. et al. Universal design (ud) guidelines for interactive mobile voting interfaces for older adults. In: **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Cham, Germany: Springer International Publishing, 2015. v. 9178, p. 215–225.

KASS, T.; COFFEY, J.; KASS, S. Bridging the gap between desktop and mobile devices. In: **Communications in Computer and Information Science**. Springer International Publishing, 2020. p. 134–141. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60700-5_18>.

KELLEY, K. et al. Good practice in the conduct and reporting of survey research. **International Journal for Quality in Health Care**, Oxford University Press (OUP), v. 15, n. 3, p. 261–266, maio 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/intqhc/mzg031>>.

KEMP, S. **2018 Q4 Global Digital Statshot: Essential Insights into Internet Social Media Mobile and Ecommerce Use Around the World**. 2018. Disponível em: <<https://datareportal.com/reports/digital-2018-q4-global-digital-statshot>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.

KEMP, S. **Digital in 2018: Essential Insights into Internet Social Media Mobile and Ecommerce Use Around the World**. 2018. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/wearesocial/digital-in-2018-global-overview-86860338>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.

KHAN, G. F. et al. E-government skills identification and development: toward a staged-based user-centric approach for developing countries. **Asia Pacific Journal of Information Systems**, The Korea Society of Management Information Systems, v. 20, n. 1, p. 1–31, 2010.

KIM, H. Effective organization of design guidelines reflecting designer's design strategies. **International Journal of Industrial Ergonomics**, Elsevier, v. 40, n. 6, p. 669–688, 2010.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. 2007.

KITCHENHAM, B. A.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P. Using mapping studies as the basis for further research - a participant-observer case study. **Inf. Softw. Technol.**, v. 53, n. 6, p. 638–651, 2011.

KLUTH, W.; KREMPELS, K.-H.; SAMSEL, C. Automated usability testing for mobile applications. In: SCITEPRESS. **International Conference on Web Information Systems and Technologies**. [S.l.], 2014. v. 2, p. 149–156.

KNOTE, R. et al. From requirement to design patterns for ubiquitous computing applications. In: **Proceedings of the 21st European Conference on Pattern Languages of Programs**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (EuroPlop '16). ISBN 9781450340748.

KO, A.; MOLNAR, T.; MATYUS, B. A user-centred design approach for mobile- government systems for the elderly. In: **2018 12th International Conference on Software, Knowledge, Information Management & Applications (SKIMA)**. Phnom Penh, Camboja: IEEE, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/skima.2018.8631531>>.

KOTZÉ, P. et al. Patterns, anti-patterns and guidelines—effective aids to teaching hci principles. In: CITSEER. **Inventivity: Teaching theory, design and innovation in HCI**. Limerick, Ireland, 2006. p. 109–114.

KOUKOULETSOS, K. **Empirical assessment of patterns and guidelines for web design**. Tese (Doutorado) — Sheffield Hallam University, 2008.

KRUSE, L. C.; SEIDEL, S.; PURAO, S. Making use of design principles. In: SPRINGER. **International Conference on Design Science Research in Information System and Technology**. [S.l.], 2016. p. 37–51.

KULTSOVA, M. et al. A two-phase method of user interface adaptation for people with special needs. In: **Creativity in Intelligent Technologies and Data Science**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 805–821. ISBN 978-3-319-65551-2.

LARA, S. M. A. de et al. A study on the acceptance of website interaction aids by older adults. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 15, n. 3, p. 445–460, 2016.

LAU, T. et al. Adoption of e-government in three latin american countries: Argentina, brazil and mexico. **Telecommunications Policy**, v. 32, n. 2, p. 88–100, 2008.

LAVERY, D.; COCKTON, G.; ATKINSON, M. P. Comparison of evaluation methods using structured usability problem reports. **Behaviour & Information Technology**, Informa UK Limited, v. 16, n. 4-5, p. 246–266, jan. 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/014492997119824>>.

Interaction with mobile devices by elderly people: the Brazilian scenario. 23–27 p.

LI, Q.; LUXIMON, Y. Older adults and digital technology: A study of user perception and usage behavior. In: **Advances in Intelligent Systems and Computing**. Springer International Publishing, 2016. p. 155–163. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41694-6_16>.

LI, Q.; LUXIMON, Y. Older adults' use of mobile device: usability challenges while navigating various interfaces. **Behaviour & Information Technology**, Informa UK Limited, v. 39, n. 8, p. 837–861, jun. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/0144929x.2019.1622786>>.

LUJÁN-MORA, S.; NAVARRETE, R.; PEÑAFIEL, M. E-government and web accessibility in south america. In: **First International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)**. Quito, Ecuador: IEEE, 2014. p. 77–82.

MAYHEW, D. J. **Principles and guidelines in software user interface design**. [S.l.]: Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ, 1992. v. 1.

MICHEL, G.; BRANGIER, E.; BRUN, M. Ergonomic principles to improve the use of cognitive stimulation systems for the elderly: A comparative study of two software tools. In: **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Cham, Germany: Springer, 2014. p. 147–154.

MICROSOFT CORPORATION. **Microsoft Writing Style Guide**. 2019. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/style-guide/>>. Acesso em: 01 de mar. de 2019.

MOLICH, R. User-friendly web design. **Copenhagen: Ingeniøren Books**, 2000.

MOLNAR, T. Improving usability of e-government for the elderly. **Proceedings of the European Conference on e-Government, ECEG**, v. 13, 2015.

MOLNÁR, T.; KŐ, A.; MÁTYUS, B. Exploring usability and acceptance factors of m-government systems for elderly. In: **International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective**. Cham, Germany: Springer, 2017. p. 175–188.

MONEY, A. et al. A trial protocol for evaluating assistive online forms for older adults. In: **18th European Conference on Information Systems**. Pretoria, South Africa: [s.n.], 2010.

MORAES, G. H. The elderly and the electronic government in brazil. **Innovation and the Public Sector**, IOS Press, v. 23, n. Electronic Government and Electronic Participation, p. 295–302, 2016. ISSN 1871-1073. Disponível em: <<https://doi.org/10.3233/978-1-61499-670-5-295>>.

MORGADO, I. C.; PAIVA, A. C. R. Test patterns for android mobile applications. In: **Proceedings of the 20th European Conference on Pattern Languages of Programs**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2015. (EuroPLoP '15). ISBN 9781450338479.

MORRISON, R.; MATUSZEK, T.; SELF, D. Preparing a replication or update study in the business disciplines. **European Journal of Scientific Research**, v. 47, n. 2, p. 278–287, 2010.

MORVILLE, P. User experience design. **Ann Arbor: Semantic Studios LLC**, 2004.

NEIL, T. **Mobile design pattern gallery: UI patterns for smartphone apps**. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc, 2014.

- NIEHAVES, B.; PLATTFAUT, R. What is the issue with internet acceptance among elderly citizens? theory development and policy recommendations for inclusive e-government. In: WIMMER, M. A. et al. (Ed.). **Electronic Government**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 275–288. ISBN 978-3-642-14799-9.
- NIEHAVES, B.; PLATTFAUT, R. Internet adoption by the elderly: employing IS technology acceptance theories for understanding the age-related digital divide. **European Journal of Information Systems**, Informa UK Limited, v. 23, n. 6, p. 708–726, nov. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1057/ejis.2013.19>>.
- NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI 93**. ACM Press, 1993. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/169059.169166>>.
- NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1994. v. 1.
- NIELSEN, J.; TAHIR, M. **Homepage usability: 50 websites deconstructed**. San Francisco, CA, USA: New Riders Publishing, 2001.
- NILSSON, E. G. Design patterns for user interface for mobile applications. **Adv. Eng. Softw.**, Elsevier Science Ltd., GBR, v. 40, n. 12, p. 1318–1328, dez. 2009. ISSN 0965-9978.
- NIMROD, G. Technophobia among older internet users. **Educational Gerontology**, Taylor & Francis, v. 44, n. 2-3, p. 148–162, 2018.
- NORMAN, D. **The design of everyday things: Revised and expanded edition**. New York: Basic books, 2013.
- OLIVEIRA, A. D. A.; FREIRE, A. P.; ELER, M. M. Web accessibility evolution in the brazilian government. In: **XVI Brazilian Symposium on Information Systems**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–8.
- PACHOLCZYK, D. **Mobile UI Design Patterns: A deeper look at the hottest Apps today**. [S.l.]: UXPin, 2014.
- PALACIO, R. R. et al. Usability perception of different video game devices in elderly users. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 16, n. 1, p. 103–113, 2017.
- PAN, Z. et al. The effects of familiarity design on the adoption of wellness games by the elderly. In: **International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)**. Singapore, Singapore: IEEE, 2015. v. 2, p. 387–390.
- PATSOULE, E.; KOUTSABASIS, P. Redesigning websites for older adults: a case study. **Behaviour & Information Technology**, Taylor & Francis, v. 33, n. 6, p. 561–573, 2014.
- PEREA, P.; GINER, P. **UX Design for Mobile: Design apps that deliver impressive mobile experiences**. [S.l.]: Packt Publishing Limited, 2017. 354 p.
- PERNICE, K. **Carousel Usability: Designing an Effective UI for Websites with Content Overload**. 2013. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/designing-effective-carousels>>. Acesso em: 13 de out. de 2019.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 64, p. 1–18, 2015.

PETRIE, H.; POWER, C. What do users really care about? In: **Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems - CHI 12**. ACM Press, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2207676.2208363>>.

PETROVČIČ, A. et al. Design of mobile phones for older adults: An empirical analysis of design guidelines and checklists for feature phones and smartphones. **International Journal of Human-Computer Interaction**, Informa UK Limited, v. 34, n. 3, p. 251–264, set. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1345142>>.

PHANG, C. W. et al. Senior citizens' adoption of e-government: In quest of the antecedents of perceived usefulness. In: **Proceedings of the 38th annual Hawaii international conference on system sciences**. Big Island, HI, USA: IEEE, 2005. p. 130a–130a.

PHANG, C. W. et al. Senior citizens' acceptance of information systems: A study in the context of e-government services. **IEEE Transactions on Engineering Management**, IEEE, v. 53, n. 4, p. 555–569, 2006.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of management information systems**, Taylor & Francis, v. 10, n. 2, p. 75–105, 1993.

QUIÑONES, D.; RUSU, C.; RUSU, V. A methodology to develop usability/user experience heuristics. **Computer Standards & Interfaces**, Elsevier BV, v. 59, p. 109–129, ago. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.03.002>>.

RAJ, A.; KOMARAGIRI, V. Rucid: Rapid usable consistent interaction design patterns-based mobile phone ui design library, process and tool. In: **Proceedings of the 13th International Conference on Human-Computer Interaction. Part I: New Trends**. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. p. 677–686. ISBN 9783642025730.

RATZKA, A. et al. User interface patterns for multimodal interaction. In: **Transactions on Pattern Languages of Programming III**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 111–167. ISBN 978-3-642-38676-3.

REED, P. et al. User interface guidelines and standards: Progress, issues, and prospects. **Interacting with Computers**, v. 12, n. 2, p. 119 – 142, 1999.

RIBEIRO, J.; CARVALHAIS, M. Web design patterns for mobile devices. In: **Proceedings of the 19th Conference on Pattern Languages of Programs**. Tucson, Arizona: The Hillside Group, 2012. p. 13:1–13:48.

RODRIGUES, S. S.; FORTES, R. P. de M.; FREIRE, A. P. Towards characteristics of accessibility and usability issues for older people - a brazilian case study. In: ZHOU, J.; SALVENDY, G. (Ed.). **Human Aspects of IT for the Aged Population. Design for Aging**. Cham, Germany: Springer International Publishing, 2016. p. 117–128.

RODRIGUES, S. S.; SCURACCHIO, P. E.; FORTES, R. P. de M. A support to evaluate web accessibility and usability issues for older adults. In: ACM. **Proceedings of the 8th**

International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion. Thessaloniki, Greece, 2018. p. 97–103.

RUSDI, R. et al. Usability guidelines for elderly website interface. **Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia**, v. 6, n. 2, 2017.

SAFFER, D. **Designing gestural interfaces: touchscreens and interactive devices.** Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 2008.

SANCHEZ-GORDON, S. et al. Integration of accessibility design patterns with the software implementation process of iso/iec 29110. **Journal of Software: Evolution and Process**, Wiley Online Library, v. 31, n. 1, p. e1987, 2019.

SARCAR, S. et al. Designing interactions for the ageing populations. In: **Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.** New York, NY, USA: ACM, 2018. (CHI EA '18), p. W24:1–W24:5. ISBN 978-1-4503-5621-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3170427.3170607>>.

SCHNELLE-WALKA, D.; DÖWELING, S. Speech augmented multitouch interaction patterns. In: **Proceedings of the 16th European Conference on Pattern Languages of Programs.** New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2011. (EuroPLoP '11). ISBN 9781450313025.

SEFFAH, A.; TALEB, M. Tracing the evolution of hci patterns as an interaction design tool. **Innovations in Systems and Software Engineering**, Springer, v. 8, n. 2, p. 93–109, 2012.

SERRA, L. C. et al. Accessibility evaluation of e-government mobile applications in brazil. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 67, p. 348–357, 2015.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction.** 3rd. ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 1997.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction.** 5rd. ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2010.

SILVA, L. F. da; FREIRE, A. P. An investigation on the use of interaction design patterns in brazilian government mobile information systems. In: **XVI Brazilian Symposium on Information Systems.** New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. (SBSI'20). ISBN 9781450388733. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3411564.3411651>>.

SIREN, A.; KNUDSEN, S. G. Older adults and emerging digital service delivery: A mixed methods study on information and communications technology use, skills, and attitudes. **Journal of aging & social policy**, Taylor & Francis, v. 29, n. 1, p. 35–50, 2017.

SMITH, S. L.; MOSIER, J. N. **Guidelines for designing user interface software.** [S.l.]: Natl Technical Information, 1986. 496 p.

STATCOUNTER GLOBAL STATS. **Mobile Operating System Market Share Worldwide.** July, 2019. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/2019>>. Acesso em: 01 de maio de 2019.

- SULERI, S. et al. Ui design pattern-driven rapid prototyping for agile development of mobile applications. In: **Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019. (MobileHCI '19). ISBN 9781450368254.
- TESORIERO, R. et al. Hci design patterns for pda running space structured applications. In: JACKO, J. A. (Ed.). **Human-Computer Interaction. Interaction Design and Usability**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 1206–1215. ISBN 978-3-540-73105-4.
- TIDWELL, J. **A pattern language for human-computer interface design**. 1999. Disponível em: <https://www.mit.edu/~jtidwell/common_ground.html>. Acesso em: 02 de out. de 2019.
- TIDWELL, J. **Designing interfaces: Patterns for effective interaction design**. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc., 2010.
- TRIMI, S.; SHENG, H. Emerging trends in m-government. **Communications of the ACM**, ACM, v. 51, n. 5, p. 53–58, 2008.
- UNITED NATIONS. **World Population Ageing 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Report.pdf>. Acesso em: 02 de out. de 2019.
- U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE. **Civil Rights Division 508 Home page**. 2010. Disponível em: <<https://www.justice.gov/crt/section-508-home-page-1>>. Acesso em: 23 de nov. de 2020.
- VALENTE, J. **Governo federal cria “loja” para disponibilizar aplicativos**. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-09/governo-federal-cria-loja-para-disponibilizar-aplicativos>>. Acesso em: 05 de out. de 2019.
- VENKATESH et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS Quarterly**, JSTOR, v. 27, n. 3, p. 425, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/30036540>>.
- (W3C), W. W. W. C. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0**. 2008. Disponível em <http://www.w3.org/TR/WCAG20>, último acesso em 20 de novembro de 2020.
- WAGNER, N.; HASSANEIN, K.; HEAD, M. Computer use by older adults: A multi-disciplinary review. **Computers in human behavior**, Elsevier, v. 26, n. 5, p. 870–882, 2010.
- WELIE, M. V.; TRÆTTEBERG, H. Interaction patterns in user interfaces. In: **7th. Pattern Languages of Programs Conference**. [S.l.: s.n.], 2000. p. 13–16.
- WELIE, M. van; VEER, G. C. van der; ELIËNS, A. Patterns as tools for user interface design. In: VANDERDONCKT, J.; FARENC, C. (Ed.). **Tools for Working with Guidelines**. London: Springer London, 2001. p. 313–324. ISBN 978-1-4471-0279-3.
- WETCHAKORN, T.; PROMPOON, N. Method for mobile user interface design patterns creation for ios platform. In: IEEE. **2015 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)**. [S.l.], 2015. p. 150–155.

WILLIAMS, D. et al. Considerations in designing human-computer interfaces for elderly people. In: **13th International Conference on Quality Software**. Najing, China: IEEE, 2013. p. 372–377.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World report on ageing and health**. 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf>. Acesso em: 02 de out. de 2019.

WROBLEWSKI, L. **Mobile first**. Paris, France: Editions Eyrolles, 2012.

YAP, C. S. et al. Continuous use intention of e-government portals the perspective of older citizens. **International Journal of Electronic Government Research**, IGI Global, v. 15, n. 1, p. 1–16, jan. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4018/ijegr.2019010101>>.

APÊNDICE A – Questionário Survey

Pesquisa: Internet, governo eletrônico e exclusão digital

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado(a) Senhor(a), você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras. Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Será garantida, durante todas as fases da pesquisa: sigilo; privacidade; e acesso aos resultados.

I - Título do trabalho experimental: Internet, governo eletrônico e exclusão digital: um estudo exploratório sobre o uso e percepção da internet e dos serviços eletrônicos do governo por adultos mais velhos e idosos

Pesquisador responsável: Leonardo Filipe da Silva

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência da Computação

Telefone para contato: (33)98713-4262

Local da coleta de dados: Brasil

II - OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa exploratória é entender as relações dos adultos mais velhos e idosos com as tecnologias da informação e comunicação e as iniciativas de governo eletrônico no Brasil, mais especificamente em cidades do estado de Minas Gerais. Para isso será realizado uma pesquisa survey com aplicação de questionários para entender o uso, a percepção e as barreiras destes usuários mais velhos e idosos em relação ao uso da internet e dos serviços do governo.

III – JUSTIFICATIVA

Os governos de todo o mundo estão buscando fornecer produtos e serviços online a todos os cidadãos, para otimizar processos e garantir acesso mais fácil e menos burocrático a informação e na prestação de serviços da administração pública. No entanto, nem todos os cidadãos estão usufruindo destes serviços e dos benefícios oferecidos. O grupo demográfico que atualmente mais cresce e está atraindo imenso interesse relacionado ao seu bem-estar, saúde e outras questões é o grupo etário mais velho.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA

São convidados a participar deste estudo pessoas com idade igual ou superior a 50 anos no intuito de alcançar uma amostra de 200 participantes.

EXAMES

A participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas que abordam os temas: internet, serviços do governo, sites do governo e tecnologias da informação e comunicação. Nesta pesquisa com survey será realizado a aplicação de questionários, almejando alcançar uma amostra com um número relevante de respostas para análise.

V - RISCOS ESPERADOS

O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física para o respondente. Caso algum dos temas abordados cause algum tipo de constrangimento ao entrevistado, ou seja, risco psicológico, será dada a opção aos participantes de interromper o preenchimento do questionário.

VI – BENEFÍCIOS

Esta pesquisa trará maior compreensão das questões relacionadas ao governo eletrônico, à exclusão digital e aos cidadãos mais velhos e idosos. Maioria das pesquisas no contexto do Brasil têm abordado questões relacionadas ao uso da Internet pelos idosos, mas aspectos mais específicos relacionados ao uso dos serviços do governo eletrônico por adultos mais velhos e idosos ainda são escassos, o que esta pesquisa pretende abordar. As contribuições desta pesquisa são a identificação e compreensão de questões relacionadas as dificuldades e barreiras da adoção de produtos e serviços online pelos cidadãos mais velhos e idosos. Resultados obtidos podem contribuir não apenas com os idosos mas com todos usuários de serviços do governo eletrônico.

VII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

O estudo será suspenso a qualquer momento caso sejam detectados problemas graves com o questionário que está sendo empregado, ou que haja qualquer indício de constrangimento que

comprometa os procedimentos da pesquisa e da integridade dos participantes.

VIII - CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

ATENÇÃO! Por sua participação, você: não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira; será ressarcido de despesas que ocorrerem (tais como gastos com transporte, que serão pagos pelos pesquisadores aos participantes ao início dos procedimentos); será indenizado em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa; e terá o direito de desistir a qualquer momento, retirando o consentimento, sem nenhuma penalidade e sem perder quaisquer benefícios. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037. Telefone: 3829-5182.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

No caso de qualquer emergência entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Ciência da Computação da UFLA. Telefone de contato: 33-98713-4262.

*Obrigatório

1. Termos de consentimento *

Marcar apenas uma oval.

Eu li e concordo com os termos de consentimento desta pesquisa

Dados demográficos

2. Em qual cidade você reside? *

3. Quantos anos você tem? *

4. Qual é o seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

5. Qual é a sua Cor ou Raça/Etnia? *

As categorias utilizadas estão de acordo com a atual classificação do IBGE, a respeito do quesito "cor ou raça" – como um critério misto de fenótipo e ancestralidade

Marcar apenas uma oval.

Parda

Branca

Negra

Indígena

Amarela

6. Qual é o seu status atual de emprego? *

Marcar apenas uma oval.

- Empregado
- Autônomo
- Desempregado
- Aposentado

7. Qual é o seu nível de escolaridade? *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio
- Graduação
- Pós-graduação
- Nenhum

Internet**8. Como você descreveria seu nível de conhecimento e experiência no uso de computadores? ***

Marcar apenas uma oval.

- Eu não tenho conhecimento ou experiência com computadores.
- Eu sou um usuário com pouco conhecimento e experiência.
- Eu sou um usuário com muito conhecimento e experiência.
- Outro: _____

9. Você tem acesso à internet, se necessário? *

Se for necessário o uso da internet por você em algum momento, existe acesso fácil a conexão à internet?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

Internet específicas**10. Onde está o seu principal acesso à internet? ***

Se você utiliza a internet, em que local está o seu principal acesso? Se não utilizar marque a opção "Nenhum local".

Marcar apenas uma oval.

- Em casa
- No trabalho
- Tanto em casa como no trabalho
- Nenhum local
- Outro: _____

11. Com que frequência você usa a internet? *

Com qual frequência você utiliza a internet no seu cotidiano? Se não utilizar marque a opção "Nenhuma".

Marcar apenas uma oval.

- Diariamente
 Semanalmente
 Mensalmente
 Ocasionalmente
 Nenhuma

12. Qual o principal meio para acesso à internet? *

Qual dos dispositivos é o mais utilizado na hora de se conectar à internet? Se não utilizar marque a opção "Nenhum".

Marcar apenas uma oval.

- Computador
 Tablet
 Smartphone/Celular
 Nenhum
 Outro: _____

13. Qual dos dispositivos você possui? (Mais de uma opção é permitida) *

Marque todas que se aplicam.

- Computador
 Tablet
 Smartphone/Celular
 Nenhum
 Outro: _____

14. Quanto à facilidade de uso, qual dos dispositivos abaixo é mais fácil manusear? *

Marcar apenas uma oval.

- Computador
 Tablet
 Smartphone/Celular
 Nenhuma das alternativas
 Outro: _____

15. A lista de palavras a seguir foi usada para descrever a internet. Por favor, indique em que medida você concorda com essas visões, marcando a caixa relevante. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo plenamente
Útil	<input type="radio"/>				
Relevante	<input type="radio"/>				
Conveniente	<input type="radio"/>				
Segura	<input type="radio"/>				
Informativa	<input type="radio"/>				
Capacitadora	<input type="radio"/>				
Confiável	<input type="radio"/>				
Acessível	<input type="radio"/>				
Rápida	<input type="radio"/>				
Na moda	<input type="radio"/>				
Fácil de usar	<input type="radio"/>				
Adaptável ao estilo de vida	<input type="radio"/>				

Governo

16. Qual é o seu método preferido de interagir ou se comunicar com o governo? *

Marcar apenas uma oval.

- Contato cara a cara com uma equipe do governo;
- Através do uso do site do governo;
- Por intermédio de e-mail;
- Serviço telefônico;
- Carta escrita;
- Outro: _____

17. Você já visitou algum site do governo? *

Sites de prefeituras, governo do estado, governo federal ou outras instituições para fins governamentais. Exemplos: Detran, Receita Federal, INSS, TRE, e outros.

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Ir para a pergunta 18.*
- Não *Ir para a pergunta 28.*

Governo eletrônico

18. Qual foi o propósito da sua visita ao site do governo? (Mais de uma opção é permitida) *

Marque todas que se aplicam.

- Pagar taxas e tributos (Por exemplo imposto municipal, seguro, guias de recolhimento, multas e outros).
- Solicitar um serviço.
- Procurar informações ou números de contato sobre os serviços do governo.
- Comunicar problemas por exemplo recolhimento de lixo, iluminação pública, ruído, pragas e outros.
- Fazer uma reclamação
- Preencher um formulário
- Outro: _____

19. Você achou o site do governo útil para o seu propósito? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

20. Você conhece o endereço de algum site do governo? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

21. Com que frequência você visita sites do governo? *

Marcar apenas uma oval.

- Diariamente
- Pelo menos uma vez por semana
- Uma vez a cada duas semanas
- Mensalmente
- Ocasionalmente

22. Você acha que usar os sites do governo pode melhorar a comunicação das pessoas com o governo? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

26. **Por favor, avalie a qualidade do site do seu governo local em relação à sua usabilidade. Se você nunca usou o site, selecione N / A. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Muito pobre	Pobre	Médio	Bom	Excelente	N / A
O site é simples de usar, mesmo quando usado pela primeira vez.	<input type="radio"/>					
É fácil encontrar as informações de que preciso no site.	<input type="radio"/>					
Eu gosto da maneira como o site é projetado.	<input type="radio"/>					
O site usa cores que podem ser distinguidas e são boas para os olhos.	<input type="radio"/>					
É muito fácil movimentar o site.	<input type="radio"/>					
O conteúdo do site é bem definido.	<input type="radio"/>					
O site pode ser facilmente usado por pessoas com deficiência.	<input type="radio"/>					
O site tem guias e instruções úteis.	<input type="radio"/>					
As páginas do site, incluindo formulários e documentos, são baixadas rapidamente.	<input type="radio"/>					

27. **Por favor, indique sua satisfação geral com a qualidade do site do seu governo local. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito Insatisfeito	<input type="radio"/>	Muito Satisfeito				

Ir para a pergunta 29.

Sites do governo

28. **Se você não usa ou nunca utilizou sites do governo, qual dos seguintes motivos descreve sua falta de uso? (Mais de uma opção é permitida) ***

Marque todas que se aplicam.

- Eu não possuo habilidades no manuseio do computador e da internet.
- É muito demorado este meio.
- Eu prefiro falar com uma pessoa.
- É muito complexo para usar.
- Muito difícil encontrar informações.
- Isso não é adequado para o meu estilo de vida.
- Eu não me sinto seguro emitindo guias ou pagando taxas e imposto na internet.

Serviços do governo

29. **Quais dos principais serviços oferecidos pelo governo são utilizados por você? Obs.: Independente do meio que é oferecido o serviço (Mais de uma opção é permitida). ***

Marque todas que se aplicam.

- Tratamento e abastecimento de água/esgoto, produção e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis;
- Educação (por exemplo, escolas públicas, universidades públicas, etc);
- Assistência médica e hospitalar (por exemplo, postos de saúde e hospitais);
- Distribuição e comercialização de medicamentos e alimentos (por exemplo, farmácia do governo ou farmácia popular);
- Serviços sociais (por exemplo, habitação pública, assistência social, subsídios alimentares, etc);
- Tribunais, jurídicos e serviços de emergência (por exemplo, cartórios, bombeiro, polícia, defesa civil, etc);
- Transporte público (por exemplo, ônibus, metrô e outros) ;
- Telecomunicações;
- Serviços bancários;
- Meio ambiente e proteção ambiental;

Powered by

 Google Forms

APÊNDICE B – Tarefas

TAREFA #01 Brasil

Aplicativo: Viajantes - Receita Federal do

Cenário da tarefa: Você está planejando realizar uma viagem para fora do Brasil e gostaria de se informar sobre o que pode ou não levar nas malas de viagens para que não tenha problemas no aeroporto.

Tarefa: Assista no Aplicativo Viajantes uma explicação comentada sobre as regras de bagagem.

TAREFA #02 Brasil

Aplicativo: Viajantes - Receita Federal do

Cenário da tarefa: Você está viajando no exterior e agora é hora de voltar para o Brasil. Você quer trazer presentes para familiares e também fazer compras pessoais, porém está com dúvidas sobre o que pode e o que não pode trazer do exterior.

Tarefa: Descubra no Aplicativo Viajantes o que não é permitido trazer do exterior.

TAREFA #03

Aplicativo: Caixa Trabalhador - Governo do Brasil

Cenário da tarefa: No último ano você trabalhou alguns meses e contribuiu para o Programa de Integração Social (PIS). Desta forma, você tem direito ao abono salarial em relação aos meses trabalhados e gostaria de saber qual valor será do benefício referente ao período trabalhado no ano anterior.

Tarefa: Acessar o aplicativo Caixa Trabalhador para calcular o valor do abono salarial considerando que no último ano seu salário era de R\$ 1.200,00 e você trabalhou 7 meses.

TAREFA #04

Aplicativo: Caixa Trabalhador - Governo do Brasil

Cenário da tarefa: Você está aguardando notícias da Caixa sobre os direitos que você tem a receber, e gostaria de ser avisado sobre os eventos.

Tarefa: Acessar o aplicativo Caixa Trabalhador e ativar o serviço de notificações automáticas da Caixa.

TAREFA #05**Aplicativo:** JTe - Justiça do Trabalho

Cenário da tarefa: Você tem um amigo que está movendo uma ação trabalhista, e como ele não tem acesso à internet, você irá acompanhar o processo para ajudá-lo e informar sobre alguma novidade. Assim, você irá realizar consultas periódicas para visualizar as movimentações do processo.

Tarefa: Acessar o Aplicativo JTe e consultar o processo de número 0010465 do ano de 2019, do órgão 90 referente à cidade de Guanhães, na Vara do Trabalho desta cidade, e colocar este processo na lista dos seus favoritos para encontrar mais facilmente da próxima vez.

TAREFA #06**Aplicativo:** JTe - Justiça do Trabalho

Cenário da tarefa: As pautas dos Tribunais Regionais do Trabalho informam acerca das informações relativas às audiências dos processos que tramitam em determinada data e local. Essas pautas são responsáveis por descrever o cronograma de atividades do dia de determinado órgão do Tribunal Regional do Trabalho. Assim, você precisa realizar a consulta da pauta de determinado dia para se informar sobre as audiências da Vara do Trabalho da sua cidade.

Tarefa: Acessar o Aplicativo JTe e consultar a Pauta do dia 09/03/2020 do Tipo Audiências 1º grau, da cidade de Lavras e referente ao órgão Vara do Trabalho desta cidade.

TAREFA #07**Aplicativo:** ANEEL Consumidor - ANEEL

Cenário da tarefa: Desde o ano de 2015, as contas de energia passaram a seguir um Sistema de Bandeiras Tarifárias, que apresenta as seguintes modalidades: Bandeira verde, Bandeira amarela e Bandeira vermelha – as mesmas cores dos semáforos – e indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, dependendo das condições de geração de eletricidade, como de chuvas. Assim, você gostaria de se informar qual a Bandeira Tarifária Vigente, para saber se haverá acréscimo no valor final da sua conta de energia elétrica.

Tarefa: Acessar o Aplicativo ANEEL Consumidor e consultar qual bandeira está valendo agora.

TAREFA #08**Aplicativo:** ANEEL Consumidor - ANEEL

Cenário da tarefa: O valor final da sua conta de Energia Elétrica não inclui somente gastos referentes a Energia, mas também outros gastos referentes à Transmissão, Distribuição, Encargos e Bandeira Tarifária. Assim, você gostaria de se informar qual é a porcentagem e o valor referente a cada um destes itens, para saber qual é o menor e o maior custo.

Tarefa: Acessar o Aplicativo ANEEL Consumidor para que ele te explique os detalhes sobre a sua conta, considerando que você está no estado de Minas Gerais, a Distribuidora é a CEMIG-D, que estejamos com Bandeira Amarela e o seu Consumo seja de 110 kWh.

TAREFA #09**Aplicativo:** Meu digiSUS - MS

Cenário da tarefa: A Vacina tríplice viral é administrada no combate contra o Sarampo, Caxumba e Rubéola. Para ser considerado protegido, todo indivíduo deve ter tomado duas doses na vida, com intervalo mínimo de um mês, aplicadas a partir dos 12 meses de idade. A Rubéola é uma doença relativamente comum na infância. Porém, quando surge na mãe durante a gravidez, pode causar malformações no bebê. Suponha que você tenha uma sobrinha chamada Leidiane e que ela está grávida. Você gostaria de conferir se quando criança ela teve a 1º dose administrada da Vacina contra Sarampo, Caxumba e Rubéola.

Tarefa: Acessar o Aplicativo Meu digiSUS e consultar se quando criança Leidiane teve a 1º dose da Vacina contra Sarampo, Caxumba e Rubéola administrada.

TAREFA #10**Aplicativo:** Meu digiSUS - MS

Cenário da tarefa: Muita gente ainda não sabe, mas o Cartão Nacional de Saúde (CNS), conhecido como Cartão do SUS, é documento obrigatório até mesmo para quem possui plano de saúde ou só realiza consultas particulares, conforme uma portaria do Ministério da Saúde. Durante uma visita a sua operadora do plano de saúde, foi solicitado que você apresentasse o número Cartão Nacional de Saúde (Cartão do SUS) para a atualização cadastral, assim você gostaria de saber qual é o número do seu cartão.

Tarefa: Acessar o Aplicativo Meu digiSUS e visualizar o Cartão Nacional de Saúde para apresentação do número.

APÊNDICE C – Aplicativos do governo brasileiro analisados

#	App name	Category	Version	Installations	User Ratings	# Patterns
1	Anatel Consumidor	Communications and Public Transparency	1.1.12	500.000+	3,7/5	49
2	Anatel Serviço Móvel	Communications and Public Transparency	1.3.1	500.000+	2,9/5	48
3	ANEEL Consumidor	Energy, Minerals e Fuels	1.1.5	10.000+	2,7/5	55
4	Bolsa Família CAIXA	Social assistance	2.4.0	10.000.000+	4,3/5	51
5	Caixa Trabalhador	Labor, Employment and Social Security	2.15.0	10.000.000+	3,8/5	53
6	Câmara Notícias	Communications and Public Transparency	1.0	10.000+	4,4/5	34
7	Carteira Digital de Trânsito	Infrastructure, Transit and Transport	2.10.0	5.000.000+	4,6/5	41
8	CNPJ	Finance, Taxes and Public Management	3.1.1	500.000+	4,0/5	44
9	CTPS Digital	Labor, Employment and Social Security	2.1.1	500.000+	4,3/5	40
10	ENEM	Education and Research	3.1.11	1.000.000+	3,0/5	49
11	FAB (Força Aérea Brasileira)	Armed Forces and Civil Defense	1.8	100.000+	4,2/5	28
12	FGTS	Labor, Employment and Social Security	3.4.0	10.000.000+	3,3/5	36
13	Infoleg	Communications and Public Transparency	2.8	50.000+	4,2/5	49
14	JTe	Justice and Security	2.10.1	100.000+	4,4/5	59
15	MEI	Finance, Taxes and Public Management	1.2.0	500.000+	3,2/5	43
16	Menos Mosquito	Health and Health Surveillance	1.0.4	500+	-	37
17	Meu digiSUS	Health and Health Surveillance	50.0.6	1.000.000+	2,9/5	52
18	Meu Imposto de Renda	Finance, Taxes and Public Management	6.0.0	1.000.000+	3,7/5	52
19	Meu INSS – Central de Serviços	Labor, Employment and Social Security	3.10.1	5.000.000+	3,5/5	45
20	Pessoa Física	Finance, Taxes and Public Management	7.2.3	5.000.000+	3,8/5	42
21	Planalto Legis	Communications and Public Transparency	1.0.4	10.000+	3,7/5	44
22	Sigepe mobile	Labor, Employment and Social Security	1.15.6	500.000+	4,6/5	46
23	SINE Fácil	Labor, Employment and Social Security	3.2.2.135	1.000.000+	4,1/5	38
24	Sinesp Cidadão	Justice and Security	4.7.4	10.000.000+	4,4/5	34
25	Sisu	Education and Research	4.3.8	1.000.000+	2,0/5	45
26	SNE DENATRAN	Finance, Taxes and Public Management	2.3.1	1.000.000+	4,0/5	51
27	Viajantes	Finance, Taxes and Public Management	3.3.0	50.000+	1,6/5	51

APÊNDICE D – Questionários utilizados nos testes com usuários

1

Percepção dos aplicativos do governo brasileiro

Olá! Meu nome é Leonardo Filipe da Silva, sou mestrando em Ciência da Computação na Universidade Federal de Lavras - UFLA. Esta pesquisa faz parte do meu projeto de pós-graduação, sob a orientação do Prof. Dr. André Pimenta Freire. Este trabalho busca compreender os aspectos que dificultam o uso e interação dos idosos com os aplicativos do governo eletrônico. Por isso, para participar da pesquisa, você deve ter 60 anos ou mais e já ter utilizado *smartphones*.

Os dados desta pesquisa irão permitir elaborar um conjunto de recomendações acerca de boas práticas sob padrões de design de interface e interação que possam ser utilizados no desenvolvimento de aplicativos do governo eletrônico que promovam uma melhor experiência de uso e que tenha uma maior usabilidade para cidadãos com 60 anos ou mais. As respostas são confidenciais e somente os integrantes do projeto terão acesso ao material.

Muito obrigado pela participação!

Antes de saber sobre o uso do aplicativo do governo, gostaria de saber algumas coisas sobre você:

- 1) Qual é a sua idade? _____
- 2) Qual seu sexo?
() Feminino () Masculino
- 3) Qual das opções descreve melhor seu nível educacional?
() Possuo Ensino Fundamental
() Possuo Segundo grau
() Possuo Ensino médio
() Graduado
() Pós-graduado
- 4) Qual o seu nível de habilidade com *smartphones*?
() Básico
() Intermediário
() Avançado
- 5) Há quanto tempo você utiliza *smartphone*?
() Menos de 1 ano
() Entre 1 ano a 2 anos

Como foi sua experiência ao usar os aplicativos do governo?

Nesta seção nós gostaríamos de saber como foi a sua experiência ao usar os aplicativos do governo. Para isso, solicitamos que você responda cada pergunta da forma mais espontânea possível, sem pensar por muito tempo. As respostas são referentes à sua percepção e, por isso, não existem respostas certas ou erradas.

Todas as afirmativas dessa seção possuem resposta única e os cinco números dessa escala significam o seguinte:

- 1 - Discordo Totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Não concordo nem discordo (neutro)
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo Totalmente

1. Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são úteis para mim:

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

2. Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo trazem benefícios para mim:

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

3. Os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo são valiosos para mim:

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

4. A utilização dos serviços oferecidos pelo aplicativo do governo traz vantagens para mim:

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

5. Para mim foi fácil aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo:

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

4

6. Para mim foi fácil utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

7. Eu não senti dificuldades ao utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

8. Não foi necessário muito esforço para eu aprender a utilizar os serviços oferecidos pelo aplicativo do governo:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

9. Eu utilizaria os serviços do aplicativo do governo hoje, se possível:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

10. Vou utilizar os serviços do aplicativo do governo assim que possível:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

11. É necessário mais esforço para que eu consiga realizar as atividades no aplicativo do governo devido a dificuldades causadas pela idade:

	1	2	3	4	5	
Discordo	<input type="radio"/>	Concordo				
Totalmente						Totalmente

Questões abertas

1) Qual tarefa foi mais difícil de realizar e por quê?

2) Você faria alguma sugestão para o desenvolvedor dos aplicativos com a finalidade de facilitar o uso dos aplicativos?

3) O que você mais gostou no uso dos aplicativos do governo?

4) O que você menos gostou no uso dos aplicativos do governo?

5) Você voltará a utilizar algum aplicativo do governo novamente?

6) Você sente que utilizando os aplicativos do governo quais ganhos existem para o usuário:

- Comodidade;
- Tempo;
- Dinheiro;

7) Quais outros comentários gostaria de fazer com relação ao uso dos aplicativos do governo?

APÊNDICE E – Problemas de usabilidade

A seguir estão os problemas de usabilidade levantados nos testes de usabilidade.

Tabela 1 – Problemas de Usabilidade

#	Problema	MSV	INP	Apps	PRP	PNR
1	A aparição de pop-up várias vezes na navegação entre telas é cansativo ao usuário	1,00	1	A	1	0
2	A existência de múltiplos menus confundem o usuário sobre a existência de um segundo.	1,00	1	M	0	1
3	A linguagem utilizada está em um nível mais técnico do que do usuário.	1,00	4	JM	0	4
4	Apresentação do resultado da busca na mesma janela do formulário causa dúvida ao usuário se a ação foi executada.	1,71	7	J	0	7
5	Áreas pequenas para seleção ou inserção de dados com o dedo pelo usuário.	1,83	6	J	0	6
6	As cores nas guias dos Tabs está com a opacidade muito baixa, embora a intenção seja distinguir entre a guia atual e as demais.	2,00	5	M	5	0
7	As etapas de confirmação em partes do aplicativo em que não se finaliza uma ação ou que não exista alguma consequência.	2,00	3	C	3	0
8	Baixo contraste de cores.	2,43	7	CM	0	7
9	Botão disposto sem borda visível e utilizando cores opacas e semelhantes ao fundo.	2,80	5	JM	5	0

Continua na próxima página

Tabela 1 – *Continuação da página anterior*

#	Problema	MSV	INP	Apps	PRP	PNR
10	Botão é disposto sob outro botão e não em uma lista.	2,50	4	M	4	0
11	Botão fixo em cima do carrossel.	2,67	3	M	3	0
12	Botão Liga/Desliga notificações estava muito escondido, se está dentro das principais funções do app, precisa estar mais fácil de encontrar.	1,00	2	C	2	0
13	Botão para abrir um pop-up pequeno, sendo que existe espaço vazio na interface para inclusão do formulário que é apresentado no pop-up.	3,00	1	J	1	0
14	Botão sem descrição não são úteis e causam dúvida ao usuário.	2,00	1	J	1	0
15	Botões flutuantes sobrepõem o conteúdo da tela.	2,17	6	J	0	6
16	Componentes de interface similares a botões causam dúvida ao usuário.	1,00	1	A	0	1
17	Confirmação em entrada de dados através de lista lista suspensa em formulário causam dúvidas ao usuário.	2,00	3	C	3	0
18	Confundem a dica de entrada com o local de entrada de dados e ficam clicando para entrada de dados.	1,00	1	J	0	1
19	Cores do menu estão com a opacidade e o contraste ruim o que torna difícil a visualização dos itens.	3,00	5	M	5	0
20	Duas opções disponíveis para acessar a mesma informação	1,00	2	V	0	2

Continua na próxima página

Tabela 1 – *Continuação da página anterior*

#	Problema	MSV	INP	Apps	PRP	PNR
21	Dúvida se existe conteúdo ainda a ser visualizado ou se é somente o que está disponível, não existe indicação do fim do conteúdo da tela.	1,75	4	J	0	4
22	Elemento utilizado para acionar a ação muito pequeno.	1,00	1	C	1	0
23	Grid não possui bordas bem definidos ou visíveis para definir o limite para usuário clicar.	1,00	1	V	1	0
24	Hamburger menu não é reconhecido por ausência de descrição textual, localização do ícone do menu e baixa familiaridade.	2,86	7	AC	7	0
25	Informações relacionadas, redundantes ou similares em diferentes partes do app causam atraso ou dúvida ao usuário.	2,17	6	CMV	0	6
26	Links chamam atenção e acabam por confundir o usuário que é redirecionado para fora do aplicativo e se perde na realização da tarefa.	2,00	2	A	0	2
27	Má descrição dos campos a serem preenchidos. Tanto select quanto entrada de dados por teclado.	2,00	3	AJ	0	3
28	Menu fixo não indica ao usuário em quais dos itens do menu o usuário está acessando naquele momento.	3,00	2	M	2	0
29	Menu fixo possui opções ocultas e sem indicação explícita ao usuário de que exista essas opções ou como acessá-las.	1,00	2	C	2	0
30	Menu fixo sobe junto com o teclado.	1,00	1	C	1	0

Continua na próxima página

Tabela 1 – *Continuação da página anterior*

#	Problema	MSV	INP	Apps	PRP	PNR
31	Não é possível reconhecer a existência de um carrossel.	3,00	3	M	3	0
32	Não existe controles para navegar entre as opções do carrossel.	3,00	2	M	2	0
33	Não existe descrição informando a entrada do campo.	1,00	1	J	1	0
34	Não existe descrição informando a entrada dos campos.	3,00	1	C	0	1
35	Não reconhece a necessidade da rolagem na tela.	1,00	1	A	1	0
36	Nem todos os ícones são reconhecidos, se um texto é colocado juntamente com o ícone ele deve reforçar a ideia e não o complementar. A palavra TRABALHADOR é colocada ao lado do ícone de MENSAGEM.	1,00	2	C	2	0
37	O elemento calendário é difícil de ser utilizado para seleção de datas.	3,00	1	J	1	0
38	O ícone não foi reconhecido ou houve dificuldade pelo usuário em identificar e executar ação por meio do símbolo gráfico.	1,00	3	A	3	0
39	O título não indica a real ação atribuída ao elemento.	1,00	1	C	1	0
40	O usuário não tem retorno ou é informado se a função que ele clicou várias vezes não está disponível.	1,80	5	C	5	0

Continua na próxima página

Tabela 1 – *Continuação da página anterior*

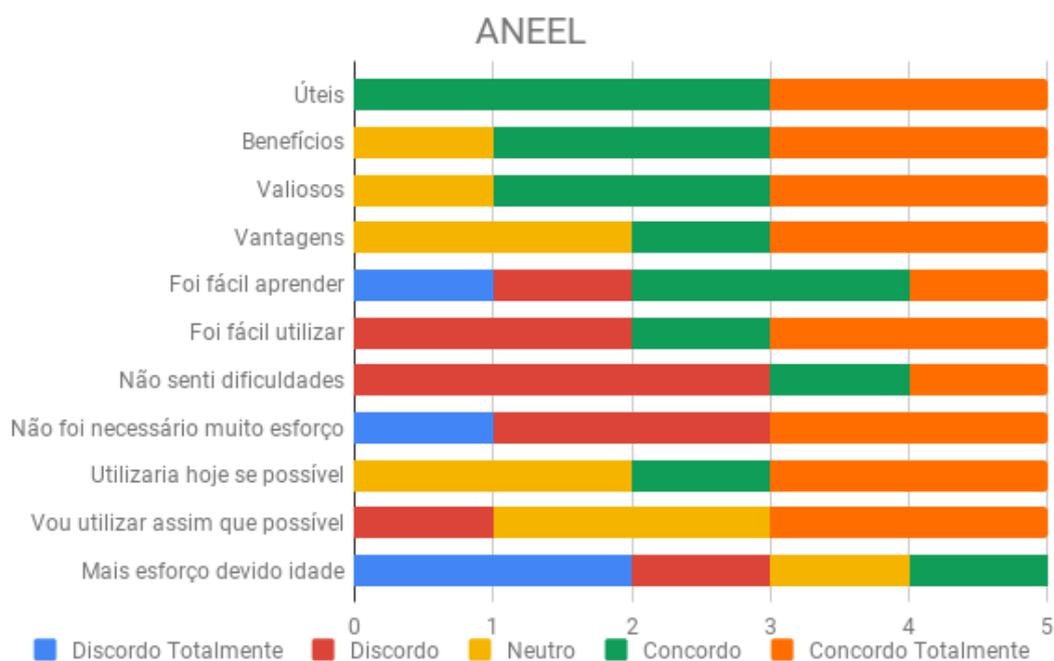
#	Problema	MSV	INP	Apps	PRP	PNR
41	Os indicadores do conteúdo do carrossel não estão linkados aos seus respectivos conteúdos	2,50	2	M	2	0
42	Os pop-up para preencher informação no exemplo dado é desnecessário e tem um impacto negativo	1,00	1	J	1	0
43	Simbolo gráfico confundiu o usuário ao achar que fosse o ícone do Menu.	1,00	2	M	2	0
44	Texto em negrito ou em cores que simulem link confundem o usuário por acreditar que seja a forma de acessar algum conteúdo.	1,00	1	M	0	1
45	Textos muito pequenos causam dificuldades óbvias de leitura.	1,50	4	CJMV	0	4
46	Título disposto em baixa opacidade, o que torna difícil a sua identificação e leitura.	1,00	2	J	2	0
47	Vários mecanismos de entrada para um mesmo campo confundem o usuário no uso dos comandos em conjunto.	2,00	1	J	1	0
48	Volume excessivo de informação nas telas para leitura confunde e atrasa o usuário na realização de suas tarefas.	2,25	4	A	0	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

APÊNDICE F – Respostas dos constructos por Aplicativo

A seguir, é apresentado os resultados obtidos nas questões relacionadas aos constructos por aplicativo avaliado nos testes de usabilidade. Os constructos abordados foram Utilidade Percebida, Facilidade de uso Percebida, Intenção de uso e Declínio de condições fisiológicas.

Figura 1 – Constructos ANEEL



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Figura 2 – Constructos Caixa Trabalhador

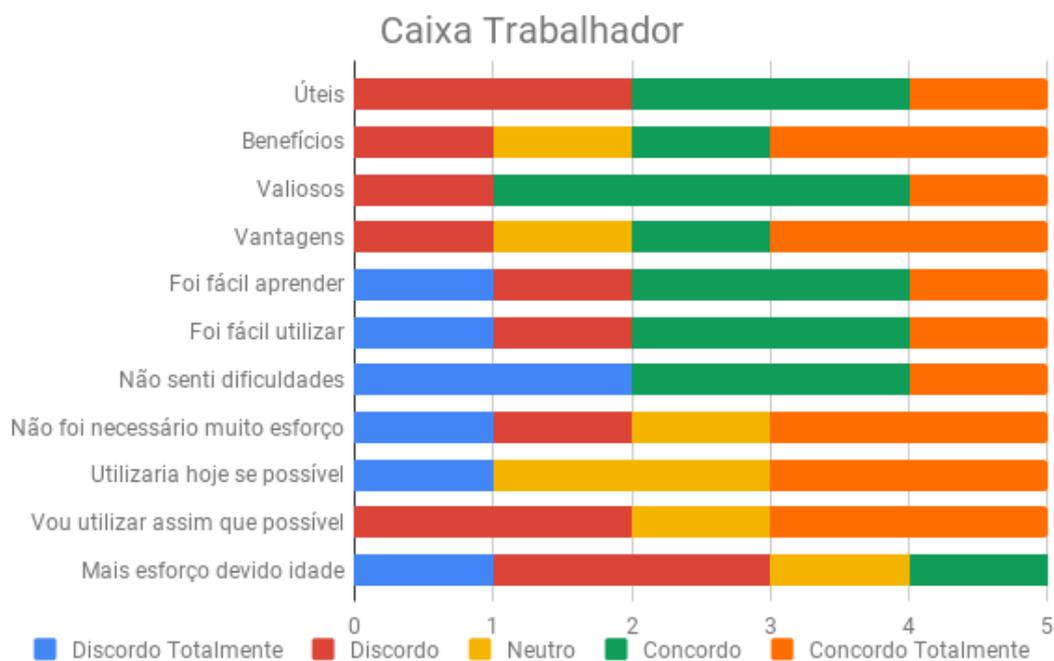


Figura 3 – Constructos JTe

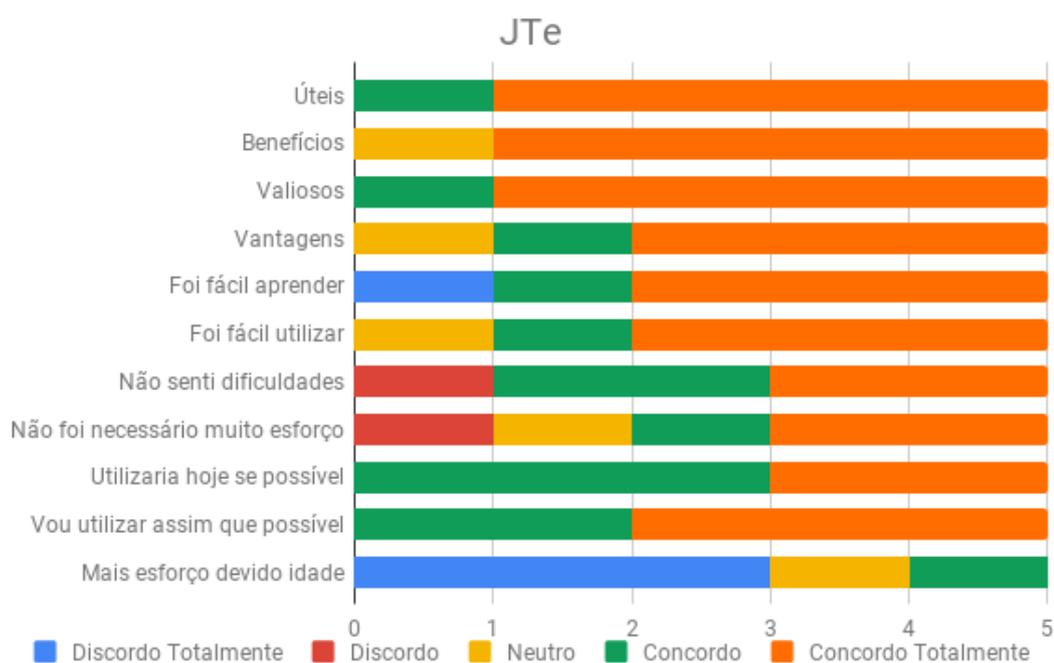


Figura 4 – Constructos Meu DigiSUS

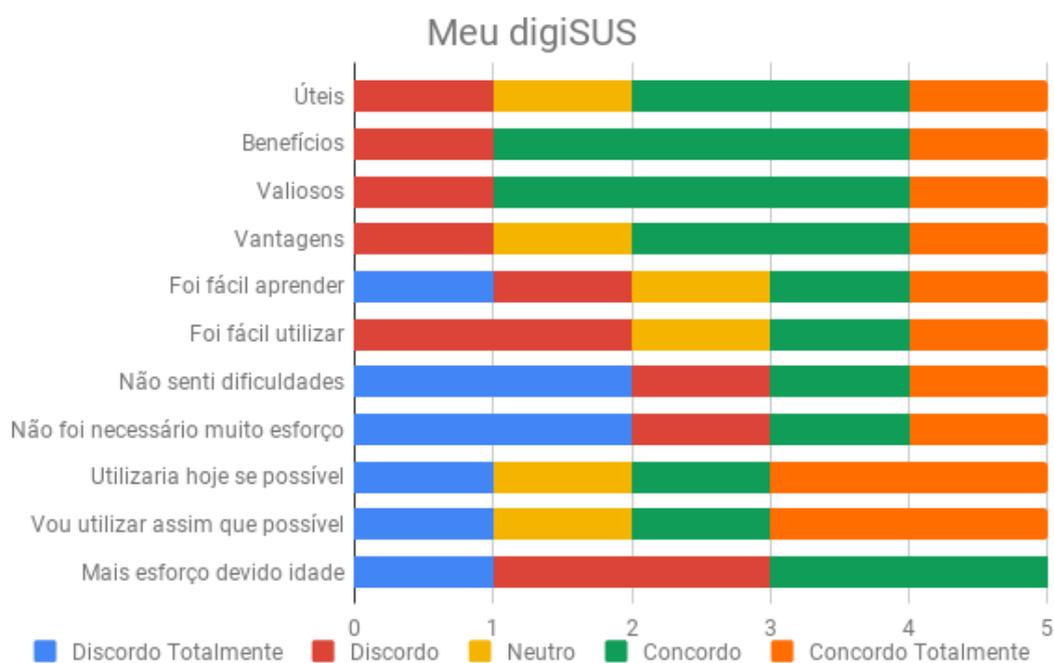
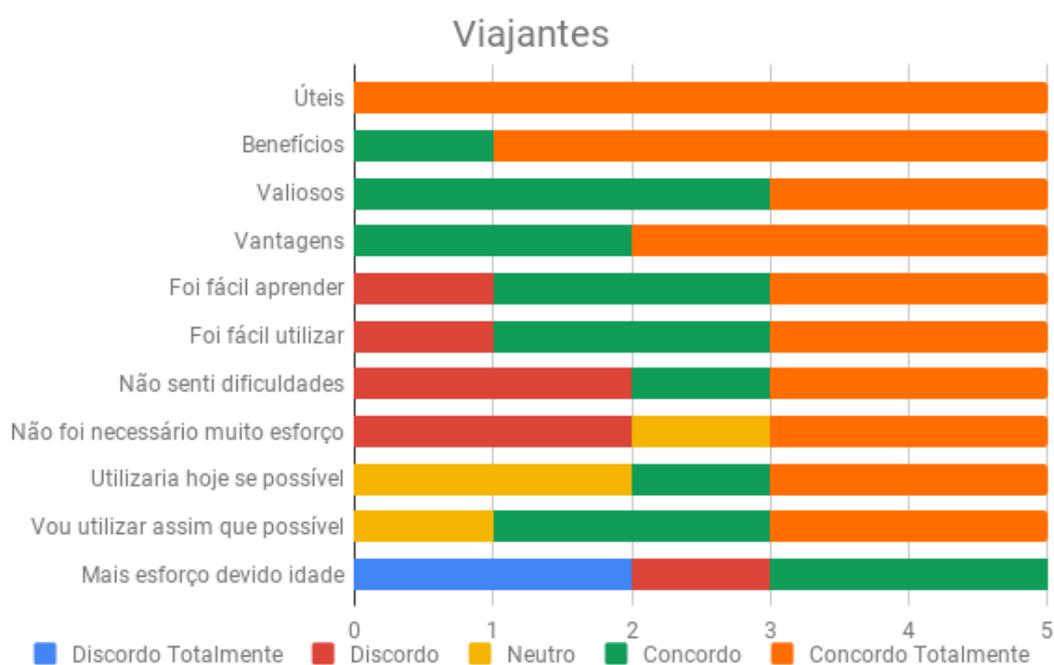


Figura 5 – Constructos Viajantes



APÊNDICE G – Eventos analisados busca manual

A seguir é apresentado a lista de eventos que foram revisados, tratando de “*Patterns Languages of Programs*” (25 na *ACM* e 4 na *Springer*), devido à relevância destes eventos em relação ao tópico de interesse do mapeamento sistemático realizado.

#	Evento
1	AsianPLoP '10:Proceedings of the 1st Asian Conference on Pattern Languages of Programs
2	AsianPLoP '11:Proceedings of the 2nd Asian Conference on Pattern Languages of Programs
3	EuroPLoP '10:Proceedings of the 15th European Conference on Pattern Languages of Programs
4	EuroPLoP '11:Proceedings of the 16th European Conference on Pattern Languages of Programs
5	EuroPLoP '12:Proceedings of the 17th European Conference on Pattern Languages of Programs
6	EuroPLoP '13:Proceedings of the 18th European Conference on Pattern Languages of Programs
7	EuroPLoP '14:Proceedings of the 19th European Conference on Pattern Languages of Programs
8	EuroPLoP '15:Proceedings of the 20th European Conference on Pattern Languages of Programs
9	EuroPLoP '16:Proceedings of the 21th European Conference on Pattern Languages of Programs
10	EuroPLoP '17:Proceedings of the 22th European Conference on Pattern Languages of Programs
11	EuroPLoP '18:Proceedings of the 23th European Conference on Pattern Languages of Programs
12	EuroPLoP '19:Proceedings of the 24th European Conference on Pattern Languages of Programs
13	PLoP '06:Proceedings of the 2006 Conference on Pattern languages of programs
14	PLoP '07:Proceedings of the 14th Conference on Pattern Languages of Programs
15	PLoP '08:Proceedings of the 15th Conference on Pattern Languages of Programs
16	PLoP '09:Proceedings of the 16th Conference on Pattern Languages of Programs
17	PLoP '10:Proceedings of the 17th Conference on Pattern Languages of Programs
18	PLoP '11:Proceedings of the 18th Conference on Pattern Languages of Programs
19	PLoP '12:Proceedings of the 19th Conference on Pattern Languages of Programs
20	Proceedings of the 2002 Conference on Pattern Languages of Programs - Volume 13
21	SugarLoafPLoP '10:Proceedings of the 8th Latin American Conference on Pattern Languages of Programs
22	SugarLoafPLoP '12:Proceedings of the 9th Latin-American Conference on Pattern Languages of Programs
23	Transactions on Pattern Languages of Programming I - Lecture Notes in Computer Science (2009)
24	Transactions on Pattern Languages of Programming II - Lecture Notes in Computer Science (2011)
25	Transactions on Pattern Languages of Programming III - Lecture Notes in Computer Science (2013)
26	Transactions on Pattern Languages of Programming IV - Lecture Notes in Computer Science (2019)
27	VikingPLoP '16:Proceedings of the 10th Travelling Conference on Pattern Languages of Programs
28	VikingPLoP '17:Proceedings of the VikingPLoP 2017 Conference on Pattern Languages of Programs
29	VikingPLoP 2014:Proceedings of the 8th Nordic Conference on Pattern Languages of Programs

APÊNDICE H – MUIDPs por Categoria

Os padrões levantados no mapeamento sistemático foram classificadas em categorias. As categorias em que foram organizados são: Ação, Controle e Confirmação; Anti-padrões; Autenticação e privacidade; Obtendo entrada; Padrões escuros; Lidando com dados; Configuração e Personalização; Feedback; Organizando o Conteúdo; Orientação; Interações; Layout; Menu; Navegação; Composição; Design de saída; Shopping; e Social. A seguir estão as categorias de MUIDPs levantadas no mapeamento.

Tabela 2 – MUIDPs Categoria: Ação, Controle e Confirmação

#	Nome do Padrão	Referências
1	Accidental Touch	Kluth, Krempels e Samsel (2014)
2	Auditory Mode Switch	Schnelle-Walka e Döweling (2011)
3	Cancel Protection	Hooper e Berkman (2011)
4	Confirmation	Hooper e Berkman (2011)
5	Emergency Button	Knote et al. (2016)
6	Exit Guard	Hooper e Berkman (2011)
7	Finger Friendly Menu Choices	Nilsson (2009)
8	Fitts's Law	Kluth, Krempels e Samsel (2014)
9	Huge Button	Wetchakorn e Prompoon (2015), Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
10	Iceberg Tip	Ribeiro e Carvalhais (2012)
11	Indicator	Hooper e Berkman (2011)
12	Process Control	Flores et al. (2010)
13	Soft Key Window	Raj e Komaragiri (2009)
14	Sound Mixing	Flores et al. (2010)
15	Timeout	Hooper e Berkman (2011)
16	Touch Friendly Target	Ribeiro e Carvalhais (2012)
17	Social Login	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
18	Speech-enabled Palette	Ratzka et al. (2013)
19	Swipe Views	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
20	Touch-based Error Correction	Schnelle-Walka e Döweling (2011)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 3 – MUIDPs Categoria: Anti-Padrões

#	Nome do Padrão	Referências
1	Idiot Boxes	Suleri et al. (2019)
2	Needless Complexity	Suleri et al. (2019)
3	Oceans of Buttons	Suleri et al. (2019)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 4 – MUIDPs Categoria: Autenticação e Privacidade

#	Nome do Padrão	Referências
1	Account Registration	Suleri et al. (2019)
2	Ask Permission	Suleri et al. (2019)
3	Forgot Password	Suleri et al. (2019)
4	Login	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
5	Privacy Policy	Suleri et al. (2019)
6	Trust and Authentication	Biel, Grill e Gruhn (2008)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 5 – MUIDPs Categoria: Composição

#	Nome do Padrão	Referências
1	Advertising	Hooper e Berkman (2011)
2	Annunciator Row	Hooper e Berkman (2011)
3	Circles	Pacholczyk (2014)
4	Home & Idle Screens	Hooper e Berkman (2011)
5	Lock Screen	Hooper e Berkman (2011)
6	Titles	Hooper e Berkman (2011)
7	Icon	Hooper e Berkman (2011)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 10 – MUIDPs Categoria: Obtendo Entrada

#	Nome do Padrão	Referências
1	Alternative Input Mechanisms	Nilsson (2009), Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
2	Auto Complete	Nilsson (2009), Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
3	Clear Entry	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
4	Contact Form	Suleri et al. (2019)
5	Default Values & Auto Complete	Nilsson (2009), Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
6	Dialer	Hooper e Berkman (2011)
7	Expandable Input	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
8	Focus & Cursors	Hooper e Berkman (2011)

Continua na próxima página

Tabela 10 – Continuação da página anterior

#	Nome do Padrão	Referências
9	Forgiving Format	Suleri et al. (2019)
10	Form	Suleri et al. (2019)
11	Form Selections	Hooper e Berkman (2011)
12	Inplace Editor	Suleri et al. (2019)
13	Input Areas	Hooper e Berkman (2011)
14	Input Method Indicator	Hooper e Berkman (2011)
15	Keyboards & Keypads	Hooper e Berkman (2011)
16	Mode Switches	Hooper e Berkman (2011)
17	Multimodal N-best Selection	Ratzka et al. (2013)
18	Multiple Ways Of Input	Ratzka et al. (2013)
19	Natural Language Inputs	Suleri et al. (2019)
20	Pen Input	Hooper e Berkman (2011)
21	Redundant Input	Ratzka et al. (2013)
22	Smart Keyboards	Wetchakorn e Prompoon (2015), Pacholczyk (2014)
23	Specialized Input Mechanisms	Nilsson (2009)
24	Speech-enabled Form	Ratzka et al. (2013)
25	Spelling-based Hypothesis Reduction	Ratzka et al. (2013)
26	Voice Input	Kultsova et al. (2017), Schnelle-Walka e Döweling (2011), Hooper e Berkman (2011)
27	Voice-based Interaction Shortcut	Ratzka et al. (2013)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 16 – MUIDPs Categoria: Organizando o Conteúdo

#	Nome do Padrão	Referências
1	Direct Manipulation of Content & Data	Pacholczyk (2014)

Continua na próxima página

Tabela 16 – Continuação da página anterior

#	Nome do Padrão	Referências
2	Right - Left Handed Users	Tesoriero et al. (2007)
3	Accompanying Maps	Suleri et al. (2019)
4	Carousel	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
5	Chunking	Suleri et al. (2019)
6	Client-side Multi-screen Support	Biel e Gruhn (2010)
7	Customized Collections	Suleri et al. (2019)
8	Discovery	Suleri et al. (2019)
9	Draggable Objects	Pacholczyk (2014)
10	Dropdown	Ribeiro e Carvalhais (2012)
11	Favorites	Suleri et al. (2019)
12	Featured Content	Suleri et al. (2019)
13	Film Strip	Hooper e Berkman (2011)
14	Fixed Content	Ribeiro e Carvalhais (2012)
15	Full Screen Mode	Wetchakorn e Prompoon (2015), Pacholczyk (2014)
16	Full-bleed Images	Pacholczyk (2014)
17	Gallery	Suleri et al. (2019)
18	Group Friends & Content	Pacholczyk (2014)
19	Hidden Information	Pacholczyk (2014)
20	Hierarchical List	Hooper e Berkman (2011)
21	Infinite Area	Ginige et al. (2012), Hooper e Berkman (2011)
22	Infinite List	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
23	Inline Expanding Area	Wetchakorn e Prompoon (2015), Pacholczyk (2014)
24	Interactive Content Layer	Wetchakorn e Prompoon (2015), Pacholczyk (2014)
25	Linearized Table	Ribeiro e Carvalhais (2012)
26	Location	Hooper e Berkman (2011)

Continua na próxima página

Tabela 16 – Continuação da página anterior

#	Nome do Padrão	Referências
27	Location Within	Hooper e Berkman (2011)
28	Maps as Backgrounds	Pacholczyk (2014)
29	Ordered Data	Hooper e Berkman (2011)
30	Orientation	Nilsson (2009), Tesoriero et al. (2007), Gkanatsios e Retalis (2015), D'Souza et al. (2017), Morgado e Paiva (2015), Hooper e Berkman (2011)
31	Pagination	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
32	Peel Away	Hooper e Berkman (2011)
33	Pricing Table	Suleri et al. (2019)
34	Profile	Suleri et al. (2019)
35	Recently Viewed	Suleri et al. (2019)
36	Related Content	Suleri et al. (2019)
37	Returned Results	Hooper e Berkman (2011)
38	Select List	Hooper e Berkman (2011)
39	Shrinking an App When Snapped	Gkanatsios e Retalis (2015)
40	Simulated 3D Effects	Hooper e Berkman (2011)
41	Slideshow	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
42	Stack of Items	Hooper e Berkman (2011)
43	Tabs	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
44	Tagging	Suleri et al. (2019)
45	Thumbnail List	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
46	Timeline	Suleri et al. (2019)
47	Transparency	Pacholczyk (2014)
48	Vertical List	Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)

Continua na próxima página

Tabela 16 – Continuação da página anterior

#	Nome do Padrão	Referências
49	Windowshade	Hooper e Berkman (2011)
50	Event Sequencing	Flores et al. (2010)
51	Avatar	Hooper e Berkman (2011)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 6 – MUIDPs Categoria: Configuração e Personalização

#	Nome do Padrão	Referências
1	Settings	Suleri et al. (2019)
2	Brand the Standard	Nilsson (2009)
3	Branding the Controls	Nilsson (2009)
4	Context Adaptation	Ratzka et al. (2013)
5	Global Channel Configuration	Ratzka et al. (2013)
6	Immediate Immersion	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 7 – MUIDPs Categoria: Padrões Escuros

#	Nome do Padrão	Referências
1	Confirmshaming	Suleri et al. (2019)
2	Disguised Ads	Suleri et al. (2019)
3	Trick Questions	Suleri et al. (2019)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 8 – MUIDPs Categoria: Lidando com Dados

#	Nome do Padrão	Referências
1	Abridged Table	Ribeiro e Carvalhais (2012)
2	Autosave	Suleri et al. (2019)
3	Dashboard	Suleri et al. (2019)
4	Details Slider	D'Souza et al. (2017)
5	Dynamic Filtering	Ribeiro e Carvalhais (2012)
6	Faq	Suleri et al. (2019)
7	Flagging / Reporting	Suleri et al. (2019)
8	Legend Filter	D'Souza et al. (2017)
9	Parts Selector	Suleri et al. (2019)
10	Rate Content	Suleri et al. (2019)
11	Recommendations	Suleri et al. (2019)
12	Reviews	Suleri et al. (2019)
13	Search	Suleri et al. (2019)
14	Search Within	Hooper e Berkman (2011)
15	Selection Brush	D'Souza et al. (2017)
16	Sort & Filter	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
17	Table Filter	Suleri et al. (2019)
18	Undo	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 9 – MUIDPs Categoria: Feedback

#	Nome do Padrão	Referências
1	Control of Autonomous Adaptation	Knote et al. (2016)
2	Feedback Messages	Suleri et al. (2019)
3	Haptic Output	Hooper e Berkman (2011)
4	Input Feedback	Suleri et al. (2019)
5	Interstitial Screen	Hooper e Berkman (2011)
6	Loading	Suleri et al. (2019)
7	Progress	Suleri et al. (2019)
8	Silent Misentry	Kluth, Krempels e Samsel (2014)
9	Tones	Hooper e Berkman (2011)
10	Tooltip	Hooper e Berkman (2011)
11	Unwilling To Become Snapped	Gkanatsios e Retalis (2015)
12	Wait Indicator	Nilsson (2009), Hooper e Berkman (2011)
13	Warning	Suleri et al. (2019)
14	Multimodal Infinitive Area + Context	Ginige et al. (2012)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 11 – MUIDPs Categoria: Orientação

#	Nome do Padrão	Referências
1	Coach Marks	Suleri et al. (2019)
2	Coachmark and Guideline	Wetchakorn e Prompoon (2015)
3	Guided Tour	Suleri et al. (2019)
4	Inline Hints	Suleri et al. (2019)
5	Input Hints	Suleri et al. (2019)
6	Next Steps	Suleri et al. (2019)
7	Onboarding	Suleri et al. (2019)
8	Door at Back	Tesoriero et al. (2007)
9	Playthrough	Suleri et al. (2019)
10	Steps Left	Suleri et al. (2019)
11	Walkthrough	Suleri et al. (2019)
12	Walkthroughs & Coach Marks	Pacholczyk (2014)
13	Wizard	Suleri et al. (2019)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 12 – MUIDPs Categoria: Interações

#	Nome do Padrão	Referências
1	Accesskeys	Hooper e Berkman (2011)
2	Continuous Scrolling	Suleri et al. (2019)
3	Directional Entry	Hooper e Berkman (2011)
4	Drag & Drop	Suleri et al. (2019)
5	Gesture-enhanced Speech Command	Ratzka et al. (2013)
6	Kinesthetic Gestures	Hooper e Berkman (2011)
7	Natural Interaction / Natural Behavior	Flores et al. (2010)
8	On-screen Gestures	Ratzka et al. (2013), Hooper e Berkman (2011)
9	Other Hardware Keys	Hooper e Berkman (2011)
10	Press-and-hold	Hooper e Berkman (2011)
11	Pull To Refresh	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
12	Remote Gestures	Hooper e Berkman (2011)
13	Select By Touch, Operate By Voice	Schnelle-Walka e Döweling (2011)
14	Swiping For Action	Wetchakorn e Prompoon (2015), Pacholczyk (2014)
15	Voice-based Distal Access	Schnelle-Walka e Döweling (2011)
16	Zoom & Scale	Hooper e Berkman (2011)
17	Hot Areas For Interaction Elements	Gkanatsios e Retalis (2015)
18	Interaction Between Snapped and Filled View	Gkanatsios e Retalis (2015)
19	The Thumb Rule	Inostroza et al. (2013)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 13 – MUIDPs Categoria: Layout

#	Nome do Padrão	Referências
1	Cards	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
2	Grid	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
3	Keyboard as Part of Layout	Nilsson (2009)
4	Linearized Layout	Ribeiro e Carvalhais (2012)
5	Magazine Style	Suleri et al. (2019)
6	Split Screen	Suleri et al. (2019)
7	Let the Keyboard Cover Part of The UI	Nilsson (2009)
8	Use Screen Not Covered By the Keyboard	Nilsson (2009)
9	Use One Large UI Control as a Buffer	Nilsson (2009)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 14 – MUIDPs Categoria: Menu

#	Nome do Padrão	Referências
1	Action Bars	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
2	Contextual Menu	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
3	Discoverable Controls	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
4	Fixed Menu	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011)
5	Hamburger Menu	Morgado e Paiva (2015), Suleri et al. (2019), Ribeiro e Carvalhais (2012)
6	Jump Menu	Ribeiro e Carvalhais (2012)
7	Linearized Menu	Ribeiro e Carvalhais (2012)
8	Revealable Menu	Hooper e Berkman (2011)
9	Select Menu	Ribeiro e Carvalhais (2012)
10	Toggle Menu	Ribeiro e Carvalhais (2012)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 15 – MUIDPs Categoria: Navegação

#	Nome do Padrão	Referências
1	“Sticky” Fixed Navigation	Pacholczyk (2014)
2	Advanced Scrollbars	Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
3	Bottom Navigation	Suleri et al. (2019)
4	Call To Actions	Suleri et al. (2019)
5	Content-based Navigation	Pacholczyk (2014)
6	Faceted Navigation	Suleri et al. (2019)
7	Free Will Navigation	Tesoriero et al. (2007)
8	Home Link	Suleri et al. (2019)
9	Jump To Section	Suleri et al. (2019)
10	Link	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
11	Morphing Controls	Pacholczyk (2014)
12	Navigational Burden	Kluth, Krempels e Samsel (2014)
13	Nested Forms	Homann, Wittges e Krcmar (2013)
14	Popovers	Pacholczyk (2014)
15	Scroll	Nilsson (2009), Hooper e Berkman (2011)
16	Slideouts, Sidebars & Drawers	Pacholczyk (2014)
17	Sliders	Pacholczyk (2014)
18	Vertical Navigation	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 17 – MUIDPs Categoria: Design de Saída

#	Nome do Padrão	Referências
1	Annotation	Hooper e Berkman (2011)
2	Audio Output Volume Increasing	Kultsova et al. (2017)
3	Display Brightness Controls	Hooper e Berkman (2011)
4	Empty State	Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
5	Expanding List	Suleri et al. (2019), Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011)
6	Led	Hooper e Berkman (2011)
7	Notifications	Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011), Pacholczyk (2014)
8	Pop-up	Hooper e Berkman (2011)
9	Popovers	Suleri et al. (2019)
10	Quick View	Suleri et al. (2019)
11	Redundant Output	Ratzka et al. (2013)
12	Voice Notifications	Hooper e Berkman (2011)
13	Voice Readback	Kultsova et al. (2017), Schnelle-Walka e Döweling (2011), Hooper e Berkman (2011)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 18 – MUIDPs Categoria: Shopping

#	Nome do Padrão	Referências
1	Booking	Suleri et al. (2019)
2	Checkout	Suleri et al. (2019)
3	Easy Returns	Suleri et al. (2019)
4	Order Confirmation	Suleri et al. (2019)
5	Order Summary	Suleri et al. (2019)
6	Payment Method	Suleri et al. (2019)
7	Product Catalog	Suleri et al. (2019)
8	Product Page	Suleri et al. (2019)
9	Shopping Cart	Suleri et al. (2019)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Tabela 19 – MUIDPs Categoria: Social

#	Nome do Padrão	Referências
1	Activity Feeds	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
2	Comment	Suleri et al. (2019)
3	Direct Messaging	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
4	Find & Invite Friends	Pacholczyk (2014)
5	Follow	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
6	Friend	Suleri et al. (2019)
7	Friend List	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
8	Leaderboard	Suleri et al. (2019)
9	Like	Pacholczyk (2014)
10	Reaction	Suleri et al. (2019)
11	Single Share Button	Pacholczyk (2014)
12	Vote To Promote	Suleri et al. (2019), Pacholczyk (2014)
13	Activity Request	García et al. (2014)
14	Complementary Collaboration Tools	García et al. (2014)
15	Participation Request	García et al. (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

APÊNDICE I – Componentes/características de interface não relacionados a padrões identificados nos testes

Dentre as ocorrências de usabilidade encontradas nos testes, algumas não estavam relacionadas a nenhum padrão levantado no mapeamento. Essas ocorrências estavam relacionadas a componentes e elementos de interface que embora muito deles sejam comuns nas interfaces e interações móveis dos aplicativos analisados não foram vistos como padrões. A seguir são apresentados esses componentes e elementos em relação as ocorrências de usabilidade.

Back - é o componente que através de um botão disponível na parte superior esquerda permite retornar à tela anterior. A navegação de retorno é a forma como os usuários se movem para trás no histórico de telas que eles visitaram anteriormente. Nos testes este componente foi utilizado com frequência pelos usuários para retornar as telas anteriores principalmente nos momentos recorrentes de erros. Não foram encontradas evidências de problemas com esse componente nos testes realizados.

Figura 6 – Back



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Contrast - é a característica visual de um elemento utilizada para definir uma diferença entre dois ou mais elementos em uma composição. Quanto maior a diferença entre os elementos, mais fáceis de comparar e entender é quando se diz que foram contrastados. O contraste é um dos aspectos que desempenham um papel importante e têm um grande impacto em tornar a interface do usuário útil e intuitiva, baseados em diferentes recursos de elementos da interface, como cor, tamanho, forma e direção. Oferecer recursos visualmente distintos nos elementos que compõem as interfaces pode criar pontos de interesse e ênfase. A Figura 7 exhibe um exemplo do emprego inadequado do contraste no elemento indicado, o que promoveu a falta de clareza, ilegibilidade e dificuldade na identificação pelos usuários nos testes.

End of Page - é o retorno que indica ao usuário que a página ou tela visualizada chegou ao fim e não existe mais conteúdo a ser exibido. Estratégias como rodapé ou efeito gráfico nas bordas podem ser utilizadas para apontar que o usuário rolou até os limites do conteúdo no espaço. A Figura 8 mostra o retorno visual que indica o fim do conteúdo da tela atual em que

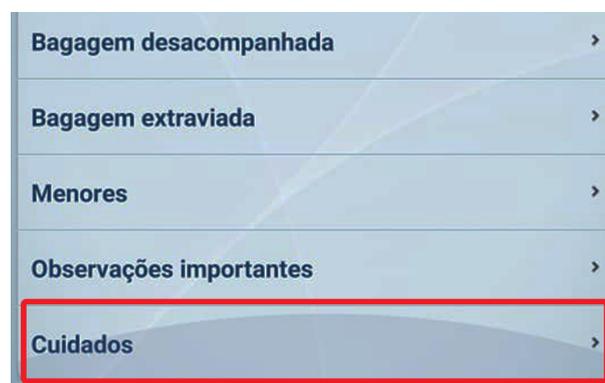
Figura 7 – Contrast



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

o usuário está acessando naquele momento. Os problemas encontrados nos testes incluem os casos em que não é apresentado nenhum feedback quando o usuário se esforça em deslizar a tela na expectativa de que exista mais conteúdo para ser visualizado.

Figura 8 – End of Page



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

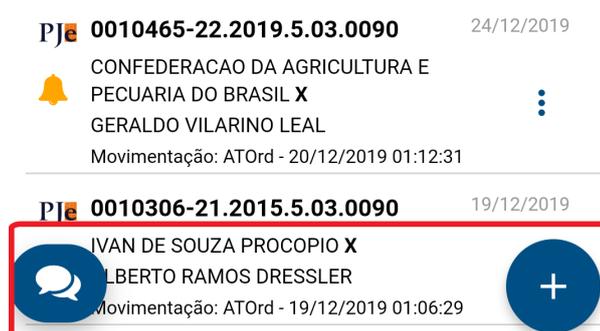
Field Description - é o elemento que oferece instruções ou rótulos de campos de formulários. Em consequência disso, pode garantir um melhor entendimento dos requisitos do formulário com mais indicações, o que facilita o envio de um formulário. A Figura 9 apresenta um exemplo em que embora seja dada uma instrução específica o usuário ao selecionar o campo para preenchimento é informado posteriormente que trata-se de outro campo e outro rótulo é dado. Nos testes os problemas elencados incluem estes casos em que as descrições informadas ao usuário não correspondem ou causam dúvida sobre a finalidade do campo durante o preenchimento.

Figura 9 – Field Description

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Floating Action Button - é um botão de chamada para ação flutuante que executa a ação principal, ou mais comum, em uma tela. Ele aparece geralmente no canto inferior direito do aplicativo e na frente de todo o conteúdo da tela, normalmente como uma forma circular com um ícone no centro. Os botões de ação flutuantes comumente utilizam cores em destaque e sua função é facilitar o acesso às ações. Na Figura 10 temos um exemplo em que dois botões flutuantes aparecem na interface do usuário. O problema no uso deste componente está em que eles estão localizados acima do conteúdo do aplicativo, bloqueando efetivamente alguma parte dele. Ao ocupar espaço na tela, o botão atua como um banner que bloqueia uma pequena área da tela. Esse bloqueio pode promover a interrupção da experiência do usuário e conseqüentemente ter impacto negativo.

Figura 10 – Floating Action Button

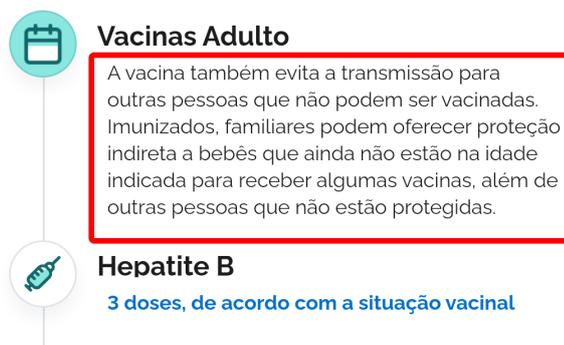


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Font - é a característica visual relacionada a tipografia que é apresentada nos textos para melhor leitura e legibilidade. As diretrizes da tipografia incluem aspectos como o tamanho da fonte, tipo de fonte utilizada, alinhamento, espaçamento, hierarquia ou cor. Uma das principais questões de usabilidade levantadas nos testes foram relacionadas ao tamanho do texto. Os textos muito pequenos causaram dificuldades óbvias de leitura pelos usuários. A Figura 11 apresenta um

exemplo em que o usuário se esforçou para compreender visualmente o que havia escrito na tela.

Figura 11 – Font



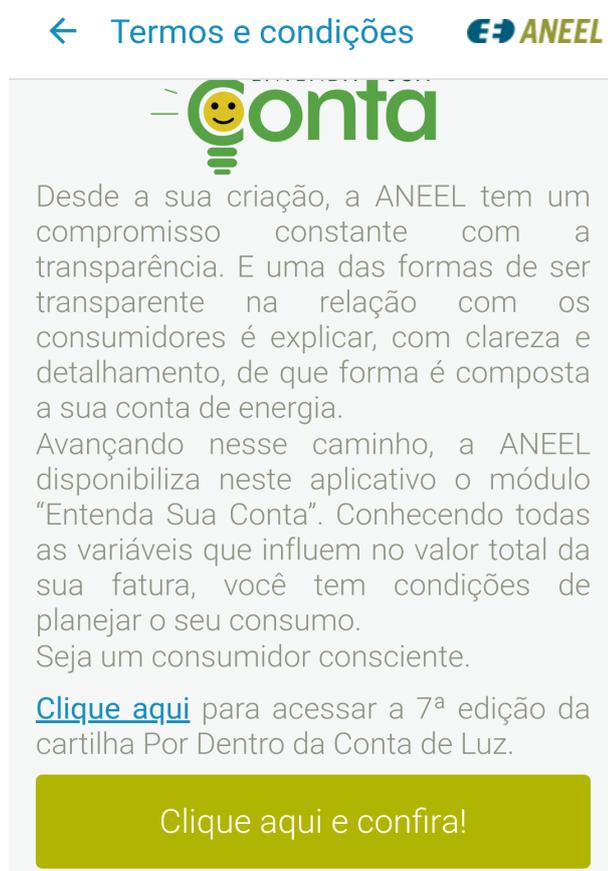
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Information Overload - é o excesso de informações disponíveis para o usuário com o objetivo de concluir uma tarefa ou tomar uma decisão. A sobrecarga pode ser de muita informação, estrutural, gráfica ou de texto. A sobrecarga de informações é promovida principalmente pela oferta de grande quantidade de informações irrelevantes que promovem pausas, frustrações e consequentemente a sobrecarga cognitiva. A Figura 11 exibe uma tela que intermedia uma chamada de ação acionada pelo usuário e que não traz informações relevantes para o usuário naquele momento.

Information Redundancy - é a complexidade da interface do usuário aumentada quando um mesmo recurso, informação ou processo é apresentado de várias maneiras. Os usuário pode entender as duplicatas como tal e perder tempo repetindo esforços ou visitando o mesmo conteúdo duas vezes por engano. Nos testes realizados os problemas envolvendo a redundância tratam de casos em que são apresentadas informações relacionadas, redundantes ou similares em diferentes partes do aplicativo; e nas opções disponíveis para chamada de ações da mesma informação que se repetem.

Input Área - é o elemento que permite que os usuários insiram entrada de dados em uma interface do usuário. Geralmente apresentados em formulários e caixas de diálogo para aceitar dados de diversos tipos e através de várias estratégias ou mecanismos. Um aspecto relevante para a entrada é o tamanho disponível para o campo de entrada que deve ser fornecido ao usuário. O tamanho do campo além de auxiliar nos eventos de clique ou gestos com o dedo, pode também oferecer uma indicação implícita de quanta informação é necessária. A Figura 9 apresentada anteriormente traz um exemplo em que um área de entrada para o campo é oferecida

Figura 12 – Information Overload



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

em tamanho reduzido, o que dificulta a seleção da área para entrada de dados pelo usuário. Nos testes realizados as áreas pequenas e a ausência da indicação da região do campo de entrada foram as principais dificuldades encontradas pelos usuários.

Input Mask - é uma sequência de caracteres que realiza o controle de entrada válido para determinado campo. O mascaramento de entrada ajuda o usuário com a entrada e garante um formato predefinido e valores de entrada consistentes. Entradas com um formato específico e que incluem caracteres especiais são exemplos de cenários em que as máscaras de entrada podem oferecer automaticamente o formato correto no campo conforme o usuário digita sua entrada, o que evita que a necessidade de digitar símbolo. A máscara de entrada não são substitutos para o rótulo de entrada. A Figura 13 temos um exemplo em que uma máscara é utilizada para que os usuários insiram dados facilmente no determinado formato e em uma entrada de largura fixa. Não foram encontradas evidências de problemas com esse componente nos testes realizados.

Figura 13 – Input Mask

Seu salário foi o mesmo valor durante o ano?
 Informe seu salário mensal
 R\$ 1.200,00
 Os meses trabalhados

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Language - é o aspecto que trata da linguagem usada e interpretada em uma experiência, na qual pode variar bastante de acordo com o perfil demográfico do usuário e sua familiaridade com o produto e a terminologia usada. A linguagem apropriada deve incluir instruções sucintas em suas interfaces para que os usuários possam entender seu ambiente e mensagens claras para se comunicar com seus usuários. A Figura 14 mostra um exemplo em que houve dificuldade do usuário em compreender o significado do texto destacado, em que o termo sequencial é utilizado para se referir ao número do processo, o que não é claro para o usuário. Nos testes realizados os problemas encontrados foram relacionados ao uso da linguagem em um nível mais técnico e não do usuário.

Figura 14 – Language

Informe o sequencial, o ano e o código da órgão do processo para pesquisa ou toque para colar da área de transferência:
 Sequencial
 Max 7 dígitos
 Ano

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Link - é o elemento que através de um texto ou gráfico que indica que pode ser clicado, serve como âncora para se mover dentro de uma aplicação ou para sites externos relacionados por meio de cliques. Os links textuais devem ser coloridos e sublinhados para obter a melhor percepção de acessibilidade de cliques e se diferenciar do restante do conteúdo. Além disso, é necessário garantir que os termos sejam autoexplicativos em relação a seus links. Na Figura 15 temos um exemplo de link embutido, em que o usuário após o clique é redirecionado. Nos testes os problemas com os links externos foram devido ao direcionamento para fora da aplicação sem o usuário saber.

Figura 15 – Link

disponibiliza neste aplicativo o módulo “Entenda Sua Conta”. Conhecendo todas as variáveis que influem no valor total da sua fatura, você tem condições de planejar o seu consumo.

Seja um consumidor consciente.

[Clique aqui](#) para acessar a 7ª edição da cartilha Por Dentro da Conta de Luz.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Multiple Menus - é o aspecto que trata da presença de duas ou mais opções de menu de navegação dentro do aplicativo. Os menus de navegação são parte principais em muitos aplicativos e responsáveis por como o usuário é solicitado a se mover pela aplicação, incluindo o caminho principal pelo qual o usuário explora as telas subjacentes. Um menu é um conjunto de opções apresentadas ao usuário para ajudá-lo a encontrar informações ou executar as funções disponíveis. No entanto, se houver múltiplos menus de navegação na interface do usuário o menu que for mais familiar e fácil poderá se sobressair e o usuário não usufruir das opções disponíveis no menu secundário. Nos testes, as opções de um menu mais visível foram utilizadas com mais frequência e tratada como navegação principal. Esse não reconhecimento do segundo menu causou demora na realização da tarefa e dúvida aos usuários menos experientes.

Result on the Same Search Screen - é a apresentação do formulário e o resultado da consulta na mesma tela. Em que em dada solicitação, o usuário espera que após a ação executada ele seja redirecionado para uma nova tela. O não redirecionamento / mudança de tela causa dúvida ao usuário se a ação foi executada ou não. Além disso, manter o conteúdo do formulário acaba por consumir espaço na exibição de resultados considerando que os dispositivos móveis possuem como uma das principais limitações o tamanho da tela. A apresentação do resultado em uma nova tela é boa para dispositivos móveis, pois altera o contexto para o usuário, é mais limpa e o usuário se concentra apenas no resultado.

Similar Components - é a apresentação de um componente ou elemento com as propriedades reconhecíveis de outros componentes mais comuns e frequentes aos usuários. O reconhecimento de padrões é mais adequado do que a memorização de várias informações pelo usuário na medida que ele navega pela aplicação. Os componentes são formados de estrutura, comportamento e estilos para a construção das interfaces. Utilizar de forma semelhante os atributos

dos componentes familiares aos usuários em locais que não são executadas as funções pode ser prejudicial ao usuário. O usuário pode se sentir confundido e não conseguir distinguir por detalhes menores oferecidos. A Figura 16 mostra um exemplo em que o componente destacado é confundido com um botão pelo usuário, que durante o teste o aciona na expectativa de que executasse alguma ação, função essa inexistente.

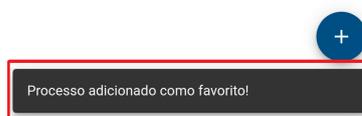
Figura 16 – Similar Components



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Snackbar - é o componente que fornece mensagens breves sobre os processos do aplicativo na parte inferior da tela dentro de um tempo de exibição predefinido. Este pode ser útil ao informar brevemente aos usuários sobre um processo que um aplicativo executou ou irá executar. Os snackbars contém uma única linha de texto diretamente relacionada à operação realizada e sua apresentação não interrompe a experiência do usuário e nem exige a entrada do usuário para desaparecer. A Figura 17 traz um exemplo de um mensagem apresentada através do snackbar na parte inferior da interface. Não foram encontradas evidências de problemas com esse componente nos testes realizados.

Figura 17 – Snackbar



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Zoom - é o mecanismo que permite ao usuário ampliar um conteúdo ou imagem para visualizar em escala seus detalhes. Seu uso é indicado em cenários que o tamanho normal do conteúdo ou imagem exibida não estiverem em resolução alta o suficiente para que o usuário possa compreender os detalhes. Este recurso pode ser acionado através de funções como ampliar ou reduzir dispostas na interface, ou através de gestos multitoque dos dedos para aumentar ou diminuir o zoom. Na Figura 18 é apresentado um exemplo do uso do zoom através do gesto multitoque para ampliar conteúdo da tela do usuário. Não foram encontradas evidências de problemas com esse componente nos testes realizados.

Figura 18 – Zoom

Vacina poliomielite 1 e 3 (atenuada) Dose - 2ª Dose Dose - Não informado PSF PITO Data 7 de Outubro 1992	Vacina adscorvida difteria, tétano e pertussis* Dose - 1ª Reforço Late - Não informado PSF PITO Data 17 de Outubro 1992	Vacina poliomielite 1 e 3 (atenuada) Dose - 2ª Reforço Late - Não informado PSF PITO Data 21 de Outubro 1995	Vacina adscorvida difteria, tétano e pertussis* Dose - 2ª Reforço Late - Não informado PSF PITO Data 21 de Outubro 1995
Vacina sarampo, caxumba, rubéola* Dose - 1ª Dose Dose - Não informado PSF PITO Data 7 de Agosto 1996	Vacina febre amarela (atenuada) Dose - Dose 1 Late - 98P/FS PSF PITO Data 09 de Dezembro 1995	Vacina BCG* Revaccinação P10184 F0 de Abril 2001	Vacina hepatite B (recombinante) Dose - 1ª Dose Late - WVIC001 PSF PITO Data 03 de Outubro 2001
Vacina hepatite B recombinante* Dose - 2ª Dose Late - 20637 PSF PITO Data 2 de Agosto 2003	Vacina hepatite E (recombinante) Dose - 1ª Dose Late - 61074 PSF PITO Data 2 de Agosto 2003	Vacina sarampo, caxumba, rubéola* Dose - 2ª Dose Late - 09291 PSF PITO Data 2 de Agosto 2008	
Vacina febre amarela (atenuada) Dose - 1ª Dose Late - Não informado PSF PITO Data 7 de Agosto 1996			

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

APÊNDICE J – Recomendações para uso de padrões de design de interação

A seguir, são listadas por completo todas as recomendações direcionadas aos padrões de design de interação móveis propostas neste estudo.

• Recomendações para uso do Padrão Carousel

A partir da análise dos 10 problemas de usabilidade (2 de severidade dois e 8 de severidade três) relacionados ao padrão Carousel, foram propostas as seguintes recomendações:

RPC1 Certifique-se de que os controles de navegação apareçam dentro do carrossel, não abaixo dele ou separados por uma dobra para não confundir o usuário idoso das ações pertinentes a cada componente.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem. Localizável.

RPC2 Use ícones e links que sejam compreensíveis e reconhecíveis por usuários com diferentes perfis culturais e geracionais, e com diferentes capacidades sensoriais.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização.

RPC3 Opte por controles através de cliques ao invés de controles deslizantes para menor esforço do usuário mais velho.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem. Utilizável. Localizável.

RPC4 Não utilize o carrossel como nenhum tipo de lista de itens ou como único método de acesso ao conteúdo, visto a restrição que os idosos possam ter na interação.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência.

RPC5 Não adicione botões sobre o carrossel. Isso pode confundir o usuário ao considerar como banner ou anúncio.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência.

RPC6 Deve-se incluir nos itens do carrossel imagens significativas e textos descritivos em poucas palavras para aumentar a velocidade da compreensão dos itens adicionados.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem.

Referências: Suleri et al. (2019) e Hooper e Berkman (2011).

- **Recomendações para uso do Padrão Button**

A partir da análise dos 11 problemas de usabilidade (4 de severidade dois e 7 de severidade três) relacionados ao padrão Button, foram propostas as seguintes recomendações:

RPB1 Inclua rótulos no botão que expliquem claramente o que ele faz e evite incluir informações irrelevantes que possam atrasar ou confundir o usuário idoso.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Confiável.

RPB2 Utilize cores contrastantes entre o rótulo e o componente para facilitar a distinção e oferecer melhor visibilidade dos componentes da interface para os indivíduos com alguma perda ou dificuldade na visão.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Acessível.

RPB3 Localize os botões em posições consistentes que sejam fáceis de visualizar e alcançar para fornecer uma interação mais eficaz.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

RPB4 Distinguir ao usuário que o botão é clicável através de bordas, sombra projetada e outras dicas visuais que informem sobre a disponibilidade e ação possível através do respectivo botão.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem. Acessível.

RPB5 Dimensione os botões com tamanhos adequados de acordo com sua prioridade e amigáveis aos dedos dos usuários para permitir um fácil e confortável acionamento por pelo usuário idoso.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Acessível.

RPB6 Comunique o estado atual dos botões através de feedback visual considerando que o botão é um componente multi-estado, evitando tentativas de ações sem retorno.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

Referências: Wetchakorn e Prompoon (2015), Hooper e Berkman (2011) e Pacholczyk (2014).

• **Recomendações para uso do Padrão Fixed Menu**

A partir da análise dos 10 problemas de usabilidade (3 de severidade um e 7 de severidade três) relacionados ao padrão Fixed Menu, foram propostas as seguintes recomendações:

RPF1 Mantenha no menu fixo todas as opções que possam estar visíveis para evitar que ações não visíveis deixem de ser acessadas devido a pouca experiência.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência. Eficácia.

RPF2 Não permita que o menu se desloque quando o teclado estiver ativo para não reduzir o espaço útil de visualização da tela para o usuário.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia. Utilizável.

RPF3 Indique de forma clara ao usuário qual aba do menu está sendo acessada para que o usuário idoso reconheça a seção que ele está acessando.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

RPF4 Utilize tamanho, cores e contraste adequados para melhor reconhecimento e visibilidade pelo usuário que possa ter algum tipo de limitação na visão.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Acessível.

Referências: Suleri et al. (2019) e Hooper e Berkman (2011).

• **Recomendações para uso do Padrão Hamburger Menu**

A partir da análise dos 7 problemas de usabilidade (1 de severidade dois e 6 de severidade três) relacionados ao padrão Hamburger Menu, foram propostas as seguintes recomendações:

RPH1 Evite a navegação oculta para que o usuário idoso com pouca experiência consiga navegar e visualizar todas as opções possíveis.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência.

RPH2 Utilize o menu lateral como navegação secundária e nunca como opção principal para não limitar o usuário de acessar as funções básicas.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

RPH3 Inclua um rótulo claro de “menu” acima ou abaixo das linhas horizontais para que o usuário com pouca experiência reconheça a opção disponível.

Prioridade: Crítico.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização.

Referências: Morgado e Paiva (2015), Suleri et al. (2019) e Ribeiro e Carvalhais (2012).

• **Recomendações para uso do Padrão Alternative Input Mechanisms**

A partir da análise dos 6 problemas de usabilidade (2 de severidade um, 3 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Alternative Input Mechanisms, foram propostas as seguintes recomendações:

RPA1 Utilize estes mecanismos somente quando tratar de uma alternativa mais fácil e rápida do que os métodos convencionais como o teclado e que possam superar as limitações que os idosos são acometidos ao decorrer do tempo.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência. Eficácia. Acessível.

RPA2 Ofereça um mecanismo que não exija grande esforços ou tempo demasiado para aprender algo novo ou se preocupar com o efeito de recursos inconsistentes aos usuários mais velhos.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia. Acessível.

Referências: Nilsson (2009), Suleri et al. (2019) e Hooper e Berkman (2011).

• **Recomendações para uso do Padrão Tabs**

A partir da análise dos 5 problemas de usabilidade (1 de severidade um, 3 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Tabs, foram propostas as seguintes recomendações:

RPT1 Use as guias apenas quando os usuários não precisarem ver o conteúdo de várias guias simultaneamente, auxiliando os idosos na compreensão de grande volumes de informação.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

RPT2 Realce e indique ao usuário a guia atualmente selecionada para que o usuário idoso reconheça qual conteúdo ele está acessando exigindo menor consumo de memória de trabalho em recordar.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

RPT3 Mantenha as guias não selecionadas claramente visíveis e legíveis, para que o usuário se lembre das opções adicionais e consiga alternar entre os conteúdos de maneira rápida e fácil.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

Referências: Ribeiro e Carvalhais (2012) e Hooper e Berkman (2011).

● **Recomendação para uso do Padrão Silent Misentry**

A partir da análise dos 5 problemas de usabilidade (2 de severidade um, 2 de severidade dois e 1 de severidade três) relacionados ao padrão Silent Misentry, foi proposta a seguinte recomendação:

RPY1 Retorne algum feedback ao usuário nos casos em que ao clicar repetidamente em um elemento ou função inativa na interface do aplicativo, seja informado com clareza sobre a indisponibilidade da ação solicitada.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Segurança. Confiável.

Referência: Kluth, Krempels e Samsel (2014).

- **Recomendação para uso do Padrão Confirmation**

A partir da análise dos 3 problemas de usabilidade (3 de severidade dois) relacionados ao padrão Confirmation, foi proposta a seguinte recomendação:

RPO1 Utilize as confirmações nos casos em que a ação finaliza ou tem alguma consequência importante ao usuário no aplicativo.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Segurança. Eficácia. Eficiência.

Referências: Hooper e Berkman (2011).

- **Recomendações para uso do Padrão Multiples Ways Input**

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade dois) relacionado ao padrão Multiples Ways Input, foram propostas as seguintes recomendações:

RPM1 O usuário precisa estar ciente que os mecanismos disponíveis são para a mesma entrada e podem trabalhar de forma individual ou em conjunto.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Facilidade de aprendizagem. Acessível.

RPM2 Priorize a opção de entrada que for mais fácil e já consolidada para a respectiva entrada, no intuito de evitar que padrões reconhecidos e já aprendidos pelo indivíduo mais velhos não sejam aproveitados.

Prioridade: Importante.

Atributos de Usabilidade / UX: Facilidade de aprendizagem. Acessível.

Referência: Ratzka et al. (2013).

- **Recomendações para uso do Padrão Icon**

A partir da análise de 7 problemas de usabilidade (7 de severidade um) relacionado ao padrão Icon, foram propostas as seguintes recomendações:

RPI1 Adicione um rótulo de texto ao lado do ícone para esclarecer seu significado no contexto em que está inserido e evitar ambiguidade da leitura por usuários com diferentes perfis geracionais e capacidades sensoriais.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização. Eficácia.

RPI2 Opte por ícones simples e esquemáticos com menos detalhes gráficos para ajudar no reconhecimento e não causar dupla interpretação por usuários mais velhos.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização.

RPI3 Escolha ícones familiares ou fáceis para memorizar e que sejam pertinentes ao cotidiano dos idosos.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização.

RPI4 Tenha os ícones com tamanhos adequados aos dedos e espaço suficiente entre os alvos de toque para permitir que pessoas com dificuldades motoras ou sensoriais os acionem.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

Referência: Hooper e Berkman (2011).

● **Recomendações para uso do Padrão Titles**

A partir da análise de 3 problemas de usabilidade (3 de severidade um) relacionado ao padrão Titles, foram propostas as seguintes recomendações:

RPL1 Utilize títulos sucintos, curtos e descritivos para que os usuários possam entender rapidamente o seu significado sem esforço cognitivo desnecessário.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização.

RPL2 Torne os títulos facilmente perceptíveis e claros aos usuários mais velhos através de tamanhos, cores e contrastes adequados.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Acessível.

RPL3 Informe a localização onde o usuário está dentro do aplicativo para auxiliar no seu uso e evitar que gerações mais velhas se sintam perdidas no uso dos aplicativos.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável. Aprendizagem.

RPL4 Utilize dicas visuais que reforcem o conteúdo textual do título e aumentem a compreensão.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Memorização. Aprendizagem.

Referências: Hooper e Berkman (2011).

- **Recomendação para uso do Padrão Notifications**

A partir da análise de 2 problemas de usabilidade (2 de severidade um) relacionado ao padrão Notifications, foi proposta a seguinte recomendação:

RPN1 Conceda o botão para ativar notificações em tamanho adequado para visualização, toque e permita que a ação seja reversível de maneira fácil.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

Referências: Suleri et al. (2019), Hooper e Berkman (2011) e Pacholczyk (2014).

- **Recomendações para uso do Padrão Pop-up**

A partir da análise de 2 problemas de usabilidade (2 de severidade um) relacionado ao padrão Pop-up, foram propostas as seguintes recomendações:

RPP1 Evite ou use as janelas pop-up em sobreposições com moderação para não quebrar o fluxo de ações do usuário idoso.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência. Eficácia.

RPP2 Não use as janelas de pop-up como formulário de entrada de dados e mantenha sempre que possível o usuário dentro de um fluxo claro e simples.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficiência.

RPP3 Forneça uma opção clara para fechar as janelas de sobreposição para que fluxos sejam retomados de forma ágil e sem esforço por qualquer usuário.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem. Utilizável.

Referência: Hooper e Berkman (2011).

- **Recomendações para uso do Padrão Grid**

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade um) relacionado ao padrão Grid, foram propostas as seguintes recomendações:

RPG1 Exiba os itens em uma grade como parte da navegação por categoria e não apenas como pontos de toque maiores para telas sensíveis ao toque.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

RPG2 Delimite bordas para que a região de toque no layout em grade seja espaçosa e confortável para o clique com os dedos por indivíduos com pouca destreza manual.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Eficácia.

Referências: Wetchakorn e Prompoon (2015), Suleri et al. (2019), Ribeiro e Carvalhais (2012), Hooper e Berkman (2011) e Pacholczyk (2014).

- **Recomendações para uso do Padrão Scroll**

A partir da análise de 1 problema de usabilidade (1 de severidade um) relacionado ao padrão Scroll, foram propostas as seguintes recomendações:

RPS1 Evite a necessidade de rolagem, mas se necessário, apresente ao usuário a barra de rolagem ou indique para que ele compreenda a existência mais conteúdo a ser visualizado.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Aprendizagem.

RPS2 Indique ao usuário que ele chegou ao final da rolagem por meio de retorno visual.

Prioridade: Útil.

Atributos de Usabilidade / UX: Localizável.

Referências: Nilsson (2009) e Hooper e Berkman (2011).