UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE

**Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico
brasileiro: priorização de recomendações para aplicações móveis**

São Paulo

2018

FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE

**Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico
brasileiro: priorização de recomendações para aplicações móveis**

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação.

Área de concentração: Metodologia e Técnicas da Computação

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 18 de outubro de 2018. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH-USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Medeiros Eler

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB-8 4936

Mendoza Quispe, Fiamma Eva

Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro: priorização de recomendações para aplicações móveis / Fiamma Eva Mendoza Quispe ; orientador, Marcelo Medeiros Eler. – 2018.

117 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo.

Versão corrigida

1. Governo eletrônico. 2. Deficientes. 3. Usabilidade de software. 4. Interação usuário-computador. 5. Computação móvel. I. Eler, Marcelo Medeiros, orient. II. Título.

CDD 22.ed.– 350.0285

Dissertação de autoria de Fiamma Eva Mendoza Quispe, sob o título “**Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro: priorização de recomendações para aplicações móveis**”, apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação, na área de concentração Metodologia e Técnicas da Computação, aprovada em 18 de novembro de 2018 pela comissão julgadora constituída pelos doutores:

Prof. Dr. Marcelo Medeiros Eler

Universidade de São Paulo - USP

Presidente

Profa. Dra. Juliana Cristina Braga

Universidade Federal do ABC - UFABC

Prof. Dr. André Pimenta Freire

Universidade Federal de Lavras - UFLA

Prof. Dr. Luciano Vieira de Araújo

Universidade de São Paulo - USP

Resumo

MENDOZA QUISPE, Fiamma Eva. **Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro**: priorização de recomendações para aplicações móveis. 2018. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

O presente trabalho tem como premissa investigar diretrizes, técnicas, métodos e padrões de acessibilidade existentes no contexto do governo eletrônico, via desktop e dispositivos móveis, de forma a identificar e analisar o que pode ser aplicado no processo de desenvolvimento para tornar acessíveis suas aplicações. Diante do crescimento da tecnologia e da necessidade de inclusão digital, o foco do trabalho destina-se a pessoa com deficiência, visando algo que possa atingir a todos de forma mínima. Assim, o trabalho teve como objetivo elaborar um conjunto de 35 recomendações de acessibilidade para aplicações móveis, adaptado do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG), padrão que consiste em recomendações específicas para o desenvolvimento de sítios e portais web do governo brasileiro. Após a adaptação das recomendações, foi realizada uma avaliação de 12 aplicativos do governo eletrônico, a avaliação foi uma inspeção por revisão de guidelines feita por um especialista, no caso, o próprio autor. A avaliação teve como objetivo validar as recomendações propostas, verificando a forma como o conteúdo e a informação são disponibilizados, isto é, se os aplicativos são efetivamente acessíveis. Pelos resultados obtidos, foi possível identificar que todas as aplicações apresentaram problemas de acessibilidade, prejudicando assim, a interação do usuário com a aplicação móvel. Também foi elaborado um questionário de acessibilidade formado pelas mesmas recomendações adaptadas, onde foi solicitado que pessoas voluntárias com deficiência o respondessem. Desta forma, o usuário atribuía um nível de relevância para cada recomendação do questionário, identificando ser muito ou pouco relevante para ele. Ao todo obtivemos 103 respostas, e de acordo com as análises realizadas, foi identificada variações de relevância entre os grupos e subgrupos de usuários que responderam o questionário, principalmente de pessoas com deficiência visual, nosso grupo mais expressivo neste trabalho, variando de usuários com visão próximo do normal a total cegueira. Com isso, foi possível elaborar uma lista de prioridades de recomendações de acessibilidade. A lista de prioridades tem como objetivo garantir que os principais requisitos de acessibilidade sejam implementados nas primeiras versões do software, ou seja, as recomendações consideradas mais relevantes pelos usuários, são consideradas prioritárias para o processo de desenvolvimento de aplicações móveis do governo eletrônico.

Palavras-chaves: Governo eletrônico. e-gov. Acessibilidade. Padrão de acessibilidade. Diretrizes de acessibilidade. Acessibilidade móvel. Dispositivo móvel. Aplicativo. App.

Abstract

MENDOZA QUISPE, Fiamma Eva. **A contribution to Brazilian e-government accessibility standards**: prioritization of recommendations for mobile applications. 2018. 117 p. Dissertation (Master of Science) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

The present work has as premise to investigate guidelines, techniques, methods and standards of accessibility existing in the context of e-government, via desktop and mobile devices, in order to identify and analyze what can be applied in the development process to make its applications accessible. Faced with the growth of technology and the need for digital inclusion, the focus of the work is aimed at people with disabilities, aiming at something that can reach everyone in a minimal way. The purpose of this study was to elaborate a set of 35 accessibility recommendations for mobile applications, adapted from the Electronic Government Accessibility Model (e-MAG), a standard that consists of specific recommendations for the development of websites and web portals of the Brazilian government . After adapting the recommendations, an evaluation of 12 e-government applications was carried out, the evaluation was a revision review of guidelines made by a specialist, in this case, the author himself. The evaluation aimed to validate the proposed recommendations, verifying how content and information are made available, that is, whether applications are effectively accessible. From the results obtained, it was possible to identify that all the applications presented accessibility problems, thus impairing the user interaction with the mobile application. An accessibility questionnaire was also prepared, which was made up of the same adapted recommendations, where volunteers with disabilities were asked to respond. In this way, the user assigned a level of relevance to each recommendation of the questionnaire, identifying it to be very or slightly relevant to it. In all, we obtained 103 responses, and according to the analyzes, we identified variations of relevance among the groups and subgroups of users who answered the questionnaire, mainly of people with visual impairment, our most expressive group in this study, ranging from users with vision close to normal to total blindness. This has made it possible to draw up a list of priorities for accessibility recommendations. The list of priorities aims to ensure that the main accessibility requirements are implemented in the first versions of the software, that is, the recommendations considered most relevant by the users, are considered as priorities for the process of developing e-government mobile applications.

Keywords: E-government. e-gov. Accessibility. Accessibility standard. Accessibility guidelines. Mobile accessibility. Mobile device. Application. App.

Lista de quadros

Quadro 1 – Perspectivas do governo eletrônico	16
Quadro 2 – Quatro fases do governo eletrônico	17
Quadro 3 – Fatores de análise do governo eletrônico	17
Quadro 4 – Recomendações de acessibilidade (R.A.) adaptadas para dispositivos móveis	42
Quadro 5 – Grupos e subgrupos de usuários	62
Quadro 6 – R.A. de maior importância por seção	72
Quadro 7 – R.A. de menor importância por seção	73
Quadro 8 – Priorização das recomendações de acessibilidade por Grupos e Subgrupos	75

Lista de tabelas

Tabela 1 – Avaliação das aplicações	55
Tabela 2 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Próximo do normal	64
Tabela 3 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Baixa Visão Moderada	65
Tabela 4 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Baixa Visão Profunda	66
Tabela 5 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Cegueira Total . . .	67
Tabela 6 – RM das recomendações de acessibilidade para cada nível de deficiência visual	68
Tabela 7 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Outros e/ou Nenhum	69
Tabela 8 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Surdez Moderada . .	70
Tabela 9 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Deficiência Múltipla	71

Sumário

1	Introdução	10
1.1	<i>Problema de pesquisa</i>	11
1.2	<i>Objetivos</i>	12
1.3	<i>Justificativa</i>	13
1.4	<i>Método de pesquisa</i>	13
1.5	<i>Estrutura do documento</i>	14
2	Conceitos fundamentais	15
2.1	<i>Governo Eletrônico (e-Government)</i>	15
2.1.1	Governo Eletrônico Brasileiro	18
2.2	<i>Acessibilidade</i>	19
2.2.1	Acessibilidade Web	20
2.2.2	Acessibilidade Móvel	21
2.3	<i>Padrões de acessibilidade</i>	22
2.3.1	World Wide Web Consortium (W3C)	23
2.3.2	Mobile Web Best Practices (MWBP)	23
2.3.3	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)	24
2.3.4	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG)	25
2.4	<i>Avaliação de usabilidade e acessibilidade</i>	27
2.4.1	Ferramentas de avaliação automática	29
2.4.2	Revisão por especialistas e Inspeções de usabilidade	31
2.4.3	Testes com usuário e Métodos centrados no usuário	33
2.4.4	Avaliações subjetivas	34
2.5	<i>Trabalhos relacionados</i>	35
3	Proposta de recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis	39
3.1	<i>Recomendações de acessibilidade propostas</i>	39
3.2	<i>Avaliação de aplicativos móveis do governo eletrônico brasileiro</i>	51
3.2.1	Seleção dos aplicativos	52
3.2.2	Procedimento para a avaliação	53

3.3	<i>Resultados da avaliação de aplicativos móveis</i>	54
3.4	<i>Considerações finais</i>	57
4	Priorização de recomendações de acessibilidade para dispositi- vos móveis	59
4.1	<i>Estudo com usuários</i>	59
4.2	<i>Análise dos resultados</i>	61
4.2.1	Grupo A - Deficiência visual	63
4.2.2	Grupo B: Outros e/ou Nenhum	68
4.2.3	Grupo C: Deficiência Auditiva	70
4.2.4	Grupo D: Deficiência Múltipla	70
4.3	<i>Análise das recomendações de acessibilidade por seção proposta</i>	72
4.4	<i>Proposta de priorização de recomendações</i>	74
4.5	<i>Considerações finais</i>	74
5	Conclusão	76
5.1	<i>Publicações</i>	77
5.2	<i>Trabalhos futuros</i>	78
	Referências¹	79
	Apêndice A – Questionário: Acessibilidade para aplicações móveis	86
	Apêndice B – TCLE: Termo de Consentimento Livre e Escla- recido	113
	Anexo A – Parecer do CEP	115

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

1 Introdução

Governo eletrônico, *e-Government*, ou e-gov, consiste na utilização das tecnologias da informação na entrega de produtos e serviços para cidadãos, empresas e até mesmo outros governos. Um dos principais objetivos do governo eletrônico é aproximar governo e cidadãos superando obstáculos da comunicação entre essas duas esferas. Soluções de governo eletrônico envolvem o uso de ferramentas como, por exemplo, telefones de serviço, *e-mail*, portais de *internet*, *software* para computadores pessoais e aplicativos para dispositivos móveis. Por meio dessas ferramentas os cidadãos podem realizar diversas operações como, por exemplo, emissão de documentos, pagamento de impostos, agendamento de consultas médicas, acesso às informações públicas, entre outros. De modo geral, por se tratar de serviços eletrônicos, serviços de governo eletrônico são oferecidos em caráter remoto e estão disponíveis independentemente dos horários de funcionamento das instituições públicas que os oferecem. A finalidade deste serviço é fortalecer as relações dos governos e consequentemente torná-los mais efetivos, intensificando a transparência, a responsividade e a administração de recursos que são de interesse público (GOVBR, 2017).

O Governo Federal disponibiliza ferramentas e documentos que auxiliam e direcionam profissionais no desenvolvimento, adequação e avaliação de soluções de governo eletrônico com objetivo de garantir a qualidade e o amplo acesso por parte dos cidadãos. Em particular, os seguintes padrões foram criados para soluções baseadas em portais *web* governamentais: e-MAG (Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico), que é um modelo de acessibilidade para os portais da *web* da administração pública; e-PWG (Padrões *Web* em Governo Eletrônico), que define os padrões da *web* e as melhores práticas na prestação de informações e prestação de serviços *online*; e o IDG (Identidade Digital do Governo), que padroniza a identidade visual digital e a lógica de navegação dos portais da *web* do governo. O desenvolvimento de portais *web* também é impactado pelas diretrizes do padrão e-PING (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico), que define um conjunto de políticas e especificações técnicas para alcançar a interoperabilidade nos sistemas governamentais.

Apesar da existência de padrões de governo eletrônico e de sua obrigatoriedade no âmbito federal, estudos recentes têm demonstrado que as instituições federais não seguem plenamente as recomendações definidas (TCU, 2014; TCU, 2016; OLIVEIRA; ELER,

2015; OLIVEIRA; SOUZA; ELER, 2017; OLIVEIRA; ELER, 2017a; OLIVEIRA; ELER, 2017; SERRA *et al.*, 2015; ARENHARDT *et al.*, 2017a; ACOSTA-VARGAS; ACOSTA; LUJÁN-MORA, 2018; QUISPE; ELER, 2018). Dentre os motivos para a não conformidade com os padrões estão a alta demanda de serviços, o reduzido número de equipes de desenvolvimento e a falta de métodos específicos para a aplicação dos padrões promovidos pelo governo (TCU, 2015b; TCU, 2016; OLIVEIRA; ELER, 2017). Em particular, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2016), dado o alto número de cidadãos brasileiros com deficiência física, a baixa adoção das recomendações do modelo e-MAG ou de outros padrões de acessibilidade digital internacionais impede que muitos usuários acessem ampla e livremente as informações e serviços fornecidos pelo governo brasileiro.

Outro dado importante, é que o uso de dispositivos móveis está superando o uso de *desktops*. Uma pesquisa da TIC-DOMICÍLIOS (2017) do Comitê Gestor da *Internet* no Brasil - CGI (2017), realizada anualmente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação - CETIC.BR (2017) do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NICBR (2017), mostra que, dos 23 mil domicílios em todo o território nacional, entre novembro de 2017 e maio de 2018, metade da população conectada acessa a *internet* exclusivamente pelo telefone celular, o que representa 58,7 milhões de brasileiros. Pela primeira vez na série histórica, o estudo mostra que a proporção de usuários que acessa a rede apenas pelo celular (49%) superou a que combina celular e computador (47%).

Assim, a cerca de pesquisas como esta, é perceptível e conveniente que os órgãos públicos ofereçam mais serviços acessíveis por meio dos dispositivos móveis em resposta ao uso crescente desses aparelhos entre os brasileiros. Além de garantir e priorizar a conformidade com os padrões de acessibilidade já existentes, disponibilizadas pelo próprio governo eletrônico, para que assim, a aplicação web ou móvel seja considerada minimamente acessível ao usuário.

1.1 Problema de pesquisa

O desenvolvimento de *software* envolve a satisfação de requisitos funcionais e não-funcionais, como os requisitos de usabilidade/acessibilidade, por exemplo, tanto no contexto público quanto no contexto privado. Um dos desafios enfrentados pelas equipes de

desenvolvimento é o número reduzido de profissionais, a alta demanda e os prazos curtos para entrega das soluções (TCU, 2015a; OLIVEIRA; ELER, 2017). Portanto, é comum que seja dada prioridade aos requisitos funcionais e que aqueles que trazem mais valor ao *software* sejam implementados primeiro. Em geral, a priorização dos requisitos funcionais é feita pelos próprios clientes ou pelos gerentes, ou coordenadores do projeto. Neste contexto, o problema de pesquisa levantado é o seguinte: quais requisitos de acessibilidade são mais importantes no contexto de desenvolvimento móvel cuja implementação deveria ser priorizada quando não há recursos para implementar todas as recomendações apropriadas?

A questão de priorizar entende-se como: por onde começar. Visto que em um projeto, no momento da fase de desenvolvimento, os desenvolvedores e programadores, priorizam os requisitos funcionais, e assim, acabam deixando os requisitos não funcionais de lado, como os requisitos de acessibilidade e usabilidade. Logo, é necessário definir um conjunto de recomendações priorizadas, auxiliando e orientando o desenvolvedor a criar uma aplicação de forma que seja acessível e funcional para todos os possíveis usuários.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é contribuir com o desenvolvimento de aplicações móveis no contexto do governo eletrônico brasileiro através de uma proposta de priorização de recomendações de acessibilidade extraídas principalmente do modelo e-MAG. Apesar da maioria dos acessos a páginas *web* serem realizadas por dispositivos móveis atualmente, o foco deste trabalho é em aplicações nativas, dado ao crescente uso de dispositivos móveis, e não em aplicações *web* utilizadas por um dispositivo móvel. Os objetivos específicos deste projeto são os seguintes:

- Adaptar as recomendações de acessibilidade *web* do modelo e-MAG para recomendações de acessibilidade móvel.
- Realizar um estudo para definir a importância ou o grau de severidade de cada recomendação de acessibilidade digital móvel na perspectiva de pessoas que apresentam algum tipo de deficiência.
- Priorizar recomendações de acessibilidade móvel para cada tipo de pessoa com deficiência contemplada pelo modelo e-MAG com base nos estudos realizados com os usuários.

1.3 Justificativa

O desenvolvimento de serviços do governo eletrônico verdadeiramente acessíveis a todos estimula a disseminação do conhecimento e o exercício da cidadania, oportunizando o avanço dos serviços prestados. De acordo com a Norma Brasileira ABNT (2004) NBR 9050:2004, estabelece critérios e parâmetros técnicos aplicáveis a projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Porém, quando se trata de *software*, a acessibilidade representa para o usuário o direito de acesso às informações e o uso de funcionalidades disponíveis em uma aplicação sem qualquer barreira, independentemente de sua condição física, mental ou intelectual. Promover acessibilidade significa atingir uma parcela significativa da população que muitas vezes é excluída da sociedade. Acredita-se que a priorização de recomendações de acessibilidade para dispositivos irá ajudar os desenvolvedores a seguirem ao menos as diretrizes que são mais importantes, de forma que nos primeiros ciclos de desenvolvimento os principais requisitos de acessibilidade e que afetam mais significativamente os usuários sejam implementados nas primeiras versões do *software*.

1.4 Método de pesquisa

Os objetivos do presente trabalho serão alcançados por pesquisa de caráter exploratório, quantitativo e qualitativo. A pesquisa exploratória tem por função compreender melhor as propostas de padrões de acessibilidade existentes, e o que o governo eletrônico até o momento proporciona a seus usuários com relação a este assunto. O caráter quantitativo consistirá em identificar os principais problemas de acessibilidade encontrados em aplicações para dispositivos móveis. O caráter qualitativo consistirá na aplicação de um questionário para usuários com deficiência para avaliar a importância de cada diretriz de acessibilidade proposta pelo governo e assim identificar o impacto associado à experiência do usuário. O método de pesquisa adotado neste projeto é apresentado em mais detalhes nos Capítulos 3 e 4 deste documento, em que cada etapa é melhor descrita. A seguir estão listadas as atividades executadas para atingir os objetivos deste trabalho:

- Revisão de literatura: uma revisão bibliográfica foi realizada para identificar padrões de acessibilidade móvel existentes, incluindo o modelo brasileiro e-MAG. O principal

objetivo desta etapa foi conhecer os principais problemas de acessibilidade tratados pelas recomendações das normas e diretrizes encontradas e avaliar as possíveis adaptações necessárias para que o e-MAG possa tratar questões de acessibilidade de aplicações móveis.

- Adaptação do modelo e-MAG: um conjunto de recomendações de acessibilidade digital para aplicações móveis nativas foi criada com base no modelo e-MAG e outros padrões internacionais.
- Avaliação de aplicações móveis de governo eletrônico: foram avaliados 12 aplicativos móveis de governo eletrônico com base nas recomendações adaptadas do modelo e-MAG para dispositivos móveis. Um dos objetivos desta avaliação foi revisar as recomendações propostas e fazer as adaptações necessárias.
- Estudo com usuários por meio de questionários: um questionário que apresentava de 10 a 35 questões, foi aplicado a usuários com deficiência, usuários com deficiência visual, auditiva, mental/intelectual e física/motora, além de usuários voluntários que identificaram não ter nenhum tipo de deficiência. O objetivo do questionário foi identificar quais problemas de acessibilidade eles consideram mais relevantes de acordo com sua condição específica.
- Priorização das recomendações de acessibilidade: foi feita uma proposta de priorização de diretrizes de acessibilidade com base na análise das respostas ao questionário aplicado aos usuários participantes.

Cada uma das atividades brevemente descritas anteriormente é apresentada em detalhes no restante deste documento.

1.5 Estrutura do documento

O restante deste trabalho está estruturado da seguinte forma: no Capítulo 2 são apresentados os conceitos fundamentais relacionados ao trabalho; no Capítulo 3 é apresentada a metodologia referente a construção das recomendações de acessibilidade, a avaliação e resultados dos aplicativos do governo eletrônico analisados com base nas recomendações propostas; no Capítulo 4 é apresentada a metodologia referente a elaboração do questionário de acessibilidade assim como análises e resultados obtidos; e por fim, no Capítulo 5 é apresentada a conclusão do trabalho, publicações e trabalhos futuros.

2 Conceitos fundamentais

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais nos quais este trabalho se baseia. São abordados conceitos de Governo Eletrônico (*e-Government*), o conceito de Acessibilidade, Padrões de Acessibilidade e formas de Avaliação da Acessibilidade para o governo eletrônico que está em evidência na área de pesquisa para a implantação de aplicações móveis.

2.1 Governo Eletrônico (*e-Government*)

O termo governo eletrônico é considerado de forma ampla, pode incluir potencialmente todas as tecnologias de informação e comunicação, plataformas e aplicativos em uso pelo setor público. De forma restrita, o governo eletrônico é definido como a utilização da *internet* e da *World Wide Web* para a entrega de informações e serviços do governo aos cidadãos (GOVBR, 2017). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico OECD (2005) define governo eletrônico como “o uso da informação e tecnologias de comunicação, como uma ferramenta para alcançar um melhor governo” e coloca como uma ferramenta importante para ajudar a atender à demanda do público por um governo mais ágil, eficiente, eficaz e participativo.

Segundo a OECD (2005), o governo eletrônico é importante porque pode melhorar a eficiência; melhorar os serviços; ajudar a alcançar os resultados de políticas específicas; pode contribuir para objetivos de política econômica; pode ser um grande contribuinte para reformas e pode ajudar a criar confiança entre governo e cidadãos.

As atividades do governo eletrônico partem da automatização de processos pré-existentes no papel e em escritórios. E assim, surgem novas maneiras de debater e decidir estratégias, fazer transações, escutar as demandas das comunidades e de organizar e divulgar informações de interesse público. O objetivo dessa inovação é fortalecer as relações dos governos e torná-los mais efetivos, aumentando a transparência, a responsividade e a administração de recursos.

De acordo com Lenk e Traumüller (2001), o e-gov é uma coleção de quatro perspectivas diferentes, cada uma com um enfoque distinto: nos cidadãos; nos processos; na

cooperação; e na gestão do conhecimento. Cada perspectiva tem um objetivo diferente, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Perspectivas do governo eletrônico

Perspectivas	Objetivos
Do Cidadão	Visa oferecer serviços públicos aos cidadãos.
De Processos	Visa repensar e reprojetar os processos produtivos existentes em uma administração pública (nas suas várias esferas administrativas).
Da Cooperação	Visa integrar os vários órgãos do governo, bem como realizar essa integração entre o governo e organizações privadas e não-governamentais.
Da Gestão do Conhecimento	Visa permitir ao governo e suas esferas criarem, gerenciarem e disponibilizarem o conhecimento, gerado e acumulado, por seus vários órgãos, em base de dados adequadas.

Fonte: Adaptado de Lenk & Traunmüller, 2001

A Rede de Administração Pública das Nações Unidas, a UNPAN (2016), é uma rede global que conecta instituições relevantes internacionais, regionais, sub-regionais e nacionais em todo o mundo para a promoção da melhor administração pública. Ela destaca que uma sociedade é regida por três partes distintas que interagem: governo, negócios e cidadãos. As interações entre estas partes deram origem às três áreas de atuação em um modelo de governo eletrônico:

- G2G (*Government-To-Government*) são as relações do governo com seus próprios órgãos e departamentos, em todas as suas esferas administrativas, e visam à qualidade da integração entre os serviços governamentais, envolvendo ações de reestruturação e modernização de processos e rotinas.
- G2B (*Government-To-Business*) e B2G (*Business-To-Government*) são as relações entre o governo e o setor privado como um todo, direcionadas para o provimento de informações e serviços para os investimentos e negócios, bem como de apoio à interatividade e desenvolvimento de negócios de uma região específica.
- G2C (*Government-To-Citizen*) e C2G (*Citizen-To-Government*) são as relações entre o governo e os cidadãos, geralmente compostas por informações e serviços prestados aos cidadãos, com a realização de uma interação direta entre o usuário e o governo, promovendo a inclusão digital.

Baum e DiMaio (2001) e a ONU (2017) mostram que o governo eletrônico passa por quatro fases: Presença, Interação, Transação e Transformação. Segundo eles, essas etapas não são necessariamente sequenciais, uma ou outra pode ser desconsiderada. Assim, dentro de um mesmo governo, alguns órgãos e departamentos podem estar em estágios diferentes em um mesmo momento. O Quadro 2 explica resumidamente cada uma dessas fases:

Quadro 2 – Quatro fases do governo eletrônico

Fase	Característica
Presença	Presença na <i>Internet</i> através de <i>sites</i> do governo e seus demais órgãos e departamentos. O objetivo dessa fase é disponibilizar informações.
Interação	Alocação das várias páginas e um portal único através da utilização de <i>links</i> de acordo com o organograma interno do governo, acréscimo do serviço de busca interna nas próprias páginas e formulários para <i>download</i> . Permite também o acesso às informações críticas pelos cidadãos e empresas.
Transação	Permite ao cidadão conduzir e completar uma tarefa ou serviço completamente <i>online</i> , através de aplicações próprias. Todos os serviços são agregados em um único portal.
Transformação	Redefine a entrega de serviços pelo governo, utilizando-se de um único ponto de contato com os cidadãos e empresas. Permite uma maior participação dos cidadãos no governo.

Fonte: Adaptado de Baum & DiMaio, 2001

A transição entre essas fases requer uma análise e melhora de vários fatores que podem ser agrupados em: Estratégias e Políticas, Pessoas, Processos e Tecnologia. Cada um desses fatores afeta o processo de governo eletrônico de uma forma diferente, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Fatores de análise do governo eletrônico

Fator	Influência
Estratégias e Políticas	Algumas leis, políticas e regulamentos podem ser incompatíveis com os novos tipos de comunicação (<i>internet</i> e <i>extranet</i>).
Pessoas	Servidores públicos necessitam modificar a forma de trabalhar e interagir com a sociedade. Treinamento passa a ser requisito fundamental para o processo de transformação e aquisição do governo eletrônico.
Processos	Processos burocráticos que antes dependiam exclusivamente de uma trilha, pela qual os países gerados tinham que seguir tem de ser repensados e redesenhados.
Tecnologias	A variedade de tecnologias de informação e comunicação desempenha diferentes ações nas quatro fases.

Fonte: Adaptado de Baum & DiMaio, 2001

2.1.1 Governo Eletrônico Brasileiro

O Governo Eletrônico Brasileiro teve início como política institucionalizada antes de 2000, quando foi instituído, por meio do Decreto Presidencial de 3 de abril de 2000, um Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas às novas formas eletrônicas de interação (GOVBR, 2017). Ainda no ano 2000, a Portaria da Casa Civil nº23 de 12 de maio, formalizou as ações do Grupo de Trabalho em Tecnologia da Informação (GTTI), e tais ações foram integradas às metas do programa Sociedade da Informação, coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (GOVBR, 2017).

O trabalho do GTTI centralizou esforços em três linhas fundamentais: universalização dos serviços; governo ao alcance de todos; e infraestrutura avançada. Nesse mesmo ano, o grupo apresentou o documento “Proposta de Política de Governo Eletrônico para o Poder Executivo Federal” e logo em seguida foi instituído o Comitê Executivo de Governo Eletrônico (CEGE), por meio do Decreto de 18 de outubro de 2000 (GOVBR, 2017).

Em 2003, por meio do Decreto não numerado, de 29 de outubro, foram instituídos oito Comitês Técnicos, que tem o objetivo de coordenar e articular o planejamento e a implementação de projetos e ações em áreas estratégicas, tais como: inclusão digital; gestão de sítios e serviços *online*; implementação de *software* livre; integração de sistemas; infraestrutura de redes; gestão do conhecimento e informação estratégica; governo para (G2G); e sistemas legados e licenças de *software* (GOVBR, 2017).

Por meio do Decreto nº5.14, de 07 de julho de 2004, foi criado o Departamento de Governo Eletrônico, responsável por coordenar e articular a implantação de ações unificadas e integradas de Governo Eletrônico. Neste mesmo ano surgiu a primeira versão do Padrão de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, ePING (2017). Este padrão define um conjunto mínimo de políticas e especificações técnicas que regularizam a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no governo federal.

Em 2005, foi lançado o Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG), que recomenda a acessibilidade nos sítios eletrônicos da administração pública. No ano de 2007, o e-MAG passou a ser institucionalizado e obrigatório no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), pela Portaria nº 03, de 7 de maio. Em dezembro de 2007, o governo disponibilizou o Avaliador e Simulador para

a Acessibilidade de Sítios (ASES), um *software* de código livre, para avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de sítios *web* governamentais (ASES, 2018).

No ano de 2008 surgem os Padrões *Web* em Governo Eletrônico (e-PWG), um conjunto de cartilhas que trazem recomendações de boas práticas, com o objetivo de aperfeiçoar a comunicação e o fornecimento de informações e serviços prestados por meios eletrônicos pelos órgãos do Governo Federal (E-PWG, 2018).

Os padrões citados anteriormente continuam vigentes e são constantemente atualizados e complementados com novos projetos, como a Identidade Digital de Governo, (IDG) lançada em 2013 e que pretende incorporar padronização visual e única lógica de navegação nos sítios *web* do Governo Federal (IDG, 2018).

2.2 Acessibilidade

A acessibilidade é um termo no qual existe uma variedade de definições. De acordo com a Lei 13.146, é instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015). Refere-se a dois aspectos, que embora tenham características distintas, estão sujeitos a problemas semelhantes, no que diz respeito à existência de barreiras que são interpostas às pessoas com necessidades especiais: o espaço físico e o espaço digital (TAVARES *et al.*, 2002).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), “a definição de acessibilidade é o processo de conseguir a igualdade de oportunidades em todas as esferas da sociedade” (ONU, 2017). A consideração do termo acessibilidade não poderá ser ditada por meras razões da solidariedade, mas, sobretudo, por uma concepção de sociedade realmente, onde todos deverão participar, com direito de igualdade, e de acordo com as suas características próprias (CONDORCET, 2006).

Para *Stephanidis et al.* (1998), acessibilidade implica: “A exigência global de acesso à informação por indivíduos com diferentes habilidades em uma variedade de contextos de uso; o significado do termo é intencionalmente amplo para abranger os desafios de acessibilidade colocados pela diversidade no: i) perfil da população-alvo de usuários (incluindo pessoas com necessidades especiais); ii) no escopo e natureza das tarefas e iii)

nas plataformas tecnológicas e dispositivos associados, através da qual as informações são acessadas” (STEPHANIDIS; AKOUMIANAKIS D.; SFYRAKIS; PARAMYTHIS, 1998).

De acordo com a ISO 9241-171, a acessibilidade é caracterizada como: “A usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou estabelecimento por pessoas com a mais ampla gama de capacidades” (ISO, 2008). Essa definição de acessibilidade pode ser pensada simplesmente como usabilidade para o conjunto máximo de usuários específicos; isto se encaixa dentro do conceito de acesso universal.

2.2.1 Acessibilidade Web

De acordo com a World Wide Web Consortium W3C (2008), a acessibilidade *web* propõe à remoção de quaisquer inconvenientes que dificultam as pessoas com deficiência ao seu acesso, independentemente dos dispositivos utilizados, seja computador, *notebook*, dispositivo móvel, ou outro meio de acesso qualquer. Para Slatin e Rush (2002), “a acessibilidade *web* se trata de uma qualidade da experiência do usuário”, já para Lawton (2005) “acessibilidade *web* tem como propósito eliminar barreiras para todo o tipo de deficiência, seja congênita, adquirida, crônica ou temporal, física ou psíquica”.

A acessibilidade *web*, deste modo, é caracterizada pela flexibilidade da informação e da interação relativa ao respectivo suporte de apresentação. Essa flexibilidade deve oportunizar o uso da *internet* por pessoas com necessidades especiais, seja em ambientes distintos ou situações, por intermédio de variadas ferramentas, aparelhos, dispositivos ou múltiplos navegadores. De acordo com a *Michigan State University* - MSU (2017), “acessibilidade, no contexto da *web*, significa potencializar a capacidade de acessar informações, serviços e recursos por todos os usuários”.

Segundo o SERPRO (2018) e Zúnica (2001), a acessibilidade na *web* abrange:

- Sítios e aplicações *web*: no qual as pessoas possam perceber, compreender, navegar e interagir;
- Navegadores, *media players*, *plugins*: estes devem ser utilizados de forma satisfatória por pessoas com deficiências para se conectar a *web*;
- Ferramentas de autoria *web* e demais tecnologias que a contornam: aplicadas para geração de conteúdo *web* e diferentes funcionalidades.

Conforme o W3C (1999), Melo e Baranauskas (2006), “a carência de acessibilidade em sítios *web* é basicamente caracterizada pela ausência da estrutura dos sítios, que confundem os usuários, dificultando sua navegação (...)”. Algumas organizações já apresentam a preocupação em oferecer sítios acessíveis para pessoas que tenham algum tipo de deficiência. Entretanto, este assunto é algo novo que pode expandir com a compreensão da seriedade em proporcionar a interação destes possíveis usuários.

Se desde o início se desenvolve tendo a acessibilidade em mente, reduzem-se muitos gastos (LAWTON, 2005). Logo, pode-se dizer que não é um problema desde que seja previsto no início do planejamento do projeto. Assim, a acessibilidade na *web* deve contemplar a todos, popularizando e não discriminando o acesso à informação a nenhuma pessoa, ou seja, a informação está na *internet*, no entanto, muitas vezes não está acessível para todos.

2.2.2 Acessibilidade Móvel

Muitas das aplicações *web* existentes foram desenvolvidas para serem acessadas por *desktop*, sem considerar outros meios de acesso que possam ser mais limitados. Logo, no momento em que o usuário for utilizar qualquer serviço em algum dispositivo móvel, podem ocorrer algumas complicações como, a falta de acessibilidade e provavelmente uma má usabilidade, tornando assim, uma experiência insatisfatória para os usuários de dispositivos móveis. Entende-se que a acessibilidade deve atingir a todos, especialmente quando se refere ao tratamento de usuários que tem algum tipo de deficiência. Desta maneira, ao relacionar aplicações *web* móvel à dispositivo móvel, este apenas será acessível quando a aplicação móvel não impossibilitar seus usuários de utilizá-la em seus respectivos dispositivos.

Segundo a definição da ISO 9241-171, a acessibilidade do *software* é descrita como: “A usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou facilidade por pessoas com a mais ampla gama de capacidades, incluindo pessoas com deficiência” (ISO, 2008). Logo, de modo que os serviços *online* sejam acessíveis a todos, estes devem acolher pessoas com deficiência, seja auditiva, visual, física, cognitiva ou dificuldades específicas de aprendizagem, como a dislexia, por exemplo.

O portal Acessibilidade Legal (2012) expõe que projetar aplicações *web* específicas para dispositivos móveis é diferente de projetá-las para dispositivos convencionais, como *desktops/notebooks*. Com essa demanda de aplicações serem desenvolvidas especificamente para dispositivos móveis, os fornecedores de telefones celulares desenvolveram diretrizes específicas que ajudam a incluir recursos de acessibilidade em aplicativos móveis para plataformas como a *Apple IOS* (2018) e *Android* (2018). Contudo, essas recomendações são insuficientes a questões técnicas referente a acessibilidade, isto é, não compreende questões gerais de interação. E ter a preocupação em desenvolver aplicações *web* que estejam compatíveis com dispositivos móveis tem se tornado um grande diferencial entre as organizações.

2.3 Padrões de acessibilidade

Os padrões de acessibilidade são um conjunto de recomendações sugeridas a programadores e criadores de conteúdo *web*, em geral, tendo em ponto de vista uma padronização do conteúdo. As recomendações, orientações ou diretrizes de acessibilidade são documentos que objetivam transformar o conteúdo *web* acessível a todas as pessoas, autores de páginas, projetistas de *websites* e aos desenvolvedores de ferramentas para criação de conteúdo.

Atualmente, existem diversos documentos com normas, padrões e diretrizes de acessibilidade, elaborados por entidades de diferentes países. Tangarife (2007) explica que essa variedade de documentos prejudica a concordância entre eles, mesmo que todos possuam um objetivo análogo, o de oferecer acessibilidade a *web*, o que muitas vezes diferem entre si. A semelhança entre os padrões de acessibilidade possibilita que qualquer sistema de acesso à informação interprete a mesma apropriadamente e da mesma forma. Isto posto, a prioridade é elaborar e mostrar o mesmo conteúdo a todas as pessoas, um conteúdo explícito e que não apresente nenhum bloqueio na navegabilidade do usuário.

A principal recomendação de acessibilidade, de acordo com o sítio do Governo Eletrônico, é o e-MAG (EMAG, 2014). Além deste, outros recursos e ferramentas que podem contribuir ao longo da implementação da acessibilidade, estão disponíveis para os órgãos e instituições governamentais e para a sociedade, em geral.

Compreender essas diretrizes de acessibilidade *web*, tal como o quanto elas divergem entre si, é relevante para determinar qual delas deve ser utilizada tanto para desenvolver

quanto para analisar contextos informacionais digitais. Desta forma, nas próximas subseções são apresentados breves resumos dos principais órgãos que disponibilizam algum padrão, modelo ou diretrizes de acessibilidade.

2.3.1 World Wide Web Consortium (W3C)

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é uma comunidade internacional em que as organizações associadas trabalham em conjunto para desenvolver padrões para a *World Wide Web*. Liderado pelo inventor da *Web*, *Tim Berners-Lee* e *CEO Jeffrey Jaffe*, a missão do W3C é conduzir a *web* ao seu potencial máximo, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam seu crescimento a longo prazo. Sua missão também é orientada por dois princípios básicos: *Web* para todos – visando os benefícios da *web* disponíveis para todas as pessoas – e *Web* em todas as coisas – visando a utilização dos mais variados dispositivos para o acesso à informação (W3C, 2008). Com seu reconhecimento, foi tido como um dever de todo desenvolvedor *web* considerar e seguir os padrões de acessibilidade do W3C, pois, de outro modo poderá impor barreiras tecnológicas as diversas pessoas, desestimulando e até mesmo impedindo o acesso a suas páginas.

Os *websites* desenvolvidos seguindo esses padrões podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente dos *hardwares* ou *softwares* utilizados, de forma rápida e adaptável com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da *internet*.

2.3.2 Mobile Web Best Practices (MWBP)

As Boas Práticas em *Web Móvel* (MWBP) 1.0 são padrões *web* do W3C para ajudar os desenvolvedores *web* a desenhar e publicar conteúdos que operem apropriadamente em dispositivos móveis (MWBP, 2008). O objetivo principal é melhorar a experiência do usuário da *web* quando acessado a partir desses dispositivos.

O MWBP segue práticas de acessibilidade considerando questões como temática, navegação, equilíbrio, acesso fácil, estrutura e adequação do conteúdo e entre outros. Estas práticas somam-se em dez pontos-chave, subdivididos ainda em 60 itens explicados em detalhes nas especificações, as boas práticas definidas como padrões. Ao utilizá-las, será possível expandir o público com condições de ter acesso aos conteúdos através de

sítios *web* e aplicações, tornando a navegação mais agradável em outros dispositivos. As recomendações referem-se ao conteúdo disponibilizado e não aos processos pelos quais ele é gerado, nem aos dispositivos ou agentes de usuário aos quais é conduzido. É dirigido primeiramente aos criadores, aos desenvolvedores e aos operadores dos *websites* (MWBP, 2008).

2.3.3 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG), abrange diversas recomendações e diretrizes com a finalidade de tornar o conteúdo *web* mais acessível (WCAG, 1999). Seguir essas recomendações irão tornar o conteúdo mais acessível para um amplo grupo de pessoas com deficiência, como, cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e suas combinações (WCAG, 2008). Seguindo essas recomendações também fará com que seu conteúdo *web* fique mais acessível pelos usuários, em geral.

Os critérios de sucesso do WCAG 2.0 são escritos como declarações testáveis, que não são especificamente tecnológicas. Orientações sobre satisfazer o critério de sucesso em tecnologias específicas, bem como informações gerais sobre interpretações das regras, são concedidas em documentos separados (WCAG, 2008). Assim, o documento WCAG 2.0 está estruturado em quatro princípios: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto, cada qual contendo suas recomendações. As recomendações possuem critérios de sucesso, que são pontos específicos que devem ser atingidos, e para cada critério de sucesso estão disponíveis técnicas específicas com exemplos de como o objetivo do critério pode ser atingido e testado. (WCAG, 2008). Cada critério de sucesso é indicado por um nível de conformidade, que pode ser A (não garante um site altamente acessível), AA (garante um site bastante acessível, ou seja, o site será acessível para a maioria dos usuários) ou AAA (garante um nível otimizado de acessibilidade) (WCAG, 2008).

O WCAG 2.0 sucede o Guia de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG 1.0), que foi publicado como uma recomendação do W3C em maio de 1999 (WCAG, 1999). Embora seja possível estar em conformidade com a WCAG 1.0 ou com a WCAG 2.0, ou ambos, o W3C recomenda que conteúdos novos e atualizações use o WCAG 2.0. O

W3C também recomenda que políticas de acessibilidade na *web* tenham como referência a WCAG 2.0. Atualmente, em junho de 2018, o W3C publicou as recomendações das WCAG 2.1, também compatível com as versões anteriores da WCAG.

2.3.4 Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG)

O padrão e-MAG foi lançado em janeiro de 2005 e é mantido constantemente atualizado. Ele é o norteador no desenvolvimento de sítios e portais *web* e na adaptação de conteúdos digitais acessíveis do Governo Federal, assegurando a todos os interessados, independentemente de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais, o acesso à informação (GOVBR, 2017; EMAG, 2017). Ele é embasado no padrão WCAG, um conjunto de recomendações de acessibilidade *web* publicado pelo WAI (*Web Accessibility Initiative*) do W3C (*World Wide Web Consortium*), a principal organização internacional que define e mantém padrões para a *internet*. Em resumo, o e-MAG propõe recomendações que permitem que a implementação da acessibilidade digital seja conduzida de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais (EMAG, 2017).

A aplicação deste padrão permite que os portais sejam acessíveis de maneira satisfatória por pessoas com deficiência, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas e fotossensibilidade (CADWELL, 2014; VIEIRA, 2009). O e-MAG é um modelo pragmático, pois, é estruturado de acordo com os problemas a serem abordados. Ele também é dividido por áreas de atuação e propõe a padronização de funcionalidades. O padrão e-MAG ressalta a utilização de três camadas básicas para o desenvolvimento de *interfaces web* dos portais governamentais. Essas camadas são utilizadas pelos padrões citados acima e são elas: conteúdo, apresentação e comportamento (EMAG, 2017).

Na camada base, conteúdo, reside o padrão *Hypertext Markup Language* (HTML), que supostamente é uma linguagem universal destinada à elaboração de páginas com hipertexto, como o nome indica. Não se trata de uma linguagem de programação e sim uma linguagem de marcação.

Na camada intermediária, interpretação, reside o padrão *Cascading Style Sheets* (CSS). Trata-se de um mecanismo para alterar a aparência de elementos HTML através da atribuição de estilos para tipos de elementos, classes autodefinidas de elementos ou

instâncias individuais. Folhas de estilo podem ser usadas para definir de forma consistente a aparência de um portal inteiro. Em síntese, o CSS é utilizado em conjunto com o HTML para formatar visualmente conteúdos estruturados pelo HTML.

Na camada de topo, comportamento, reside o *JavaScript*, uma linguagem padronizada de *scripts*, baseada em grande parte em *Netscape JavaScript* e *Microsoft Jscript*. Trata-se de uma linguagem baseada em objetos utilizados para manipular elementos em portais *web* de maneira a conferir comportamento a estes portais.

O e-MAG 3.1, versão mais recente do modelo, surgiu da parceria firmada entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Departamento de Governo Eletrônico) e o Projeto de Acessibilidade Virtual do IFRS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul). A versão 3.1 do e-MAG foi desenvolvida tomando como base a WCAG 2.0, outros documentos internacionais de acessibilidade, além de pesquisas realizadas no âmbito do projeto de acessibilidade virtual e com o auxílio de pessoas com deficiência (EMAG, 2017).

Sua estrutura é dividida por recomendações de acessibilidade (divisão por Seções), totalizando 45 recomendações:

- Marcação: Respeitar os padrões de acessibilidade *web* (9 recomendações).
- Comportamento (*Document Object Model* - DOM): Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis (7 recomendações).
- Conteúdo/Informação: Garantir funcionalidades da página em questão (12 recomendações).
- Apresentação/*Design*: Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano (4 recomendações).
- Multimídia: Fornecer alternativa para vídeo e som (5 recomendações).
- Formulário: Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários (8 recomendações).

Nota-se que as recomendações detalhadas do padrão e-MAG são específicas para aplicações *web*, seu modelo é disponibilizado para ser seguido no desenvolvimento de sítios e portais do governo brasileiro, e que o uso deste padrão para guiar o desenvolvimento de aplicações móveis acessíveis pode não ser direto e intuitivo para desenvolvedores.

2.4 Avaliação de usabilidade e acessibilidade

Usabilidade é o termo usado para descrever a qualidade da interação dos usuário com uma determinada *interface* (BEVAN *et al.*, 1995). A acessibilidade é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com deficiência. Ou seja, acessibilidade implica em tornar utilizável a *interface* por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas (WINCKLER; PIMENTA, 2002). Pode-se dizer então que, os testes de acessibilidade de *web* são um subconjunto de testes de usabilidade em que os usuários, quando por observação, expõe limitações que afetam a forma como utilizam a *web*. Assim, seu objetivo, tanto na usabilidade como na acessibilidade, é descobrir com que facilidade as pessoas podem usar um sítio da *web*.

Leis e opinião pública reprovam a discriminação contra pessoas com deficiência, além de que, a acessibilidade da *web* é considerada uma meta a ser atingida, uma necessidade humana e tecnológica. Assim, para impor a justiça a todos, os governos e outras organizações buscam aderir aos padrões de acessibilidade da *web*, como a legislação do governo federal norte-americano, Seção 508 (2007), uma lei determinando que a tecnologia eletrônica e de informação dos órgãos federais fosse acessível às pessoas com necessidades especiais, e as Diretrizes do WCAG do W3C. No entanto, é significativo diferenciar a questão de executar um padrão e potencializar a acessibilidade de um sítio. Idealmente, os dois seriam os mesmos, entretanto, qualquer padrão pode falhar dependendo do objetivo se pretende atingir. Entre estes, podem ser listadas as: Necessidades das pessoas com todas as deficiências; Necessidades das pessoas com distintas deficiências; Combinação das necessidades com técnicas; e Uso de uma linguagem para indicar as necessidades ou técnicas.

A avaliação da acessibilidade deve considerar o que é experimentar a *web*, compreender diferentes sentidos e habilidades cognitivas e das inúmeras opções de configurações incomuns e *softwares* que possibilitam o acesso à *web* para pessoas com deficiências exclusivas. Logo, pode-se dizer que os métodos de avaliação devem ter como suas principais características a validade, confiabilidade, utilidade e eficiência. A confiabilidade diz respeito à produção de resultados idênticos para avaliações independentes. Quanto à utilidade, os métodos devem restringir a forma como os avaliadores identificam os problemas e como

eles são classificados em termos de importância. Por fim, a eficiência se relaciona ao uso dos recursos como tempo, pessoas, habilidades e recursos financeiros no processo avaliativo (BRAJNIK, 2006).

De acordo com Power, Freire e Petrie (2009), avaliar a conformidade de uma página *web* ou aplicação *web*, consiste em verificar suas características de implementação para verificar se eles atendem os aspectos de acessibilidade que são especificados em recomendações de acessibilidade. Ela pode ser realizada através de revisões com ferramentas automáticas e testes manuais. No entanto, os métodos automáticos são limitados e sozinhos muitas vezes não são capazes de identificar todos os detalhes que dizem respeito à acessibilidade de uma página. Alguns dos critérios que são avaliados, tais como presença ou ausência de texto alternativo, podem ser identificados com uma ferramenta automática. Entretanto, critérios relacionados à clareza do conteúdo do texto alternativo, a avaliação deve ser feita por meio da inspeção humana (POWER; FREIRE; PETRIE, 2009).

Em se tratando de usabilidade/acessibilidade de aplicações *web* em dispositivos móveis, certas características devem ser consideradas, devido às especificidades destes tipos de aplicações. Para um usuário de computação móvel, a satisfação durante a interação com a aplicação depende do ambiente físico ao qual o mesmo está inserido (FLORENCE; JENNY; HEINRICH, 2009). Alguns métodos frequentemente adotados para avaliação de usabilidade/acessibilidade para aplicações móveis podem ser citados por, Souza, Prates e Barbosa (2003): Inspeções de Usabilidade, nas quais inspetores examinam aspectos da aplicação para detectar violações de princípios de usabilidade estabelecidos; e Métodos Centrados no Usuário, que são métodos de avaliação baseados na participação direta de usuários.

Com isso, entende-se que a usabilidade das aplicações é geralmente o foco das avaliações, quando se trata de acessibilidade ter boa usabilidade não necessariamente significa que a aplicação é de fato acessível.

Dentre as técnicas e métodos existentes para o processo de avaliação de acessibilidade, tanto *web* como móvel, é possível destacar as mais relevantes e cabíveis para a elaboração deste projeto, estes são: Ferramenta de avaliação automática; Revisão por especialistas e Inspeções de usabilidade; Testes com o usuário e Métodos centrados no usuário; e Avaliações subjetivas.

2.4.1 Ferramentas de avaliação automática

As ferramentas automáticas realizam o processo avaliativo automaticamente e faz uma avaliação de conformidade tendo como base um conjunto de critérios (ou métricas) para a inspeção. Os critérios e métricas adotados para a validação são fundamentados no nível de conformidade da codificação do sítio com base em diretrizes e critérios de acessibilidade como o WCAG, e-MAG e ISO, sendo o WCAG um dos documentos mais referenciados. Neste contexto, foram identificadas algumas ferramentas automáticas, mais conhecidas e utilizadas. Entre elas estão:

- DaSilva - Primeira ferramenta de avaliação desenvolvida no Brasil, e é uma das ferramentas que se baseia nos princípios de acessibilidade preconizados pelo W3C/WAI (WCAG 1.0 e WCAG 2.0) e pelo e-MAG. Ela possibilita a análise de todas as páginas de um sítio e indica os erros em discrepância com a acessibilidade (DASILVA, 2018).
- *Cynthia Says* – Ferramenta que auxilia na identificação de erros no conteúdo da *web*, pertencentes aos padrões da seção 508 e/ou às diretrizes do WCAG. Ela permite o usuário testar páginas individuais e fornece um *feedback* em formato de relatório que é fácil de compreender (CYNTHIASAYS, 2018).
- *Hera* – Ferramenta que examina a acessibilidade das páginas *web* de acordo com as recomendações do WCAG 1.0. Ele realiza uma análise automática prévia da página e disponibiliza informações de erros encontrados (detectáveis de forma automática) e quais os pontos de verificação que devem ser revistos manualmente (HERA, 2018).
- *AChecker* - Ferramenta baseada na plataforma *web* desenvolvida pelo *Adaptive Technology Resource Centre* da Universidade de *Toronto*. Ela verifica páginas HTML individuais para conformidade com padrões de acessibilidade. Apresenta seus resultados em três categorias: problemas conhecidos, problemas prováveis e potenciais problemas (ACHECKER, 2018).
- *TAW* - Ferramenta que avalia páginas *web* e aplicações *Java stand-alone*. Apresenta os resultados de acordo com os fundamentos básicos de acessibilidade propostos pela WAI (TAW, 2018).
- *Worldspace FireEyes* - Ferramenta *open source* concebida como *add-on* do navegador *Firefox*. Ela avalia resultados de testes que incluem detalhes sobre o padrão específico

em violação, realça a área específica da página onde está localizado o erro e averigua o problema diretamente no navegador (WORLDSPACE, 2018).

- *Web Accessibility Assessment Tool* – Aplicação *Java* desenvolvida pelo projeto EU-FP7 *ACCESSIBLE*. É uma ferramenta de avaliação para verificação de acessibilidade em aplicações *web* (WAAT, 2017).
- *WAVE* - Ferramenta de avaliação *web* disponibilizada pela *WebAIM*. Fornece quatro tipos de relatórios: o primeiro se relaciona a erros, recursos e alertas; o segundo à análise da estrutura da página, identificando a sequência de navegação; o terceiro avalia a apresentação da página no modo somente texto, e por fim, o último relatório identifica os cabeçalhos que estão na página (WAVE, 2018).
- *ASES* – Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios, é uma ferramenta que tem por objetivo fornecer instrumentos que viabilizem a adoção da acessibilidade em sítios do governo. A ferramenta faz a avaliação de conformidade de acordo com as diretrizes do WCAG 2.0 e e-MAG 3.0 (ASES, 2018).

Existem também algumas ferramentas de avaliação automática para dispositivos móveis (SILVA; ELER; FRASER, 2018). Algumas delas são:

- *Mobile Web Accessibility Checker* – é uma solução móvel completa que permite verificar a acessibilidade *web* móvel de acordo com as diretrizes de acessibilidade reconhecidas internacionalmente (MWAC, 2017).
- *Amaze* – *kit* de desenvolvimento de *software* para ajudar os desenvolvedores de sítios a escrever correções para problemas de acessibilidade e também é uma plataforma de implantação para fornecer as correções na produção. Esta ferramenta funciona tanto para conteúdo da *web* para computadores quanto para dispositivos móveis (AMAZE, 2018).
- *ForApp* – serviço *online* que verifica automaticamente a acessibilidade de aplicativos móveis. Os resultados da inspeção podem ser baixados em formato PDF. É possível verificar os resultados da inspeção para cada equipamento móvel e versão do aplicativo em cada tela de menu (FORAPP, 2018).
- *Lint* – ferramenta que identifica a existência de problemas de código estruturais que podem afetar a qualidade e o desempenho de um aplicativo *Android*, identifica erros e otimizações de precisão, segurança, desempenho, usabilidade, acessibilidade e internacionalização. Cada problema é relatado com uma mensagem descritiva e um

nível de gravidade, permitindo priorizar rapidamente quais mudanças serão efetuadas. É possível reduzir o nível de gravidade de um problema para ignorar problemas não relevantes para o projeto, bem como aumentar o nível de gravidade para destacar problemas específicos (LINT, 2017).

- *AccessibilityScanner* – ferramenta que sugere melhorias de acessibilidade para aplicativos *Android* sem exigir conhecimento técnico. Para executá-lo, o usuário escolhe um aplicativo que deseje verificar e toca no botão *Scanner* de acessibilidade para encontrar itens que podem receber melhorias nesse sentido. A ferramenta sugere melhorias como o aumento da pequena área de toque, maior contraste e adição de descrições de conteúdo para que o aplicativo seja utilizado com mais facilidade por pessoas com necessidades especiais (ACCESSIBILITYSCANNER, 2018).
- MATE - *Mobile Accessibility Testing*, ferramenta que explora uma aplicação automaticamente por meio de eventos gerados de forma aleatória e executa uma série de testes de acessibilidade a cada nova tela executada (ELER *et al.*, 2018). Esta ferramenta avalia problemas de contraste, tamanho de botões, textos alternativos para elementos não-textuais, duplicação de rótulos para elementos não-textuais, etc.

Independente da ferramenta a ser utilizada, as vantagens que se podem alcançar são: a agilidade na obtenção de resultados; a acessibilidade em termos econômicos; e confiabilidade do processo por produzir resultados reproduzíveis e livres de influência de um avaliador. No entanto, essas ferramentas são um apoio para melhoria da produtividade das avaliações realizadas por especialistas, mas não cobrem totalmente as regras e diretrizes que necessitam ser avaliadas, em grande parte, manualmente.

2.4.2 Revisão por especialistas e Inspeções de usabilidade

De acordo com Abascal (2006), os métodos de inspeção executados por especialistas podem ser tanto realizados por revisão de diretrizes, como por heurísticas. Quando a avaliação é por revisão de diretrizes, os especialistas realizam um exame trabalhoso, o documento é definido com base em critérios de acessibilidade utilizados como referência, considerando aspectos específicos de uma determinada *interface* a ser avaliada. Em uma avaliação definida por heurísticas, os especialistas aplicam os seus conhecimentos sobre o

comportamento dos usuários típicos ao longo do processo avaliativo (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

A principal vantagem das revisões é que são fáceis de utilizar, econômicas e auxiliam na busca de problemas rapidamente. Entretanto, as avaliações heurísticas são influenciáveis pela experiência de especialistas, o que consequentemente poderia vir a elaborar avaliações equivocadas (ABASCAL, 2006). É necessário expor que na aplicação de avaliações heurísticas, características relacionadas ao dispositivo de acesso à *web*, formas de colaboração e objetivos da aplicação *web* devem ser considerados (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

Entre algumas técnicas utilizadas por especialistas temos o *Walkthrough*, o qual consiste em uma alternativa às avaliações heurísticas para prever os problemas dos usuários sem realizar testes com os mesmos. Implica na demonstração de processos de solução de problemas passo a passo em uma interação com o computador, de modo que seja certificada a orientação das ações de forma correta.

As inspeções de usabilidade também são métodos de avaliação executados por especialistas, ou em usabilidade, e por profissionais de desenvolvimento de *software* (TRIACCA; INVERSINI; BOLCHINI, 2005). Este método utiliza diretrizes que permite que especialistas encontrem erros em pouco tempo. Uma vantagem desta abordagem é a sua flexibilidade de utilização em qualquer fase do desenvolvimento das aplicações. Ao longo da inspeção, utiliza-se um método ou técnica de inspeção, para auxiliar na detecção de possíveis problemas que o usuário possa encontrar ao utilizar uma aplicação. Nestes métodos, é definida uma sequência de diretrizes usadas para verificar a conformidade da *interface* visando encontrar possíveis defeitos de usabilidade e/ou acessibilidade (TRIACCA; INVERSINI; BOLCHINI, 2005).

Para a realização de inspeções de usabilidade, geralmente é adotado um processo para guiá-la. As atividades que compõem este processo foram sugeridos por Sauer *et al.* (2000), e são: Planejamento – atividade em que é feita a definição do escopo da inspeção, preparação de roteiro, seleção, divisão e treinamento para inspetores; Detecção – identificação de problemas de usabilidade; Coleção – eliminação de discrepâncias repetidas, gerando uma lista de discrepâncias únicas; Discriminação – classificação das discrepâncias únicas; Priorização – análise da gravidade dos defeitos e definição de prioridades de correção.

Segundo Nielsen (1993), os métodos de inspeção de usabilidade não exigem muito esforço de quem pretende utilizá-los, pois, podem ser facilmente integrados com os mais variados esquemas de produção de *software*.

2.4.3 Testes com usuário e Métodos centrados no usuário

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), os testes com os usuários são essenciais para medir o desempenho dos usuários nos *websites*. Em geral, as avaliações são aplicadas em situações específicas com objetivos de análise pré-determinadas e/ou cenários controlados, como ambientes de laboratório. Deste modo, os dados são coletados de maneira que possam ser mensuráveis quantitativamente para avaliação. Para apoio à coleta de dados, algumas tecnologias podem ser listadas:

- *Eyetracking* – Kim (2007) define que a tecnologia se trata de uma técnica adequada para observar a experiência perceptiva do usuário. Consiste no registro do movimento dos olhos por câmeras para identificar o contexto de movimentação dos olhos na busca de informações, permitindo identificar as áreas de maior interesse em uma *interface* (JACOB; KARN, 2003).
- *Screening* – Técnica que auxilia na identificação de possíveis obstáculos de acessibilidade em *websites*. Contorna a interação com um *website* e algumas habilidades sensoriais eliminadas ou alteradas.
- *Mouse Tracking* – Técnica apropriada para observar a interação do usuário no monitor (KIM, 2007).
- *Think-Aloud protocol* – ou Pensamento em voz alta, é um protocolo usado para coletar dados em testes de usabilidade em *design* e desenvolvimento de produtos. Os participantes no teste expressam seus pensamentos sobre o aplicativo durante a execução de tarefas pré-definidas.
- *Remote Usability Testing* - Técnica utilizada no processo de interação centrada no usuário para avaliar um produto testando-o nos usuários. A avaliação se concentra em medir a competência de um produto feito pelo homem para atender ao seu propósito. O avaliador não observa diretamente os usuários durante o tempo que eles utilizam o produto, embora a atividade possa ser gravada para visualização subsequente.

Também chamados de testes de usabilidade são os métodos de avaliação baseados no usuário. Em aplicações *web* tradicionais este método pode ser dividido de acordo com o foco de avaliação do usuário pelos especialistas, podendo também serem adaptadas para aplicações móveis. Algumas destas técnicas são mencionadas a seguir:

- Técnicas baseadas em observação – tem por fundamento observar o usuário interagindo com o sistema e levantar o máximo de informações através das ações do usuário. Por exemplo: ensaios de interação, *Think-Aloud* e avaliação cooperativa, análise automatizada de protocolos, e *Walkthroughs* pós-tarefa.
- Técnicas baseadas em perguntas – métodos baseados na participação do usuário onde o mesmo preenche questionários ou é submetido a entrevistas. Tem por objetivo coletar dados sobre a *interface* dos usuários, entre outros. Basicamente são técnicas em que o comprometimento do usuário é decisivo para o sucesso.
- Avaliação através da monitoração de respostas fisiológicas – métodos de avaliação intangível, baseados na medição da resposta do corpo humano a ações do sistema. Dois métodos que são frequentemente utilizados são, o *Eyetracking* e Medição fisiológica (batimentos cardíacos).

Estes tipos de testes podem ser combinados para obter melhor alcance nos resultados das avaliações.

2.4.4 Avaliações subjetivas

As avaliações subjetivas são executadas por um grupo de usuários com as características dos usuários de referência. O pesquisador orienta os avaliadores a analisar e dispor de um determinado espaço, individualmente ou com outros usuários. O grupo é entrevistado, diretamente ou através de questionários, para obter um *feedback* sobre a interação realizada, apontando imperfeições e possíveis soluções. As avaliações são mais livres nesta abordagem, os participantes avaliadores podem escolher as áreas que acreditarem ser mais convenientes ou apropriadas. No entanto, a ausência de organização de parâmetros e do próprio processo pode trazer resultados peculiares por parte dos usuários, confundindo a presença dos princípios mais relevantes para a avaliação da acessibilidade.

Por fim, quase todas as metodologias citadas neste capítulo, exceto algumas das ferramentas de avaliação específicas para *web*, são possíveis de adaptá-las para realizar

avaliações em aplicativos de dispositivos móveis. Algumas das técnicas podem ser aplicadas em conjunto, proporcionando uma maior abrangência para a coleta de dados e assim uma ampla obtenção de resultados.

2.5 Trabalhos relacionados

No decorrer da pesquisa, foram considerados três trabalhos como relacionados.

Um dos trabalhos correlatos é o de Serra *et al.* (2015), o trabalho apresentou um estudo de caso de avaliação de aplicações móveis do governo eletrônico no Brasil, nas plataformas *iOS* e *Android*. As avaliações foram realizadas usando uma versão adaptada do WCAG 2.0, construída para ser menos dependente da tecnologia. No entanto, são necessárias mais pesquisas para definir conjuntos mais específicos de diretrizes para acessibilidade móvel e procedimentos para ajudar os profissionais a realizar auditorias efetivas para melhorar a acessibilidade das aplicações móveis, especialmente no caso dos serviços de governo eletrônico. Tais procedimentos devem ser incorporados em processos de projeto centrados no usuário que precisam incluir o envolvimento intensivo de usuários com deficiência na concepção e avaliação de aplicações móveis. Os resultados das avaliações mostraram que muitos problemas de acessibilidade, conhecidos por pesquisadores de IHC (Interação humano-computador) são encontrados extensivamente nas aplicações avaliadas. Destaca-se a importância de aprofundar a pesquisa em *design* de acessibilidade e avaliação de aplicações móveis, de modo a proporcionar um acesso mais inclusivo às aplicações essenciais utilizadas por todos os cidadãos, como os serviços de governo eletrônico (SERRA *et al.*, 2015).

Outro trabalho relevante é o de Yamakawa (2012). A proposta foi tornar o conteúdo *web* mais acessível através da união das recomendações do WCAG com o MWBP, permitindo a adaptação de *sites* de um determinado dispositivo móvel de forma automática e dinâmica, o que, conseqüentemente, proporcionaria ao usuário melhor desempenho de seu aparelho, melhor usabilidade do *site* adaptado, menor custo de navegação e maior satisfação ao usar a *internet* no seu dispositivo. A solução sugerida atingiu seus objetivos, provando que é possível aperfeiçoar e otimizar o acesso à *internet* dos usuários de dispositivos móveis, conciliando acessibilidade para dispositivos móveis e para pessoas com necessidades especiais. Para tal, foram elaboradas Regras de Acessibilidade Web para

Dispositivos Móveis (RAWDM) para criação de *sites* acessíveis para dispositivos móveis, sendo que duas de suas regras foram incorporadas no *Framework* Pantaneiro, *framework* completo de *software* livre utilizado na criação de *sites* do domínio e-gov, e dois *sites* de teste desenvolvidos pelo Pantaneiro foram analisados, mostrando que eles ficaram mais acessíveis a dispositivos moveis mantendo a acessibilidade alcançada pelas especificações do WCAG, as quais já haviam sido incorporadas (YAMAKAWA, 2012).

Já o trabalho de Damaceno, Braga e Mena-Chalco (2018) apresenta uma revisão sistemática que mapeia os problemas de acessibilidade que pessoas com deficiência visual se deparam quando interagem com dispositivos móveis. Na revisão foram identificados 68 problemas de acessibilidade, que foram mapeados em sete categorias de problemas distintos: Botões, Entrada de dados, Interação baseada em gestos, Leitor de tela, Tamanho da tela, *Feedback* do usuário e Comando de voz. A categoria de “Botões” agrupa problemas relacionados a problemas físicos, virtuais e botões capacitivos de dispositivos móveis. A “Entrada de dados” inclui problemas de texto escrito usando um teclado com *Layout QWERTY* (físico ou virtual), bem como a alternativa de formulários como *braille* e teclados multitoque. A categoria de “Interação baseada em gestos” foi relacionada a problemas encontrados durante a execução de gestos de toque. O “Leitor de tela” inclui a eficiência de compreensão e leitura de conteúdo. Na categoria “Tamanho da tela”, são descritos problemas associados à dificuldade de identificar o *touchscreen* da tela, bem como para localizar os componentes da *interface* do usuário. Já a categoria de “*Feedback* do usuário” apresenta problemas que envolvem padrões de vibração e *feedback* auditivo para informar o usuário sobre o status do sistema. Por último, os problemas relativos a categoria de “Comandos de voz” foram mapeados considerando questões de emissão de voz do usuário para realizar ações no dispositivo móvel (DAMACENO; BRAGA; MENA-CHALCO, 2018).

Desse modo, o mapeamento foi utilizado para produzir o conjunto de recomendações de acessibilidade baseadas na análise da revisão sistemática, ao todo, 28 recomendações para melhorar a acessibilidade de dispositivos móveis. As recomendações foram divididas nas mesmas sete categorias de problemas definidas. Como conclusão foi apresentada a questão da persistência de certos problemas de acessibilidade e os problemas que surgiram com a vinda de telas sensíveis ao toque, no caso, a omissão de botões no dispositivo, além do estudo realizado para identificar os problemas de acessibilidade existentes entre as pessoas com deficiência visual.

Outro trabalho relacionado foi o de Siebra *et al.* (2015), o trabalho analisou 247 artigos científicos coletados na *web*, considerando tanto os motores acadêmicos (*IEEE Xplore*, *Scopus*, *Web of Science*, *SciELO*, *Medline*, LILACS, BDTD e *Redalycm*) quanto os comerciais via *Google*. O objetivo foi identificar requisitos que estão sendo considerados para diferentes tipos de deficiências. As informações coletadas foram consolidadas e classificadas de acordo com grupos de deficiências. Os grupos de deficiências foram organizados em uma hierarquia, ou seja, quando um requisito é definido para uma das classes, todas as subclasses dessa classe herdam esse requisito (SIEBRA *et al.*, 2015). Os grupos são: Deficiência Geral; Visão (Cegueira e Baixa Visão/Limitada); Audição (Total de Surdos e Surdos Parciais); Motor (Sem controle nas mãos, Sem capacidade de agarrar/segurar e Controle limitado nas mãos). Como resultado, o trabalho apresentou os principais pontos de uma proposta de lista de verificação para requisitos funcionais, o qual contém 36 requisitos obrigatórios e 18 desejáveis, que foram classificados de acordo com a deficiência que eles pretendem apoiar. Os requisitos selecionados devem ser considerados pelos aplicativos móveis para garantir acessibilidade com usabilidade para os usuários com deficiência (SIEBRA *et al.*, 2015).

Além dos trabalhos mencionados, existem também algumas iniciativas mantidas pelo W3C, que propõem recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis:

- WCAG¹ (*Web Content Accessibility Guidelines*): esta iniciativa abrange páginas *web* e aplicativos da *web*, incluindo conteúdo usado em dispositivos móveis.
- UAAG² (*User Agent Accessibility Guidelines*): esta iniciativa abrange navegadores da *web* e outros "agentes de usuários", incluindo navegadores móveis.
- ATAG³ (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*): esta iniciativa abrange o *software* usado para criar páginas e aplicativos, inclusive para dispositivos móveis.
- WAI-ARIA⁴ (*Affordable Rich Internet Applications*): define maneiras de tornar o conteúdo da *web* mais acessível, especialmente o conteúdo dinâmico e os controles avançados da *interface* do usuário. Aplica-se a aplicativos da *Web* e ao acesso a *sites* com dispositivos móveis.

¹ <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag>

² <https://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>

³ <https://www.w3.org/TR/ATAG20/>

⁴ <https://www.w3.org/WAI/intro/aria>

Em particular, a nova versão do WCAG, o WCAG 2.1, publicada recentemente em 05 de junho de 2018, apresenta requisitos adicionais relacionados à acessibilidade do dispositivo móvel, considerando aplicações nativas e não só páginas *web* acessadas via aplicação ou dispositivo móvel.

Dentre os trabalhos mencionados e as iniciativas do W3C, foi possível verificar que estes trabalhos investigam a questão de proporcionar acessibilidade em dispositivos móveis. Logo, são considerados significativos como uma base de estudos, tanto para identificar possíveis recursos para propor a acessibilidade como para solucionar questões específicas relacionadas a sua promoção.

3 Proposta de recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis

O padrão e-MAG é o documento de referência para o desenvolvimento de sítios e portais *web* e na publicação de conteúdos digitais no âmbito do governo federal brasileiro. Suas recomendações são baseadas no padrão WCAG 2.0, um modelo internacional de referência em acessibilidade digital amplamente adotado no meio acadêmico e industrial. Entretanto, o modelo e-MAG não possui recomendações específicas para dispositivos móveis. Portanto, para contribuir com a promoção da acessibilidade digital em dispositivos móveis no contexto do governo federal brasileiro, neste capítulo é apresentada uma proposta de adaptação das recomendações de acessibilidade do modelo e-MAG para dispositivos móveis. Além disso, é apresentada uma avaliação realizada com aplicativos móveis de governo eletrônico utilizando as recomendações propostas.

3.1 Recomendações de acessibilidade propostas

Para a adaptação das recomendações do modelo e-MAG para uso em dispositivos móveis, outras recomendações relacionadas à acessibilidade digital em dispositivos móveis também foram consultadas, tais como a BBC (2018) - *Mobile Accessibility Guideline*, recomendações da plataforma Android (2018), o rascunho das diretrizes do WCAG e W3C (2015) para dispositivos móveis, e trabalhos de avaliação e mapeamento de problemas de acessibilidade como os de Serra *et al.* (2015) e Damaceno, Braga e Mena-Chalco (2018). Entretanto, foi dada prioridade ao modelo e-MAG e sua estrutura, visto que o foco do trabalho é a aplicação da proposta em desenvolvimento de aplicações móveis de governo eletrônico.

Para a comparação entre as recomendações de acessibilidade, foi realizada primeiramente a leitura das referências selecionadas. Através do estudo e leitura dos documentos pode-se perceber que as propostas em si, utilizavam as mesmas referências, como base as recomendações do WCAG (1.0 e 2.0). As recomendações da plataforma *Android* continuam diretrizes próprias definidas para o desenvolvimento, no entanto, em teoria suas diretrizes são similares as recomendações propostas pelos outros modelos. Assim, a modo de familiaridade da linguagem do documento e por conter similaridades com as demais

recomendações dos outros modelos, foi escolhido o e-MAG como fonte principal para elaborar as recomendações adaptadas no contexto de aplicações móveis.

O processo de adaptação das diretrizes do e-MAG consistiu inicialmente em analisar as 45 recomendações de acessibilidade do modelo para identificar quais recomendações precisavam ser adaptadas ao contexto de acessibilidade de aplicações móveis por tratar de aspectos específicos de codificação ou *interface web*. As recomendações relacionadas ao teclado, por exemplo, precisam refletir o modo de interação utilizado na maioria dos dispositivos móveis, permitindo que os usuários sejam livres para utilizar os recursos da *interface* utilizando os gestos, como deslizar para esquerda, deslizar para a direita, clicar uma ou duas vezes sobre um item, por exemplo, ou o uso de tecnologias assistivas.

O conjunto de recomendações propostas para dispositivos móveis com base nas recomendações do e-MAG identificam os problemas de acessibilidade que mais dificultam ou comprometem a utilização das funções, e/ou recursos dos aplicativos. As recomendações de acessibilidade adaptadas propostas podem ser vistas no Quadro 4. Seguindo a definição do e-MAG, as recomendações adaptadas se mantiveram na seção correspondente originalmente definida. Apenas a seção "Marcação" foi renomeada para "Estruturação". Assim, as recomendações adaptadas ficaram divididas da seguinte forma:

- Estruturação: R1, R2, R3, R4 e R5.
- Comportamento (*Document Object Model* - DOM): R6, R7, R8, R9, R10 e R11.
- Conteúdo/Informação: R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20 e R21.
- Apresentação/*Design*: R22, R23 e R24.
- Multimídia: R25, R26, R27, R28 e R29.
- Formulário: R30, R31, R32, R33, R34 e R35.

Dessas recomendações, 26 não precisaram de adaptação por serem genéricas o suficiente para serem consideradas tanto para desenvolvimento *web* quanto para desenvolvimento móvel. Entre elas estão: R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R17, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R32, R34 e R35.

Ao todo, nove (9) recomendações foram adaptadas para compreender características da plataforma móvel. Entre elas estão: R1, R2, R3, R4, R5, R16, R18, R31 e R33. A adaptação ocorreu através da análise de definição das recomendações originais do e-MAG. No caso, o mais adequado foi adaptar a escrita das recomendações originais do e-MAG para uma escrita mais voltada para o contexto de aplicativos móveis. Por exemplo, a R1

foi adaptada da recomendação de acessibilidade 1.2 da seção de Marcação do e-MAG. A recomendação original tem como definição: "Organizar o código HTML de forma lógica e semântica", após a adaptação a R1 foi definida como: "Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica". Outro exemplo é a R2, adaptada da recomendação 1.4 da seção de Marcação do e-MAG. Sua definição original é: "Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação", após a adaptação a recomendação R2 foi definida como, "As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer *links*, controles de formulários e demais objetos".

Ressalta-se que 10 recomendações do e-MAG não foram consideradas na adaptação por não haver muita correspondência com o contexto de aplicações móveis. Alguns exemplos são os seguintes: "respeitar os padrões *web*", "não utilizar tabelas para diagramação" e "fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA".

Após a adaptação das recomendações de acessibilidade no contexto das aplicações móveis, um avaliador realizou uma avaliação utilizando um *checklist*, lista de verificações, sobre as 35 recomendações de acessibilidade definidas após a adaptação, como mostra o Quadro 4. A avaliação dos aplicativos foi realizada utilizando um dispositivo móvel da plataforma *Android*.

A seguir é fornecida uma melhor explicação de cada recomendação de acessibilidade proposta no Quadro 4:

- R1: A recomendação R1 determina que os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, apresentando uma ordem compreensível e correspondente ao conteúdo desejado quando consultado. Por exemplo, o usuário está em uma tela da aplicação realizando uma tarefa qualquer, nesta mesma tela, seguindo a recomendação descrita, o conteúdo da tela deve estar diferenciado e destacado corretamente. Ou seja, devem ser utilizados os cabeçalhos corretamente caso a tela queira destacar títulos ou subtítulos, assim como a disposição de listas, *link*, texto enfatizado, marcação de abreviaturas, citações, etc. Além de diferenciar a estrutura proposta pela tela da aplicação, o conteúdo em si, deve estar muito bem escrito e adequado aos títulos da tela, para que assim, quando o usuário quando for acessar a tela, a tela faça sentido e seja possível interagir sem problemas.
- R2: A recomendação R2 estabelece que a tela de uma aplicação deve seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer *links*, controles de formulários e demais

Quadro 4 – Recomendações de acessibilidade (R.A.) adaptadas para dispositivos móveis

R.A.	Definição
R1	Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica.
R2	As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer <i>links</i> , controles de formulários e demais objetos.
R3	É necessário a organização dos <i>links</i> nas telas para que não haja confusão na leitura.
R4	As áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo.
R5	A utilização de novas telas através de <i>links</i> deve ser informada, pois, isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da janela atual.
R6	Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado.
R7	Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis.
R8	Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas.
R9	Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite.
R10	Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela.
R11	Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem em geral não devem ser disparadas automaticamente.
R12	Deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela.
R13	Deve-se sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela.
R14	Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal.
R15	Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento.
R16	Deve-se identificar claramente o destino de cada <i>link</i> , informando inclusive, se os <i>links</i> estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela.
R17	Deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela.
R18	Deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis.
R19	Quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação.
R20	O texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão.
R21	Deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela.
R22	Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados.
R23	Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela.
R24	Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável.
R25	Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio.
R26	Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras.
R27	Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo.
R28	Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela.
R29	Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela.
R30	Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários.
R31	Deve-se identificar cada campo de um formulário.
R32	Deve-se garantir uma ordem lógica de navegação no formulário.
R33	Deve-se garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois, pode confundir ou desorientar o usuário.
R34	Deve-se fornecer instruções de preenchimento para a entrada de dados do formulário.
R35	Deve-se sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário.

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

objetos presentes na tela. Por exemplo, o usuário está em uma tela de uma aplicação que apresenta conteúdos relacionados a esportes, e conforme visualiza o conteúdo

da tela, o usuário se depara com um conjunto de *links* relacionados aos últimos acontecimentos do futebol, no meio destes *links*, ele encontra um *link* relacionado à culinária. De acordo com esta recomendação, este cenário seria considerado incorreto, pois, não apresenta uma sequência lógica de conteúdo, fazendo com que o usuário acesse outro tipo de conteúdo que a princípio não estava interessado.

- R3: A recomendação R3 afirma que é necessário a organização dos *links* nas telas para que não haja confusão na leitura. Por exemplo, o usuário está interagindo em uma tela da aplicação, em uma certa parte da tela, há um conjunto de *links* que direcionam para outras páginas e/ou para outras funcionalidades da aplicação, no entanto, os *links* estão todos agrupados corretamente, os *links* estão quase sobrepostos em um mesmo espaço, não respeitando um certo espaço adequado entre os eles. Este tipo de situação pode prejudicar a interação do usuário com a aplicação, pode fazer com que o usuário clique em um *link* errado, no caso, um *link* que ele não pretendia selecionar, provocando um possível aborrecimento e atraso para o usuário. Uma possível solução, seria listar os *links* disponíveis de forma organizada, seguindo um padrão de espaçamento entre a área de toque permitida para cada *link* ou agrupar e distribuir os *links* de forma lógica ao longo da tela.
- R4: A recomendação R4 garante que as áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo, ou seja, as áreas de informação devem ser divididas em grupos fáceis de gerenciar. As divisões mais comuns são “topo”, “conteúdo”, “menu” e “rodapé”, já nas telas internas deve-se manter uma mesma divisão para que o usuário se familiarize mais rapidamente com a estrutura da aplicação móvel. Por exemplo, um aplicativo possui um logotipo, um título, um formulário de pesquisa e uma barra de navegação. Esses elementos aparecem na mesma ordem relativa em cada tela da aplicação em que se repetem. Em uma das telas, não há o formulário de pesquisa, mas o restante dos itens continua na mesma ordem.
- R5: A recomendação R5 define que a utilização de novas telas através de *links* deve ser informada, pois, isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da tela atual. Por exemplo, o usuário está utilizando uma aplicação, e na tela atual, o usuário para realizar uma ação deve clicar no *link* disponível, no entanto, o *link* o direciona para fora da aplicação, fazendo com que o usuário saia da aplicação sem ser informado.

- R6: A recomendação R6 define que todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pela tela com o teclado. Para isso, O foco não deverá estar bloqueado ou fixado em um elemento da tela da aplicação, para que assim, o usuário possa mover-se pelo teclado por todos os elementos. Por exemplo, o usuário tem algum tipo de deficiência física, que afete diretamente nas mãos, impossibilitando de manusear o dispositivo móvel, realizando duplos cliques ou deslizar para direita/esquerda, logo, a utilização do teclado para manuseio do dispositivo seria uma solução viável.
- R7: A recomendação R7 garante que todos os objetos da tela sejam acessíveis, por exemplo, se houver um conjunto de *links* em uma tela da aplicação, obrigatoriamente todos os *links* deveriam executar um tipo de ação, caso o *link* esteja indisponível, deve ser informado abaixo do mesmo, impedindo que o usuário clique desnecessariamente.
- R8: A recomendação R8 garante que não deve existir redirecionamento automático entre as telas da aplicação quando executado uma funcionalidade presente na aplicação. Por exemplo, caso o usuário clique em um *link*, o mesmo deve informar que o *link* irá direcioná-lo para outra tela da aplicação ou para uma tela fora da aplicação, no caso, o *link* deveria abrir primeiramente uma caixa de notificação ou mensagem informando a ação que o *link* irá executar.
- R9: A recomendação R9 afirma que em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa, o usuário deve ter total controle desse limite, tendo como opções básicas: desligar, ajustar ou prolongar o limite. Por exemplo, o usuário faz o acesso em uma aplicação qualquer pelo seu dispositivo móvel, a aplicação solicita *login* e senha, no entanto, a aplicação permite o acesso de até 20 minutos caso o usuário não esteja realizando algum tipo de ação, após passar esse limite, se o usuário não voltar realizar qualquer tipo de ação, a aplicação faz o *logout* automaticamente, fazendo com que o usuário faça o *login* novamente caso queira voltar a utilizá-la. Este tipo de situação não deveria ocorrer, se possível, a aplicação deveria permitir o controle do usuário sobre o limite de tempo, fazendo com que ele mesmo, o usuário, decida qual melhor opção se adapta ao uso no momento.
- R10: A recomendação R10 determina que a aplicação não deve utilizar efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. Por exemplo, o usuário está lendo um texto em uma tela da aplicação e no meio do texto o usuário se depara com uma propaganda. Essa propaganda é uma animação cintilante que se reproduz

automaticamente, não tendo a opção do usuário ocultar ou remover a animação da tela. Este tipo de situação pode provocar um susto ou algum tipo de emoção que não seja agradável para o usuário, causando um incômodo. O correto seria retirar a animação da aplicação ou disponibilizar um mecanismo que possibilite o controle da animação, proporcionando que o usuário possa ocultar a animação, caso assim desejar.

- R11: A recomendação R11 afirma que deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, em geral, não devem ser disparadas automaticamente. Conteúdos como slideshows, que “se movem”, rolagens, movimentações, em geral, ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. Ao usuário deve ser repassado o controle sobre essas movimentações. Além disso, o usuário deve ser capaz de parar e reiniciar conteúdos que se movem, sem exceção. Também é desejável que o usuário tenha o controle da velocidade desses conteúdos.
- R12: A recomendação R12 define que deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela, no caso, em toda a aplicação. Esta função, além de auxiliar na acessibilidade do conteúdo da aplicação, também permite melhor indexação pelos motores de busca.
- R13: A recomendação R13 define que a aplicação móvel deve sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela. Por exemplo, o usuário clica em um *link* e o *link* propõe uma opção de leitura em uma tela fora da aplicação, no entanto, o conteúdo desta tela é em inglês, e o usuário, por não ter familiaridade com a língua, se vê na situação de sair da tela atual. Uma viável solução seria que a aplicação disponibilizasse uma opção de tradução da tela, oferecendo a opção de livre escolha do idioma para o usuário.
- R14: A recomendação R14 define que deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. O título é a primeira informação que será lida pelo leitor de tela, caso seja utilizado, quando o usuário acessar a aplicação. Por exemplo, um usuário com deficiência visual que faz uso do leitor de tela, se direciona para um aplicativo, na primeira tela de acesso o leitor de tela não consegue reproduzir a informação para o usuário, pois, nesta tela não há um título que seja descritivo e/ou informativo, fazendo com que o usuário saia da aplicação sem poder utilizar o aplicativo.

- R15: A recomendação R15, determina que a aplicação deve fornecer um mecanismo que proporcione ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento ao longo da navegação. Por exemplo, o usuário está tentando realizar uma tarefa na aplicação, no entanto, o usuário leva muito tempo até realizar tal tarefa. O usuário então decide realizar outra tarefa, assim, ele sai da tela atual e começa a executar uma nova tarefa. Porém, quando o usuário decide retornar a tarefa anterior, ele não se recorda mais como realizou a primeira tarefa, tendo que recordar o caminho todo que já percorreu. Uma aceitável solução seria a aplicação oferecer um mapa ou mecanismo que guarde o caminho que o usuário percorreu ao longo da aplicação, para o caso do usuário querer retornar em uma tela que já visitou anteriormente.
- R16: A recomendação R16 define que deve-se identificar claramente o destino de cada *link*, informando inclusive, se os *links* estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela. Além disso, é preciso que o texto do *link* faça sentido mesmo quando isolado do contexto da tela da aplicação. Também é preciso tomar cuidado para não utilizar a mesma descrição para dois ou mais *links* que apontem para destinos diferentes. Da mesma forma, *links* que remetem ao mesmo destino devem ter a mesma descrição. Por exemplo, o usuário está interagindo em uma tela da aplicação, a tela é composta de vários *links*, no entanto, nenhum dos *links* possui uma descrição sobre o seu direcionamento, logo o usuário clica no primeiro *link* que o direciona automaticamente para fora da aplicação, onde o direciona para uma página *web*, onde a página retorna um erro informando que a página não existe, provocando uma ação desnecessária do usuário.
- R17: A recomendação R17 define que deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela. Apesar de não haver um limite de caracteres, a descrição pode ser feita em poucas palavras ou em uma frase curta. Para imagens mais complexas que exigem uma descrição mais detalhada, como infográficos, por exemplo, é conveniente fornecer uma descrição no próprio contexto ou um *link* para a descrição longa logo após a imagem. Além de que, o *link* deve ficar claro para o usuário que remete para a descrição longa da imagem.
- R18: A recomendação R18 define que deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis. Os formatos podem ser em PDF (*Portable Document Format*) que é o mais comum atualmente, porém, podem também ser utilizados

arquivos no formato ODF (*Open Document Format*), tomando-se os cuidados para que sejam acessíveis. Além de oferecer apenas uma opção de formato acessível, também é aconselhável oferecer mais de uma opção do mesmo.

- R19: A recomendação R19 define que quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação. Pelo fato de uma tabela ser uma representação mais compacta, em uma aplicação móvel ela se torna ainda mais, para se utilizar, é aconselhável que as informações contidas na tabela sejam descritas de forma clara e sucinta, direcionando o usuário para o entendimento rápido. Em casos de tabelas extensas, deve ser fornecido um resumo de seus dados, facilitando a interação do usuário com a aplicação.
- R20: A recomendação R20 define que o texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão, não exigindo do usuário um nível de instrução mais avançado do que o ensino fundamental completo. Quando o texto exigir uma capacidade de leitura mais avançada, deve ser disponibilizado informações suplementares que expliquem ou ilustrem o conteúdo principal. Outra alternativa é uma versão simplificada do conteúdo em texto. A utilização de palavras comuns ao invés de outras pouco familiares, um texto bem organizado em tópicos por parágrafo, divisão de sentenças longas em sentenças mais curtas, entre outras técnicas, podem ser úteis quando se for elaborar o conteúdo da aplicação.
- R21: A recomendação R21 define que deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela da aplicação, ao menos na primeira ocorrência, assim como palavras incomuns (ambíguas, desconhecidas ou utilizadas de forma muito específica), deve ser disponibilizada sua explicação. Essa explicação pode estar expressa no próprio conteúdo ou pode estar presente em um glossário da aplicação.
- R22: A recomendação R22 trata especificamente sobre a preocupação de uma aplicação oferecer um contraste mínimo entre as telas da aplicação, para que assim, todos os objetos/itens possam ser visualizados sem dificuldades. Por exemplo, uma aplicação utiliza imagens de botões como *links*, caso a imagem não tenha um bom contraste, o usuário terá dificuldades em visualizar os botões, impossibilitando e/ou tardando o acesso dessas funcionalidades.
- R23: A recomendação R23 define que não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, ou visuais para diferenciar os elementos de uma tela. Por

exemplo, em uma tela a aplicação aguarda o “Sim” ou “Não” do usuário para seguir com a tarefa que está sendo executada no momento, para isso, a aplicação disponibiliza dois botões, um com a cor verde e outra com a cor vermelha, no entanto, em nenhum momento a aplicação passou as instruções sobre os botões, como, por exemplo, para escolher que “Sim” clique no botão verde, para escolher que “Não” clique no botão vermelho. Este tipo de situação pode conduzir o usuário ao erro, logo, para casos assim, uma possível solução seria unir mais de uma forma de orientar o usuário, para que assim, este possa executar a tarefa. Assim, a melhor forma seria associar não apenas cor aos botões, mas cor e etiqueta a cada botão, desta forma, o usuário saberia agir apenas visualizando a tela.

- R24: A recomendação R24 garante que o elemento que estiver com foco seja visualmente evidente. Por exemplo, o usuário está em uma tela interagindo, esta tela tem como foco um pequeno texto junto a uma imagem, no entanto, o plano de fundo e o primeiro plano da tela não se harmonizam, dificultando a leitura e visualização da imagem para o usuário. A melhor solução seria trocar os planos de fundo ou alterar o contraste do texto e imagem para que seja possível sua visualização.
- R25: A recomendação R25 define que deve-se fornecer uma alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. Para vídeos que contêm áudio falado e no idioma natural do aplicativo, devem ser fornecidas legendas. Além de essencial para pessoas com deficiência visual, a alternativa em texto também é importante para usuários que não possuem equipamento de som, que desejam apenas realizar a leitura do material ou não dispõem de tempo para ouvir um arquivo multimídia. Além da alternativa em texto e legenda, é desejável que os vídeos com áudio apresentem alternativa na Língua Brasileira de Sinais (Libras). Por exemplo, um vídeo mostra como produzir uma tecnologia assistiva de baixo custo. Não há áudio, mas o vídeo inclui uma série de números para representar cada etapa do processo. Nesse caso, junto ao vídeo, poderia também ser disponibilizado um arquivo com a alternativa de texto que indicasse o conteúdo do vídeo e a descrição de cada uma das etapas, facilitando o acesso e entendimento do usuário.
- R26: A recomendação R26 define que deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. Além de essencial para pessoas com deficiência auditiva, a alternativa em texto também é importante para usuários que não possuem equipamento de som, que

desejam apenas realizar a leitura do material ou não dispõem de tempo para ouvir um arquivo multimídia. Por exemplo, em um aplicativo onde é oferecido um canal de podcast o entrevistador faz perguntas a um especialista de saúde. Como essas informações são disponibilizadas ao usuário da aplicação móvel em um arquivo de áudio, este também poderia ser fornecido um *link* para um arquivo com alternativa em texto, logo após o conteúdo em áudio, facilitando o acesso para o usuário.

- R27: A recomendação R27 define que deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. A audiodescrição consiste na descrição clara e objetiva de todas as informações apresentadas de forma visual e que não fazem parte dos diálogos. Essas descrições são apresentadas nos espaços entre os diálogos e nas pausas entre as informações sonoras. Por exemplo, um vídeo de um malabarista se apresentando para um grupo de crianças inclui uma versão com audiodescrição. O narrador da audiodescrição descreve o número e o tipo de instrumentos que o malabarista utiliza, bem como as reações que as crianças têm durante a performance do malabarista.
- R28: A recomendação R28 tem como objetivo fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. Por exemplo, o usuário está interagindo em uma tela da aplicação, e em um determinado momento, um áudio começa a se reproduzir sozinho, o que pode assustar ou desorientar o usuário por um certo momento. Neste tipo de situação, a aplicação deveria fornecer um tipo de controle para que o áudio não se reproduza sozinho, solicitando a autorização do usuário para executar qualquer tipo de ação.
- R29: A recomendação R29, define que a aplicação deve fornecer um mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer tipo de animação que se inicie automaticamente na tela. Por exemplo, o usuário está lendo uma notícia em uma aplicação, no entanto, abaixo da notícia se encontra uma animação de uma propaganda, que automaticamente se reproduz, se a animação possuir som, isso pode incomodar mais ainda o usuário, fazendo o distrair e atrapalhando sua leitura. Em casos como este, a aplicação deveria fornecer um mecanismo que desse controle ao usuário sobre essas animações, assim, o usuário teria controle e poderia ele mesmo ativar a reprodução da animação caso quisesse visualizar, ou ainda, ele poderia optar por ocultar a animação para não mais visualizá-la.

- R30: A recomendação R30 define que qualquer aplicação forneça alternativa em texto, descrição textual ou informações sonoras para os botões de imagens de um formulário. Por exemplo, o usuário está preenchendo um formulário em uma tela da aplicação, neste formulário, quando o usuário tenta sair e/ou enviar o formulário preenchido, ele deve selecionar um dos botões de imagens respectivos, no entanto, estes botões não possuem descrição textual, informações que especificam a funcionalidade de cada botão. Assim, para um usuário leigo, pode ser difícil de compreender, logo, a melhor solução seria adicionar uma pequena descrição textual e/ou uma informação sonora para os botões de formulário.
- R31: A recomendação R31 determina que deve-se identificar cada campo de um formulário. Assim, cada campo deve trazer sua descrição, indicando o que deve tipo de informação deve ser inserido e qual o formato aceitável. Por exemplo, o usuário vai preencher um formulário, no entanto, existem campos que não informam exatamente que tipo de informação deve ser inserida. Este tipo de situação, faz com que o usuário desista do preenchimento e saia da aplicação. No caso, pode-se dizer que é imprescindível a identificação de cada campo de um formulário.
- R32: A recomendação R32 define que a aplicação deve garantir uma ordem lógica de navegação no formulário. Por exemplo, o usuário clica em um *link* onde é direcionado para o preenchimento de um formulário, no entanto, o usuário não tem muita familiaridade com formulários, o formulário acessado pelo usuário não apresenta informações claras, informações de entrada e o formato, além de não ser bem estruturado, com relação ao posicionamento dos campos disponíveis. Logo, o usuário pode não entender como deve ser preenchido, se alguns campos têm prioridade ou não. Assim, os elementos do formulário devem ser distribuídos adequadamente no espaço permitido pela tela, criando assim, uma sequência lógica de navegação. Uma observação relevante que deve ser considerada, é que os formulários devem primeiro ser codificados considerando a ordem lógica de navegação para depois serem organizados visualmente.
- R33: A recomendação R33 indica que a aplicação móvel deve garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois, pode confundir ou desorientar o usuário. Por exemplo, o usuário está preenchendo um formulário na aplicação, após preencher alguns campos, a tela automaticamente fica atualizando, ou ainda, ela pode se alterar conforme os campos são inseridos. Assim,

as mudanças devem ocorrer através do acionamento de um botão, no caso, quando o usuário clicasse no botão após preencher todos os campos do formulário.

- R34: A recomendação R34 propõe que para a entrada de dados de formulários, deve-se fornecer instruções de preenchimento para o usuário. Por exemplo, o usuário está preenchendo um formulário, cada campo do formulário está etiquetado, indicando que informações devem ser inseridas, no entanto, no campo de CPF, o usuário inseriu seu CPF com pontos e depois preenche todos os demais campos, em seguida ele clica no botão de envio do formulário, após clicar o botão, o formulário retorna ao usuário informando um erro, indicando que o campo de CPF só aceita números. Este tipo de erro poderia ter sido evitado, se, este campo tivesse sido informado antes de o término de preenchimento do formulário ou no momento do preenchimento, que o campo CPF não aceita pontos ou informando que o campo de CPF só aceita números. Tal situação causa atraso e perda de agilidade no preenchimento do formulário.
- R35: A recomendação R35 define que a aplicação móvel deve sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário. Por exemplo: O usuário envia o formulário e deixa de preencher campos obrigatórios ou preenche algum campo de maneira incorreta. O foco retorna ao início do formulário contendo o aviso de erro e *links* para os campos do formulário que apresentaram erro. Abaixo dos avisos, encontram-se os campos de formulário que contiveram erro de preenchimento e também, um *link* que permite ao usuário expandir os demais campos do formulário.

3.2 Avaliação de aplicativos móveis do governo eletrônico brasileiro

Após a adaptação das recomendações de acessibilidade, estes foram aplicados na avaliação dos aplicativos selecionados. A avaliação em si, teve como objetivo verificar se as recomendações de acessibilidade propostas são coerentes para o desenvolvimento de aplicações móveis nativas, além de identificar quais recomendações já estão sendo seguidas ou ignoradas, independentemente de serem consideradas relevantes ou não em uma aplicação móvel.

A avaliação realizada pode ser definida como uma inspeção por revisão de *guidelines* feita por especialistas, o que auxiliou de forma a averiguar se as recomendações de acessi-

bilidade propostas poderiam ser aplicadas no cenário de aplicativos móveis, identificando também ajustes nas recomendações quando necessário.

3.2.1 Seleção dos aplicativos

Para a escolha dos aplicativos, foi dada a preferência para aplicativos que oferecessem algum tipo de serviço para o cidadão. Aplicativos que o usuário, cidadão no caso, possa instalar em seu dispositivo móvel sem dificuldades ou cobranças pelo serviço utilizado. Também foram selecionados aplicativos onde pudessem ser verificados as recomendações definidas no Quadro 4, como aplicativos que apresentassem imagens, figuras, opções para downloads, vídeos, som, formulários, etc.

Para realizar a busca destes aplicativos foi utilizado o *Google Play*, serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, um dos serviços da Google (2018). As palavras chaves utilizadas foram "governo" e "governo eletrônico".

De acordo com a seleção, ocorreram algumas restrições. A primeira restrição seria que o aplicativo não requisitasse um cadastro, registro ou documento específico do usuário, algo que exigisse o cadastro do usuário em algum programa social fisicamente antes de permitir que utilizasse o serviço eletrônico, por exemplo, o programa social "Bolsa Família". Outra limitação é que foram selecionados apenas aplicativos compatíveis e/ou desenvolvidos especificamente para a plataforma *Android*, por questão de conveniência dos avaliadores que possuem apenas dispositivos com sistema operacional *Android*.

Assim, ao todo foram selecionados 12 aplicativos:

1. e-Saúde: Plataforma móvel de serviços digitais do Ministério da Saúde para visualizar o Cartão Nacional de Saúde e acessar funcionalidades como lista de medicamentos, lista de consultas médicas, e outros.
2. Infraero: Plataforma móvel de voos online para acompanhar voos que chegam ou partem dos aeroportos brasileiros.
3. Nota Fiscal Paulista (NFP): Aplicativo oficial da Nota Fiscal Paulista para acompanhar o saldo dos seus créditos, solicitar transferências para sua conta bancária e fazer a doação de documento fiscal.
4. Metrô: Aplicativo Oficial que permite traçar e planejar rotas na cidade de São Paulo.

5. Detran SP: O aplicativo permite verificar a pontuação da CNH e possíveis multas registradas em veículos.
6. Acessa SP: Aplicativo de um programa do Governo do Estado de São Paulo que oferece espaços públicos com computadores para acesso gratuito e livre à *internet*.
7. SAP: Aplicativo desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente para localizar parques estaduais e urbanos, localizar postos de coleta de óleo de cozinha e acompanhar as últimas notícias do meio ambiente.
8. Inclusão SP: Aplicativo com as principais ações e história da Secretaria de Estado dos Direitos das Pessoas com Deficiência e Mapa da Deficiência no estado.
9. SP Global: Aplicativo multilíngue que oferece acesso às informações do governo de São Paulo para parceiros internacionais, estrangeiros residentes e turistas, estudantes e profissionais de Relações Internacionais.
10. PGE-SP: O aplicativo é um canal rápido para consulta de débitos em Dívida Ativa do Estado de São Paulo.
11. SP X Dengue: Aplicativo da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo apresenta informações sobre a campanha de combate à dengue, detalhes de prevenção, como identificar suspeitas, etc.
12. SINESP Cidadão: O aplicativo é um módulo do Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública que permite ao cidadão brasileiro acesso direto a serviços da Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça e Cidadania.

A maioria dos aplicativos selecionados são do governo do estado de São Paulo ou do município de São Paulo. Embora o e-MAG seja um padrão definido para o governo federal, ele também é recomendado para ser usado por estados e municípios. Independentemente da jurisdição e abrangência do modelo, as recomendações para dispositivos móveis dele extraído são diretrizes para o desenvolvimento de qualquer aplicação móvel acessível, pois, a diferença entre as aplicações de governo eletrônico e as outras aplicações são os domínios.

3.2.2 Procedimento para a avaliação

A avaliação consistiu na aplicação de um *checklist* baseado na lista de recomendações de acessibilidades apresentadas no Quadro 4 por um avaliador. Ao avaliar os aplicativos, o avaliador teve de considerar a utilização de todas as funcionalidades no contexto das

recomendações de acessibilidades definidas, seguindo a lista de recomendações como um roteiro, e assim verificar as falhas que podem causar confusão aos utilizadores do aplicativo. O avaliador foi o próprio autor desta dissertação, seu nível de experiência e conhecimento se deu conforme foi realizado este trabalho.

Assim, para cada recomendação definida no Quadro 4, o avaliador deveria assinalar, em uma planilha, se o aplicativo móvel em questão seguia ou não a recomendação proposta, por meio do uso extensivo dos aplicativos selecionados. Assim, a avaliadora simulava um acesso, consultava as funcionalidades e os serviços oferecidos, preenchendo formulários, executando buscas, acessando as telas e/ou *links*, executando vídeos e sons disponíveis no aplicativo, entre outras funcionalidades que o aplicativo oferecia.

Para complementar a avaliação, foi utilizada uma ferramenta específica que pudesse avaliar com mais precisão algumas funcionalidades dos aplicativos, o *Accessibility Scanner*. O *Accessibility Scanner* é uma ferramenta que sugere melhorias de acessibilidade para aplicativos *Android* sem exigir conhecimento técnico, é possível também identificar oportunidades para melhorar a experiência do usuário (ACCESSIBILITYSCANNER, 2018). Para executá-lo, o usuário escolhe um aplicativo que deseje verificar e toca no botão *Scanner* de acessibilidade para encontrar itens que podem receber melhorias nesse sentido. A ferramenta sugere melhorias de acessibilidade com base nos seguintes itens: rótulos de conteúdo, tamanho da área de toque, itens clicáveis, contraste do texto e da imagem, etc., no entanto, o *Accessibility Scanner* não substitui o teste manual e não garante a acessibilidade de um aplicativo por não avaliar todas as recomendações propostas (ACCESSIBILITYSCANNER, 2018).

3.3 Resultados da avaliação de aplicativos móveis

A partir da avaliação dos aplicativos foi possível gerar os seguintes resultados expostos na Tabela 1. Na Tabela 1, o (R.A.) faz referência as palavras “recomendação de acessibilidade”. O símbolo ✓ indica que a recomendação está sendo seguida, o símbolo ✗ indica que a recomendação não está sendo seguida, e o símbolo (–) representa que a recomendação não pode ser avaliada, pois, o aplicativo não apresentava tal situação ou não foi possível avaliar pela falta da funcionalidade que pudesse ser avaliada. Por exemplo,

na recomendação R9, nenhum aplicativo possuía uma tarefa que precisava ser realizada em um certo período de tempo.

Tabela 1 – Avaliação das aplicações

R.A.	e-Saúde	Infraero	NFP	Metrô	Detran SP	Acessa SP	SAP	Inclusão SP	SP	Global	PGE-SP	SPxDengue	SINESP
R1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R5	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗		✗	—	✗	✓
R6	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—
R7	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓		✓	✓	✗	✓
R8	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗		✓	✓	✗	✓
R9	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—
R10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R12	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✓	✗	✗	✗
R13	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✓	✗	✗	✗
R14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R15	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗	✗	✗	✗
R16	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✗	✓
R17	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✗
R18	—	—	—	—	—	—	—	—		✓	✓	—	—
R19	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	—		✓	✓	✓	✓
R20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
R21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓
R22	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗		✗	✗	✓	✗
R23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✗
R24	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗	✗	✗	✗
R25	—	—	—	—	—	✗	—	—		—	—	✗	—
R26	—	—	—	—	—	✗	—	—		—	—	✗	—
R27	—	—	—	—	—	✗	—	—		—	—	✗	—
R28	—	—	—	—	—	✓	—	—		—	—	✗	—
R29	—	—	—	—	—	✓	—	—		—	—	✗	—
R30	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		—	✓	—	✗
R31	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	✓		—	✗	—	✓
R32	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	✓		—	✓	—	✓
R33	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	✓		—	✗	—	✗
R34	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓		—	✗	—	✓
R35	✓	✓	✗	✗	✗	—	✗	✗		—	✗	—	✗

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Dentre as avaliações, foi possível identificar os erros mais comuns entre os aplicativos selecionados. Entre eles estão:

- R5 - Referente à utilização de novas telas através de *links*.
- R12 - Referente à identificação do principal idioma utilizado na tela.
- R13 - Referente à informação sobre mudanças de idioma no conteúdo da tela.
- R15 - Referente ao fornecimento de um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento.
- R22 - Referente ao contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela.
- R24 - Referente ao elemento/item/objeto com foco claramente marcável e clicável.

Com relação à recomendação R5, foi averiguado que quase todos os aplicativos não informavam a utilização de uma nova tela quando clicavam em um *link* específico, ou ainda, abriam outro aplicativo. Por exemplo, em alguns aplicativos que ofereciam a opção de mapa, o *link* quando clicado direcionava para o *Google Maps*, ou seja, outro aplicativo para executar a ação. O *Google Maps* é um serviço de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite da terra gratuita na *web* fornecido e desenvolvido pelo *Google*.

Nas recomendações R12 e R13, foi identificado que praticamente todos os aplicativos não a seguem. Entretanto, estas recomendações seriam mais úteis caso os aplicativos fossem utilizados por estrangeiros ou utilizados por usuários de diferentes nacionalidades. Apenas um aplicativo, o SP Global, apresentou tais recomendações, por ser um aplicativo com foco em usuários internacionais.

Entre as recomendações menos seguidas está a recomendação R15, pois, nenhum dos aplicativos selecionados apresentou um mecanismo apropriado para orientar o usuário entre as diferentes telas que um aplicativo qualquer possa apresentar. Com isso, o aplicativo impossibilita o usuário de realizar uma ação específica de forma mais rápida, pois, para executar uma tarefa, o usuário teria de percorrer e vasculhar o aplicativo diversas vezes até encontrar uma solução, o que causa uma perda de tempo e obriga o usuário a decorar o caminho até sua solução. Alguns usuários podem ter sérias dificuldades em conseguir navegar em tais aplicativos.

Sobre a recomendação R22, muitos dos aplicativos apresentaram algum problema no contraste entre a imagem ou texto no primeiro plano com o plano de fundo, principalmente quando um texto ou item que recebe o foco de interação. O aplicativo não necessariamente apresenta um contraste ruim entre os planos em alguns casos, mas sim quando um item específico recebe o foco. Entre os testes realizados, muitos formulários apresentaram um contraste ruim, o que pode prejudicar a interação de usuários com deficiência visual como daltonismo ou baixa visão.

Assim como a recomendação R15, a recomendação R24 não foi seguida completamente na maioria dos aplicativos avaliados. Em todos os aplicativos foram identificados um problema de foco. Por exemplo, uma tela apresenta diferentes itens clicáveis muito próximos, fazendo com que o usuário consequentemente clique no item errado. Ou os itens são muito pequenos, ou existem vários itens no mesmo local. Logo, o compartilhamento destes itens em outra tela seria o mais adequado.

Dentre os erros mais comuns identificados pela ferramenta *Accessibility Scanner* estão os seguintes:

- Área de toque: Onde deve se considerar aumentar o item clicável.
- Itens Clicáveis: Onde considera que há vários itens clicáveis no mesmo local da tela.
- Rótulo de Item: Onde não há rótulo do item, geralmente uma descrição textual para componentes não textuais, como uma imagem, por exemplo, o que impede que usuários que utilizam leitores de tela identifiquem os elementos acessíveis e as ações possíveis.
- Descrição de itens: Onde é identificado que vários itens possuem a mesma descrição.
- Contraste do texto: Onde avalia o contraste do primeiro plano e do plano de fundo do texto.

Embora os aplicativos móveis tenham sido avaliados com base em uma lista de diretrizes que não existia quando foram desenvolvidos, entende-se que essas diretrizes mapeiam e organizam um conjunto de práticas de desenvolvimento de acessibilidade que deveriam ser incorporadas a qualquer processo de desenvolvimento. Os resultados obtidos com a avaliação apresentada, ressaltam a necessidade de intensificar a divulgação e a sistematização do desenvolvimento e avaliação de diretrizes de acessibilidade no contexto do governo eletrônico brasileiro.

3.4 Considerações finais

As avaliações dos aplicativos evidenciaram que as recomendações de acessibilidade propostas podem ser consideradas coerentes no contexto de aplicativos móveis. Após as primeiras avaliações houveram algumas adaptações das recomendações, de modo a aperfeiçoá-las para melhor compreensão. Deste modo, a avaliação foi realizada sob um conjunto de aplicativos do governo do estado e/ou do município de São Paulo, embora as recomendações adaptadas, originalmente fossem definidas para o governo federal, através da avaliação, é possível afirmar que as recomendações propostas podem ser consideradas como um modelo de acessibilidade que pode ser aplicado para avaliar qualquer aplicação móvel, seja privado ou do governo. No entanto, fica evidente a necessidade da validação e avaliação das recomendações de acessibilidade propostas por outros avaliadores, de preferência mais experientes e conhecedores neste contexto.

Assim, após avaliar os aplicativos com as recomendações propostas, o próximo passo foi identificar junto a usuários, quais dessas recomendações podem ser consideradas mais relevantes para o desenvolvimento de uma aplicação móvel acessível. Desta forma, no capítulo 4 é apresentado o estudo aplicado aos usuários, e todo o processo que foi utilizado para alcançar os objetivos definidos.

4 Priorização de recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis

Este capítulo apresenta tanto os procedimentos quanto os resultados das atividades realizadas para identificar as recomendações de acessibilidade mais relevantes para os usuários dependendo de sua deficiência. Em primeiro lugar é apresentado um questionário criado para que os usuários pudessem indicar as recomendações que mais os impactam no uso de uma aplicação móvel. Em seguida, são apresentadas as análises dos resultados dos questionários. Por fim, uma sugestão de priorização das recomendações de acessibilidade é apresentada.

4.1 *Estudo com usuários*

Um estudo foi realizado com pessoas com deficiência com o objetivo de identificar os problemas de acessibilidade mais relevantes. O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da USP no dia 20 de março de 2018. O documento do parecer do CEP pode ser visto no Anexo A deste documento. A seguir são apresentados os detalhes do estudo realizado.

Questionário: O estudo foi desenvolvido com base em um questionário criado com o objetivo de identificar os problemas de acessibilidade que mais os impedem ou prejudicam usuários com deficiência ao usar funções e recursos de aplicações móveis. Além disso, o questionário também pode identificar o perfil de cada usuário respondente para fazer uma relação entre os problemas mais graves para cada tipo de usuário. O questionário aplicado pode ser visto no Apêndice A deste documento. O questionário contém ao todo a avaliação de importância de 35 recomendações de acessibilidade (R.A.) adaptadas do modelo e-MAG (Quadro 4) segundo a opinião dos usuários que responderam o questionário. Deste modo, a cada recomendação avaliada foi atribuído um nível de importância que o usuário julgasse apropriado, considerando de 1 (pouca importância) a 5 (muita importância) o impacto de cada recomendação.

Na primeira seção do questionário foram feitas perguntas que intencionavam identificar o perfil do usuário, incluindo a faixa etária, o tipo e o nível de deficiência que a pessoa com deficiência possui. Na segunda seção do questionário encontra-se uma lista de problemas de acessibilidade extraídos das recomendações adaptadas principalmente

do modelo e-MAG e apresentadas no capítulo anterior no Quadro 4. O objetivo da segunda seção é avaliar o que o usuário realmente considera importante quando utiliza uma aplicação móvel para realizar qualquer tipo de tarefa. A relevância, impacto ou importância de cada recomendação foi obtida por meio de uma análise utilizando a escala *Likert*, a qual requer que os usuários entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida (BACKER, 2000). Mattar (2001) explica que a cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. Logo, o uso da escala *Likert* foi visto como a melhor opção, por ter o objetivo de fazer com que o usuário responda ao questionário baseado em seu nível de consentimento com as recomendações de acessibilidade propostas. Dessa forma, foi solicitado que o usuário classificasse cada problema de acessibilidade digital para aplicativos móveis em uma escala de (1) a (5), em que a pontuação (1) representa pouca importância e pontuação (5) representa muita importância. Na terceira seção do questionário é reservado um espaço para o usuário expor comentários livres sobre o questionário e/ou sobre problemas de acessibilidade no contexto de aplicações móveis. Esta terceira seção tem como objetivo coletar algum tipo de informação que o usuário possa julgar importante, mas que não foi mencionado na segunda seção do questionário.

Na segunda seção do questionário só são apresentados aos usuários os problemas de acessibilidade que foram considerados pertinentes ao seu tipo de deficiência. Por exemplo, usuários cegos não são questionados quanto a disponibilização de sons e/ou áudios acessíveis de vídeos presentes na tela, o qual geralmente são problemas relacionados a usuários com deficiência auditiva. Portanto, para cada tipo de deficiência foi atribuído um conjunto específico de problemas, categorizados com um código para diferenciar os problemas de acessibilidade. Os tipos de deficiências apresentadas no questionário são: Visual (problemas de A1 a A14); Auditiva (problemas de B1 a B10); Física/Motora (problemas de C1 a C35); Mental/Intelectual (problemas de D1 a D35); Múltipla, para o caso do usuário ter mais de uma deficiência (problemas de E1 a E35) e Outros e/ou Nenhum, para o caso do usuário ter uma deficiência que não foi mencionado no questionário, ou, por exemplo, para o usuário que tem a idade mais avançada, onde problemas de visão e/ou audição são considerados frequentes, ou ainda, para usuários que declararam não ter nenhum tipo de deficiência (problemas de F1 a F35).

Seleção de usuários: Os voluntários participantes deste estudo foram convidados de forma eletrônica: um convite por *e-mail* foi enviado aos membros da comunidade acadêmica da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH); e convites de participação foram publicados nas redes sociais da autora deste projeto e em comunidades de usuários com algum tipo de deficiência no *Facebook*.

Consentimento: Os usuários foram informados que ao responderem o questionário eles estavam consentindo em fornecer informações para uso nesta pesquisa. Os voluntários não precisaram se identificar ao responder o questionário, portanto, eles têm a garantia de que nenhuma resposta estará vinculada a eles e que os resultados da pesquisa serão sempre reportados anonimamente. Como requisitos do trabalho, apenas foram selecionadas as respostas dos participantes maiores de idade. O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi disponível no corpo do *e-mail* enviado aos usuários participantes. O TCLE enviado aos participantes pode ser visto no Apêndice B deste documento.

Procedimento: O questionário foi aplicado de uma única forma: ele foi enviado diretamente aos participantes utilizando o *Google Forms*, ferramenta gratuita do *Google* destinada à criação de questionários e formulários. Desta forma, os participantes puderam responder às questões e assinalar o grau de importância de cada problema utilizando seus próprios dispositivos móveis ou computadores pessoais. O usuário clica no *link* que foi enviado no *e-mail* e conforme ele responde as perguntas da primeira seção, o questionário o direciona para a segunda seção e assim por diante. Caso o usuário desejasse sair ou decidisse não participar mais do questionário, ele poderia sair da página e/ou tela sem nenhum problema. Ressalta-se que a autora deste trabalho deixou seus contatos disponíveis para responder às dúvidas dos participantes ao responder o questionário.

4.2 Análise dos resultados

O questionário obteve 103 respostas ao todo. A análise das respostas foi feita com base nos diferentes perfis de deficiência: Deficiência Visual, Deficiência Auditiva, Deficiência Física/Motora, Deficiência Mental/Intelectual, Deficiência Múltipla e Outros e/ou Nenhum. Conforme as classificações definidas, foi estabelecido um conjunto específico de recomendações de acessibilidade (Quadro 4) para cada deficiência:

- Deficiência Visual: R1, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R15, R22, R23, R24, R25, R27 e R28.
- Deficiência Auditiva: R9, R11, R14, R15, R23, R25, R26, R28, R29 e R30.
- Deficiência Física/Motora: todas as recomendações.
- Deficiência Mental/Intelectual: todas as recomendações.
- Deficiência Múltipla: todas as recomendações.
- Outros ou Nenhum: todas as recomendações.

Alguns tipos de deficiência possuem variações em sua severidade, portanto, uma divisão em grupos e subgrupos foi proposta: Grupo A – Deficiência Visual; Grupo B – Outros ou Nenhum; Grupo C – Deficiência Auditiva; e Grupo D – Deficiência Múltipla. A seguir, o Quadro 5 apresenta como as amostras foram agrupadas para análise e como serão apresentadas nesta seção.

Quadro 5 – Grupos e subgrupos de usuários

Grupos	Subgrupos
Grupo A – Deficiência Visual	Visão Próxima do Normal (VPN) Baixa Visão Moderada (BVM) Baixa Visão Profunda (BVP) Cegueira Total (CT)
Grupo B – Outros e/ou Nenhum	-
Grupo C – Deficiência Auditiva	-
Grupo D – Deficiência Múltipla	-

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

O Grupo A é formado pelo conjunto de usuários com deficiência visual, 66 usuários (64,08%). Para este grupo, foi solicitado ao usuário informar o nível de deficiência visual, entre as opções foram identificados usuários que se classificaram em: Visão Próxima do normal, 40 usuários (38,83%); Baixa visão moderada, 15 usuários (14,56%); Baixa visão profunda, 6 usuários (5,83%); e Cegueira total, 5 usuários (4,85%). O Grupo B é formado por usuários que se classificaram como Outros e/ou Nenhum, 35 usuários, (33,98%). Esta classificação abrange os usuários que declararam ter outro tipo de deficiência que não estava descrita no questionário de acessibilidade ou usuários que declararam não ter nenhum tipo de deficiência. O Grupo C é formado por um único usuário (0,97%), o qual declarou ser deficiente auditivo, o usuário classificou seu nível de deficiência como surdez moderada. E o Grupo D também composto por um único usuário (0,97%), o qual declarou ter deficiência múltipla, o usuário informou ter Miopia/Astigmatismo/Estrabismo/Surdez leve.

A análise dos resultados, portanto, foi feita de forma estratificada. O objetivo da estratificação é dividir os dados do todo de um problema. Em muitas situações a população é muito heterogênea, ou seja, a(s) característica a ser observada varia muito de um indivíduo para o outro. Nestes casos é aconselhável subdividir a população em subpopulações ou estratos, ou amostras, ou grupos homogêneos. Deste modo, a população é dividida em estratos homogêneos, sendo selecionada uma amostra aleatória de cada estrato. Ex: grau de instrução, nível de renda, classe social, etc.

A pontuação da relevância, importância ou impacto de cada problema de acessibilidade para os usuários foram calculadas com base no *Ranking* Médio (RM), proposto por Oliveira (2005). Neste modelo atribui-se um valor de 1 a 5 para cada resposta a partir da qual é calculada a média ponderada para cada recomendação de acessibilidade, baseando-se na frequência das respostas. Desta forma, foi obtido o RM através da seguinte estratégia:

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / (\text{NS})$$

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum(\text{fi} \cdot \text{Vi})$$

fi = frequência observada de cada resposta para cada recomendação de acessibilidade

Vi = valor de cada resposta

NS = nº de sujeitos (usuários que responderam ao questionário)

Assim, quanto mais próximo de (5) o RM estiver maior será o nível de relevância dos usuários com relação à recomendação de acessibilidade avaliada e quanto mais próximo de (1) menor será o nível de relevância dos usuários para a recomendação de acessibilidade avaliada.

4.2.1 Grupo A - Deficiência visual

Ao todo, 66 pessoas com deficiência visual responderam ao questionário. A seguir são apresentados os resultados e as considerações para cada subgrupo específico identificado: visão próxima do normal, baixa visão moderada, baixa visão profunda e cegueira total.

Visão próxima do normal (VPN)

Ao todo, 40 usuários com **visão próxima do normal** responderam ao questionário, sendo que 32 deles tem entre 18 e 29 anos e oito (8) deles tem entre 30 e 59 anos. Na Tabela

2 é possível ver o nível de relevância que os usuários atribuíram a cada recomendação de acessibilidade, com RM (*Ranking* Médio) aproximado. Pode-se observar que a grande maioria das recomendações de acessibilidade obtiveram o RM acima do nível de relevância 3, demonstrando uma importância média para os usuários. É interessante notar que para usuários com capacidade de visão próxima ao normal não há muita diferença entre a importância dos diversos problemas de acessibilidade. Dentre as recomendações avaliadas, destacam-se as recomendações R7 e R28 com o maior nível de relevância (RM acima de 3) e a recomendação R23 com o menor nível de importância segundo os usuários.

Tabela 2 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Próximo do normal

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	10	9	11	2	8	2.8
R6	7	10	8	3	12	3.1
R7	0	7	12	4	17	3.8
R8	2	8	19	4	7	3.2
R9	2	7	16	2	13	3.5
R10	5	7	11	5	12	3.3
R11	2	8	14	4	12	3.4
R15	4	11	9	8	8	3.2
R22	2	7	11	9	11	3.5
R23	6	12	16	2	4	2.7
R24	2	6	12	7	13	3.6
R25	1	7	12	5	15	3.7
R27	6	5	13	5	11	3.3
R28	1	4	15	3	17	3.8

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Ao responder o questionário, 37 usuários responderam que não utilizam ou não sentem necessidade de utilizar uma tecnologia que auxilie no acesso ao seu dispositivo móvel. No entanto, dois usuários declararam que às vezes utilizam o leitor de tela e/ou utilizam o leitor de voz, enquanto um usuário utiliza a função de zoom do dispositivo móvel. Em uma seção de comentários livres, um (1) usuário disse o seguinte sobre outros fatores que considerou importante para acessibilidade digital em dispositivos móveis.

- "Obs1: Letras grandes, ou opções de aumento de letras são muito úteis, embora sejam muito pouco utilizados. Obs2: Dispositivos móveis possuem um péssimo redimensionamento".

Baixa Visão Moderada (BVM)

Ao todo, 15 usuários com **baixa visão moderada** responderam ao questionário, sendo que 11 deles tem entre 18 a 29 anos e quatro (4) entre 30 a 59 anos. Na Tabela 3 são apresentados os níveis de relevância das recomendações de acessibilidade e o RM aproximado para este grupo. Note que, diferentemente dos usuários com visão próxima do normal, há aqui mais diferença entre a importância dada a cada recomendação de acessibilidade, demonstrando que há problemas que de fato tem mais impacto para os usuários. As recomendações de acessibilidade R9, R11 e R28 são as mais relevantes (RM acima de 4) de acordo com os usuários, enquanto as recomendações de acessibilidade R23 e R24 são as menos importantes, mas ainda assim obtiveram o RM acima de (3).

Tabela 3 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Baixa Visão Moderada

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	3	1	3	3	5	3.4
R6	0	5	5	0	5	3.4
R7	1	3	2	1	8	3.8
R8	3	1	4	3	4	3.3
R9	1	0	3	1	10	4.3
R10	1	2	4	2	6	3.7
R11	1	0	2	5	7	4.2
R15	0	2	7	3	3	3.5
R22	1	1	4	4	5	3.8
R23	3	2	3	3	4	3.2
R24	4	1	2	4	4	3.2
R25	2	1	0	5	7	4.0
R27	1	3	5	2	4	3.4
R28	1	1	2	2	9	4.2

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Dentre os usuários deste grupo, 10 disseram que não utilizam nenhum tipo de tecnologia assistiva, enquanto dois (2) usuários responderam que utilizam, mas não especificaram o que utilizam para facilitar o acesso ao dispositivo móvel, e outros dois (2) afirmaram utilizar sintetizador de voz e leitor de tela. Ao comentar questões gerais sobre acessibilidade móvel, um dos respondentes disse o seguinte:

- “Eu acho muito importante que uma aplicação móvel apresente facilidade de uso, que tenha uma *interface* simples que permita ao usuário navegar e entender facilmente as funcionalidades de uso, porque atualmente no mercado existem muitas aplicações

onde o usuário não consegue entender todas suas funcionalidades e tornam difícil seu uso”.

Baixa Visão Profunda (BVP)

Ao todo, seis (6) usuários com **baixa visão profunda** responderam ao questionário. Destes, cinco (5) usuários tem entre 18 a 29 anos e um (1) tem entre 30 e 59 anos. Na Tabela 4 é possível ver o nível de importância e o RM calculado para cada recomendação de acessibilidade. Pode-se observar que a grande maioria das recomendações apresentaram o RM acima do nível de relevância 4, demonstrando que para este grupo de usuários a maioria dos problemas de acessibilidade tratados pelas recomendações são de fato muito relevantes. As recomendações de acessibilidade R24 e R28 foram indicadas como as mais relevantes (RM de 4.5), enquanto a recomendação R15 apresentou o RM com menor valor (abaixo de 3).

Tabela 4 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Baixa Visão Profunda

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	1	0	0	2	3	4.0
R6	0	1	4	0	1	3.2
R7	0	0	2	1	3	4.2
R8	0	1	3	1	1	3.4
R9	0	0	2	3	1	3.9
R10	0	1	2	1	2	3.7
R11	0	0	2	1	3	4.2
R15	1	1	2	2	0	2.9
R22	0	0	2	1	3	4.2
R23	1	0	2	2	1	3.4
R24	0	0	1	1	4	4.5
R25	0	0	2	1	3	4.2
R27	0	0	3	0	3	4.0
R28	0	0	1	1	4	4.5

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Em relação às tecnologias assistivas, cinco (5) usuários disseram não utilizar nenhum tipo de auxílio no acesso ao dispositivo móvel, enquanto um (1) usuário utiliza a função do aumento de letras e a inversão de cores. Além disso, um dos usuários afirmou o seguinte sobre suas contribuições ao questionário:

- “Eu faria a pergunta: que tipo de tecnologias você conhece para ajudar a *web* e tecnologias *mobile* serem mais acessíveis?”.

Cegueira Total (CT)

Apenas cinco (5) usuários com **cegueira total** responderam ao questionário, sendo que um (1) usuário tem entre 18 a 29 anos e quatro (4) tem entre 30 e 59 anos. Na Tabela 5 são apresentadas as recomendações de acessibilidade pertinentes a esta categoria de usuários e o RM calculado. Os resultados mostram claramente que os usuários com cegueira total são os que mais são impactados pela falta de acessibilidade das aplicações móveis. Note que a maior parte das recomendações tem RM com valor acima de 4.5, e muitas recomendações com valores próximos ao RM de valor máximo (RM de valor 5), que indica o maior nível de relevância da escala adotada. As recomendações de acessibilidade R8, R22 e R23 apresentaram o RM com valor máximo (RM de valor 5), enquanto a recomendação de acessibilidade R10 apresentou o menor valor de RM, mas ainda assim com valor de RM acima da média (RM de valor 3). A respeito do uso de tecnologias assistivas, quatro (4) usuários disseram que usam apoio para uso das aplicações, mas não especificaram que tipo de tecnologia utilizam.

Tabela 5 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Cegueira Total

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	0	0	0	1	4	4.8
R6	0	0	0	1	4	4.8
R7	0	0	1	0	4	4.6
R8	0	0	0	0	5	5.0
R9	0	0	1	0	4	4.6
R10	1	0	2	0	2	3.4
R11	1	0	0	0	4	4.2
R15	0	0	1	0	4	4.6
R22	0	0	0	0	5	5.0
R23	0	0	0	0	5	5.0
R24	0	0	0	2	3	4.6
R25	0	0	0	1	4	4.8
R27	0	0	1	0	4	4.6
R28	0	0	0	1	4	4.8

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Considerando todos os níveis de deficiência visual, é possível perceber que o grau de importância de cada recomendação de acessibilidade cresce conforme a severidade da deficiência aumentada. A Tabela 6 apresenta a média de cada recomendação considerando cada grau de deficiência: visão próxima do normal (PN), baixa visão moderada (BVM), baixa visão profunda (BVP) e cegueira total (CT). Ao calcular a média aritmética do RM de cada recomendação para cada nível de deficiência, é possível perceber que a maioria das recomendações são relevantes, com RM acima de (3), e que um conjunto de recomendações se destaca para todos os grupos com RM acima de (4) (R9, R22, R25 e R28).

Tabela 6 – RM das recomendações de acessibilidade para cada nível de deficiência visual

R. A. Adaptadas	Subgrupos				Média RM
	PN	BVM	BVP	CT	
R1	2.8	3.4	4.0	4.8	3.75
R6	3.1	3.4	3.2	4.8	3.6
R7	3.8	3.8	4.2	4.6	4.1
R8	3.2	3.3	3.4	5.0	3.7
R9	3.5	4.3	3.9	4.6	4.1
R10	3.3	3.7	3.7	3.4	3.5
R11	3.4	4.2	4.2	4.2	4
R15	3.2	3.5	2.9	4.6	3.5
R22	3.5	3.8	4.2	5.0	4.1
R23	2.7	3.2	3.4	5.0	3.6
R24	3.6	3.2	4.5	4.6	4
R25	3.7	4.0	4.2	4.8	4.2
R27	3.3	3.4	4.0	4.6	3.8
R28	3.8	4.2	4.5	4.8	4.3

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

4.2.2 Grupo B: Outros e/ou Nenhum

Este grupo representa os respondentes que declararam não ter nenhum tipo de deficiência ou outros tipos de problemas não indicados no questionário. Ao todo foram 34 respostas deste grupo, sendo que 27 usuários tem entre 18 a 29 anos e sete (7) entre 30 a 59 anos. A Tabela 7 sumariza os resultados do questionário.

De acordo com a Tabela 7, a grande maioria das recomendações apresenta o RM acima do nível de relevância 3, o que demonstra um grau de importância média avaliada por parte dos usuários, ainda que não sejam de usuários com deficiência. Isso mostra que acessibilidade não diz respeito apenas a usuários com deficiência, mas a qualquer usuário

Tabela 7 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Outros e/ou Nenhum

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	8	4	5	5	13	3.4
R2	12	3	5	5	10	3.0
R3	0	7	7	8	13	3.8
R4	2	11	7	9	6	3.2
R5	1	10	5	8	11	3.6
R6	3	9	11	4	8	3.2
R7	2	5	7	9	12	3.7
R8	4	7	6	10	8	3.4
R9	1	7	9	12	6	3.5
R10	2	9	4	7	13	3.6
R11	1	9	8	8	9	3.5
R12	1	7	9	7	11	3.6
R13	2	7	10	8	8	3.4
R14	1	4	6	9	15	3.4
R15	3	7	10	10	5	3.2
R16	1	7	9	12	6	3.5
R17	2	9	8	8	8	3.4
R18	0	5	9	8	13	3.9
R19	1	6	11	9	8	3.5
R20	0	6	9	6	14	3.8
R21	1	6	8	4	16	3.8
R22	2	7	7	8	11	3.6
R23	1	10	11	7	6	3.2
R24	0	8	9	9	9	3.6
R25	0	8	10	6	11	3.6
R26	0	8	7	6	14	3.8
R27	0	12	4	7	12	3.6
R28	2	5	7	6	15	3.8
R29	0	6	8	3	18	4.0
R30	2	5	9	10	9	3.6
R31	0	8	11	5	11	3.6
R32	1	4	7	14	9	3.8
R33	0	4	12	8	11	3.8
R34	0	7	5	14	9	3.8
R35	1	4	10	9	11	3.8

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

que está diretamente relacionada à usabilidade e acessibilidade do *software*. Dentre as recomendações avaliadas, pode-se notar que a recomendação R29 apresenta o maior nível de relevância (RM igual a 4), enquanto a recomendação de acessibilidade R2 apresenta o menor nível de relevância.

Em relação às tecnologias assistivas utilizadas pelos usuários, 32 disseram não utilizar nenhum apoio, apenas um (1) usuário disse utilizar leitor de tela. Ao comentar sobre o questionário, os usuários disseram o seguinte:

- "Ótimo questionário, com questões que realmente importam que ainda não são pensadas".

- "As questões não estavam muito claras. Talvez menos questões, porém, com mais exemplos do que seria o pior e o melhor exemplo (ex. Questão sobre o contraste da tela, foto com alto e com baixo contraste) para que a pessoa possa colocar em escala a importância que dá ao item".

4.2.3 Grupo C: Deficiência Auditiva

Apenas um (1) usuário com deficiência auditiva, do tipo, surdez moderada respondeu ao questionário. Este usuário tem entre 18 e 29 anos e assinalou a relevância de cada recomendação de acessibilidade como apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Classificação das R.A. por nível relevância e RM: Surdez Moderada

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R9	0	0	1	0	0	3
R11	0	0	0	0	1	5
R14	0	0	0	1	0	4
R15	0	1	0	0	0	2
R23	0	0	0	1	0	4
R25	0	0	0	1	0	4
R26	0	0	0	0	1	5
R28	0	0	0	0	1	5
R29	0	0	0	0	1	5
R30	0	0	0	0	1	5

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Para este usuário, a maioria dos problemas de acessibilidade tem o nível de importância máxima. Note que as recomendações R11, R26, R28, R29 e R30 foram assinaladas com o nível de relevância de maior valor (RM igual a 5). Por outro lado, a recomendação R15 parece não ter muita relevância (RM igual a 2) e a R9 tem o nível de relevância moderada (RM igual a 3).

4.2.4 Grupo D: Deficiência Múltipla

A Tabela 9 é referente a um (1) único usuário com deficiência múltipla que respondeu ao questionário, e apresenta o nível de relevância atribuído para cada recomendação de acessibilidade avaliada. O usuário declarou ter deficiência múltipla, quando solicitado

que detalhasse mais o tipo de deficiência, o usuário descreveu ter miopia, astigmatismo, estrabismo e surdez leve.

Tabela 9 – Classificação das R.A. por nível de relevância e RM: Deficiência Múltipla

R. A. Adaptadas	Nível de relevância					RM
	1	2	3	4	5	
R1	0	0	0	0	1	5
R2	0	0	0	0	1	5
R3	0	0	0	0	1	5
R4	0	0	0	0	1	5
R5	0	0	0	0	1	5
R6	0	0	0	0	1	5
R7	0	0	0	0	1	5
R8	0	1	0	0	0	2
R9	0	0	0	0	1	5
R10	0	0	1	0	0	3
R11	0	0	0	0	1	5
R12	0	1	0	0	0	2
R13	1	0	0	0	0	1
R14	0	1	0	0	0	2
R15	0	0	0	1	0	4
R16	0	0	0	0	1	5
R17	0	0	0	0	1	5
R18	0	1	0	0	0	2
R19	0	0	0	0	1	5
R20	0	0	0	0	1	5
R21	0	0	0	0	1	5
R22	0	0	0	0	1	5
R23	1	0	0	0	0	1
R24	0	0	0	0	1	5
R25	0	0	0	0	1	5
R26	0	0	0	0	1	5
R27	0	0	0	0	1	5
R28	0	0	0	0	1	5
R29	0	0	0	0	1	5
R30	0	0	0	0	1	5
R31	0	0	0	1	0	4
R32	0	0	0	0	1	5
R33	0	0	0	0	1	5
R34	0	0	0	0	1	5
R35	0	0	0	0	1	5

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Note que para este usuário a maioria das recomendações é de extrema importância. As recomendações R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9, R11, R16, R17, R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R32, R33, R34 e R35 foram assinaladas com o maior valor de relevância (RM igual a 5). No entanto, há também recomendações consideradas pouco importantes, como a R13 e R23, classificadas com o menor nível de relevância (RM igual a 1).

4.3 Análise das recomendações de acessibilidade por seção proposta

Após realizar as análises de cada amostra de usuários individualmente, é possível comparar as análises entre as amostras de um mesmo grupo de usuários, verificando a seção que obteve o maior número de recomendações de acessibilidade com maior e menor nível de relevância. Assim, o Quadro 6 apresenta as recomendações de acessibilidade de maior importância por seção definida de todos os grupos de usuários.

Quadro 6 – R.A. de maior importância por seção

Grupos	Subgrupos	Seção	R.A.
Grupo A	VPN	Comportamento Multimídia	R7 R28
	BVM	Comportamento	R9
	BVP	Apresentação/ <i>Design</i> Multimídia	R24 R28
	CT	Comportamento Apresentação/ <i>Design</i>	R8 R22, R23
Grupo B	-	Multimídia	R29
Grupo C	-	Comportamento Multimídia Formulário	R11 R26, R28, R29 R30
Grupo D	-	Estruturação Comportamento Conteúdo/Informação Apresentação/ <i>Design</i> Multimídia Formulário	R1, R2, R3, R4, R5 R6, R7, R9, R11 R16, R17, R19, R20, R21 R22, R24 R25, R26, R27, R28, R29 R30, R32, R33, R34, R35

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

Para o Grupo A, usuários com Deficiência Visual, que abrange os subgrupos de usuários: Visão Próxima do Normal, Baixa Visão Moderada, Baixa Visão Profunda e Cegueira Total, indicaram que as recomendações de acessibilidade avaliadas com maior nível de relevância, são as recomendações que pertencem à seção de Comportamento: R7, R8 e R9, a seção de Multimídia: R28, e a seção de Apresentação/*Design*, as recomendações: R22, R23 e R24. Com relação ao Grupo B, a única recomendação que se destacou, foi a R29, pertencente a seção de Multimídia. O Grupo C, apresenta três seções distintas, a seção de Comportamento, destacando a recomendação R11, a seção de Multimídia, destacando as recomendações: R26, R28 e R29, e a seção de Formulário, destacando apenas a recomendação R30, onde apresentaram as recomendações de acessibilidades com maior nível de relevância avaliada pelos usuários. O Grupo D ressalta várias recomendações de

acessibilidade de todas as seções propostas. Da seção de Estruturação, as recomendações: R1, R2, R3, R4 e R5. Na seção de Comportamento, as recomendações de maior relevância são: R6, R7, R9 e R11. Da seção de Conteúdo/Informação, as recomendações que mais se destacaram foram: R16, R17, R19, R20 e R21. Da seção de Apresentação/*Design*, as recomendações que foram destacadas são: R22 e R24. Na seção de Multimídia as recomendações que foram destacadas são: R25, R26, R27, R28 e R29. Por fim, na seção de Formulário, as recomendações de acessibilidade destacadas foram: R30, R32, R33, R34 e R35.

Por outro lado, o Quadro 7 apresenta as recomendações de acessibilidade de menor importância por seção definida dos grupos de usuários.

Quadro 7 – R.A. de menor importância por seção

Grupos	Subgrupos	Seção	R.A
Grupo A	VPN	Apresentação/ <i>Design</i>	R23
	BVM	Apresentação/ <i>Design</i>	R23, R24
	BVP	Conteúdo/Informação	R15
	CT	Comportamento	R10
Grupo B	-	Estruturação	R2
Grupo C	-	Conteúdo/Informação	R15
Grupo D	-	Conteúdo/Informação	R13
		Apresentação/ <i>Design</i>	R23

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

De acordo com a Tabela 7, o Grupo A apresenta: as recomendações R23 e R24 da seção de Apresentação/*Design*, as recomendações R15 da seção de Conteúdo/Informação, a recomendação R10 da seção de Comportamento, como sendo as recomendações de menor importância para este grupo de usuários. Para o Grupo B, a recomendação R15 da seção de Estruturação foi avaliada como sendo a recomendação de menor importância para este grupo de usuários. Para o Grupo C, a recomendação R15 foi considerada a de menor importância. Por fim, para o Grupo D, a recomendação R13 da seção de Conteúdo/Informação e a recomendação R23 da seção de Apresentação/*Design* foram consideradas a de menor importância.

4.4 Proposta de priorização de recomendações

Após realizar a análise de cada subgrupo dos grupos de usuários, foi possível sugerir uma lista de prioridades das recomendações de acessibilidade. A lista de prioridades foi definida conforme a ordenação do RM, do maior para o menor.

O Quadro 8 apresenta uma lista de prioridades das recomendações de cada subgrupo e grupos analisados. Algumas recomendações de acessibilidade ocupam a mesma posição da lista de prioridade, no caso, ela indica que essas recomendações foram avaliadas pelos usuários com o mesmo nível de relevância. Por exemplo, note que para o subgrupo VPN do Grupo A, a recomendação R7 e R28 ocupam a 1ª posição da lista, isto porque, estas recomendações obtiveram o mesmo valor de RM.

4.5 Considerações finais

Neste capítulo foram apresentadas as informações referentes a construção do questionário e a análise de resultados obtidos. O questionário tinha como foco pessoas com deficiência. Assim, após as primeiras análises, foram identificados quatro (4) grupos de usuários respondentes: usuários com deficiência visual; usuários que se classificaram como outros e/ou nenhum; usuários com deficiência auditiva; e usuários com deficiência múltipla.

Conforme as análises apresentadas neste capítulo, foi possível identificar diferentes preocupações variando o tipo e o nível de deficiência dos usuários. Neste trabalho, o número de usuários mais expressivo foi o de usuários com deficiência visual, variando em diferentes níveis de visão: visão próximo do normal; baixa visão moderada; baixa visão profunda; e cegueira total. Desse modo, pode-se afirmar que este grupo de usuários é um indício de priorizar recomendações de acessibilidade mais relevantes. Outro fator relevante analisado, que possa ter influenciado alguns dos participantes na escolha da importância dada a cada recomendação de acessibilidade, é a falta de conhecimento e experiência de uso da recomendação por parte dos usuários. Fica evidente também que são necessários mais estudos nessa área de pesquisa e a participação de um número maior de usuários para se ter uma conclusão mais significativa.

Quadro 8 – Priorização das recomendações de acessibilidade por Grupos e Subgrupos

Lista	Subgrupos do Grupo A				Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
	VPN	BVM	BVP	CT				
1º	R7, R28	R9	R24, R28	R8, R22, R23	R8	R29	R11, R26, R28, R29, R30	R1, R2 R3, R4 R5, R6, R7, R9 R11, R16 R17, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R32, R33, R34, R35
2º	R25	R11, R28	R7, R11, R22, R25	R1, R6, R25, R28	R25	R18	R14, R23, R25	R15, R31
3º	R24	R25	R1, R27	R7, R9, R15, R24, R27	R7, R9, R22	R3, R20, R21, R26, R28, R32, R33, R34, R35	R9	R10
4º	R9, R22	R7, R22	R9	R11	R11, R24	R7	R15	R8, R12 R14, R18 R19
5º	R11	R10	R10	R10	R27	R5, R10, R12, R22, R24, R25, R27, R30, R31		R13, R23
6º	R10, R27	R15	R8, R23		R1	R9, R11, R16, R19		
7º	R8, R15	R1, R6, R27	R6		R8	R1, R8, R13, R14, R17		
8º	R6	R8	R15		R6, R23	R4, R6, R15, R23		
9º	R1	R23, R24			R10, R15	R2		
10º	R23							

Fonte: Fiamma Quispe, 2018

5 Conclusão

Neste trabalho foram apresentados conceitos, padrões e métodos de validação sobre acessibilidade. Visto que a acessibilidade é um assunto abordado crescentemente no nosso cotidiano, é considerável reconsiderar a forma como o conteúdo *web* e a informação tem sido disponibilizados nos meios eletrônicos e de que maneira estão chegando aos usuários, isto é, verificando se realmente são acessíveis. Desta forma, foi proposto a elaboração de um conjunto de recomendações de acessibilidade direcionado por prioridades para dispositivos móveis, complementando assim, valor ao desenvolvimento acessível às aplicações do governo eletrônico.

Assim, como proposta do trabalho, foram apresentadas 35 recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis extraídas e adaptadas do e-MAG, modelo de acessibilidade digital do governo brasileiro. Essas recomendações foram utilizadas como base de um *checklist* para realizar uma avaliação sobre 12 aplicações móveis do governo eletrônico e para a aplicação de um questionário de acessibilidade com foco em pessoas com deficiência.

Os resultados da avaliação de aplicativos mostraram que todas as aplicações selecionadas apresentaram falhas de acessibilidade. Muitas falhas identificadas nas aplicações são bem conhecidas e simples de serem solucionadas. Esses resultados salientam a necessidade de se definir um modelo de acessibilidade digital para dispositivos móveis de tal forma que as falhas encontradas nas aplicações móveis sejam corrigidas e evitadas nas aplicações de governo eletrônico, pois, tais problemas podem impedir que alguns usuários tenham pleno acesso às informações e serviços oferecidos pelo governo.

Além de propor modelos de acessibilidade específicos para a plataforma móvel, também é necessário propor melhorias no processo de desenvolvimento e avaliação uma vez que são encontrados problemas de acessibilidade mesmo em plataformas para os quais, os modelos de acessibilidade estão disponíveis há muito tempo. Por exemplo, estudos mostram que portais *web* dos ministérios federais e universidades federais possuem sérios problemas de acessibilidade (FREIRE; CASTRO; MATTOS, 2009; OLIVEIRA; ELER, 2015; OLIVEIRA; ELER, 2017b; OLIVEIRA; SOUZA; ELER, 2017; ARENHARDT *et al.*, 2017b). Em um contexto em que as demandas são altas e os recursos são escassos (OLIVEIRA; ELER, 2017b; TCU, 2015b; TCU, 2016), a implementação iterativa e incremental

é uma solução interessante, desde que as recomendações de acessibilidade possam ser divididas em níveis de prioridade como proposto pelo WCAG.

Com relação aos resultados do questionário, foi possível compreender que para diferentes grupos e subgrupos de usuários e consequentemente diferentes níveis de deficiência, as necessidades com relação às recomendações de acessibilidade variam de usuário para usuário, considerando os usuários que participaram na fase de aplicação do questionário de acessibilidade. Desta forma, foi proposto estratificar os usuários de acordo com o tipo e o nível de deficiência, identificando assim, características próprias de cada grupo e subgrupo de usuário estratificado.

Pela análise de respostas, pode-se dizer que, dentro do Grupo A, onde foram identificados quatro (4) subgrupos: VPN; BVM; BVP; e CT, foi possível perceber que, conforme o nível de deficiência é mais grave, mais de uma recomendação de acessibilidade era considerada relevante para os subgrupos de usuários. Afirmando assim, que, as recomendações de acessibilidade prioritárias e a quantidade de recomendações variam conforme, não apenas o tipo de deficiência do usuário, mas o nível de severidade da deficiência. Para o Grupo B, as recomendações de acessibilidade prioritárias variam muito, pois, em teoria, todos os usuários deste grupo não apresentavam uma necessidade específica, mas pode-se perceber que algumas recomendações eles julgaram ser mais relevantes que outras, evidenciando suas inconformidades com a experiência de uso adquirida de aplicativos móveis. Já para os Grupos C e D, estes apresentaram mais recomendações como relevantes e consequentemente prioritárias, constatando assim, a dificuldade que estes usuários enfrentam quando interagem em uma aplicação móvel.

Por fim, pode-se dizer que este estudo irá permitir um aprofundamento do tema, buscando um aperfeiçoamento de meios para a contribuição com o desenvolvimento e introduzindo alternativas no ponto de vista sobre acessibilidade. Com isso, o estudo aplicado representa um estímulo para a área de pesquisa, o de levar as informações e serviços de forma acessível a todas as pessoas.

5.1 Publicações

Até o presente momento, foi feita uma publicação relacionada a este trabalho. O trabalho foi publicado em formato de artigo completo, com o tema: “*Accessibility*

recommendations for mobile applications: a contribution to the Brazilian digital government standards”. Este foi apresentado e publicado no XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2018).

O artigo apresentou o conjunto de 35 recomendações de acessibilidade para dispositivos móveis extraídos e adaptados do modelo e-MAG, a avaliação, e a análise de resultados de 12 aplicativos móveis do governo eletrônico com base nas recomendações propostas.

5.2 *Trabalhos futuros*

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar um estudo maior, ampliando o escopo de participantes. Realizando uma análise de perfil de usuários mais detalhada, além de obter mais informações sobre a experiência com computadores e/ou dispositivos móveis, e limitando o estudo em um contexto próprio, como uma instituição de ensino, por exemplo. Investigando assim, uma análise de perfil de usuários, no caso os alunos, e determinar uma lista de prioridades de recomendações de acessibilidade para cada instituição, de acordo com os perfis dos usuários participantes.

Referências¹

508, S. *U.S. Government - Section 508*. 2007. Disponível em: <<http://www.section508.gov>>. Citado na página 27.

ABASCAL, J. An expert-based usability evaluation of the eval access webservice. *Springer, HCI Related Papers of Interacción* 2004, p. 1–17, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.

ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos*. Rio de Janeiro. 2004. Citado na página 13.

ACCESSIBILITYSCANNER. *Accessibility Scanner*. 2018. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor&hl=pt_BR>. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 54.

ACHECKER. *Web Accessibility Checker*. 2018. Disponível em: <<https://achecker.ca/checker/index.php>>. Citado na página 29.

ACOSTA-VARGAS, P.; ACOSTA, T.; LUJÁN-MORA, S. Challenges to assess accessibility in higher education websites: A comparative study of latin america universities. *IEEE Access*, v. 6, p. 36500–36508, 2018. ISSN 2169-3536. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

AMAZE. *How Amaze Works*. 2018. Disponível em: <<https://www.deque.com/tools/amaze/>>. Citado na página 30.

ANDROID. *Designing for Accessibility – Android developers*. 2018. <<http://developer.android.com/design/patterns/accessibility.html>>. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 39.

ARENHARDT, D. L.; FRANCHI, T. S.; COSTA, V. M. F.; GROHMANN, M. Z. Acessibilidade digital: Uma análise em portais de instituições federais de educação do brasil. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, Arizona State University, n. 25, p. 1–24, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

ARENHARDT, D. L.; FRANCHI, T. S.; COSTA, V. M. F.; GROHMANN, M. Z. Uma análise em portais de instituições federais de educação do brasil. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 1–28, v. 25, n. 33, p. aape-epaa, 2017. Citado na página 76.

ASES. *Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios*. 2018. Disponível em: <<https://softwarepublico.gov.br/social/ases>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 30.

BACKER, P. Qualitymark - the evaluation of online courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 16, p. 259–270, 2000. Citado na página 60.

BAUM, C.; DIMAIO, A. Gartners four phases of e-government model. 2001. Citado na página 17.

BBC. *Mobile Accessibility Guidelines*. 2018. <<http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/accessibility/mobile>>. Citado na página 39.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BEVAN, N. *et al.* Usability is quality of use. *Advances in human factors ergonomics*, v. 20, p. 349–349, 1995. Citado na página 27.

BRAJNIK, G. Web accessibility testing: When the method is the culprit. *International Conference on Computers Helping People with Special Needs (ICCHP)*, springer, v. 10th, 2006. Citado na página 28.

BRASIL. *Lei nº. 13.146, de 06 de Julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência*. 2015. [Online; acessado: 03-dezembro-2018]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Citado na página 19.

CADWELL, B. *Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0*. 2014. Disponível em: <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT>. Citado na página 25.

CETIC.BR. *Pesquisa sobre uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil*. 2017. Disponível em: <http://www.cetic.br/tic/2010/index.htm>. Citado na página 11.

CGI. *Comitê Gestor da Internet no Brasil*. 2017. <http://www.cgi.br>. Citado na página 11.

CONDORCET, B. A. *A Acessibilidade do Conteúdo Disponibilizado na WWW*. 2006. Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/~bernard/VI-encontro/4_ACESSI.TXT. Citado na página 19.

CYNTHIASAYS. *About the Cryptzone Cynthia Says Portal*. 2018. Disponível em: <http://www.cynthiasays.com/Pages/About.aspx>. Citado na página 29.

DAMACENO, R. J. P.; BRAGA, J. C.; MENA-CHALCO, J. P. Mobile device accessibility for the visually impaired: problems mapping and recommendations. *Universal Access in the Information Society*, v. 17, n. 2, p. 421–435, Jun 2018. ISSN 1615-5297. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0540-1>. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 39.

DASILVA. *Sobre o avaliador*. 2018. Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/institucional/24/sobre-o-avaliador>. Citado na página 29.

E-PWG. *Padrões Web em Governo Eletrônico: Cartilha de Codificação, Guia de Administração, Cartilha de Usabilidade, Cartilha de Redação Web e Cartilha de Desenho e Arquitetura de Conteúdo*. 2018. <https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/governo/epwg-padroes-web-em-governo-eletronico>. Citado na página 19.

ELER, M. M.; ROJAS, J. M.; GE, Y.; FRASER, G. Automated accessibility testing of mobile apps. In: *2018 IEEE 11th International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST)*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 116–126. Citado na página 31.

EMAG. *Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - E-MAG*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, 2014. Acessado em: 08-10-2017. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br>. Citado na página 22.

EMAG. *Modelo De Acessibilidade em Governo Eletrônico - e-MAG*. 2017. <http://emag.governoeletronico.gov.br>. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.

EPING. *Padrões De Interoperabilidade De Governo Eletrônico - e-PING*. 2017. <<http://eping.governoeletronico.gov.br>>. Citado na página 18.

FLORENCE, B. F.; JENNY, F.; HEINRICH, H. *Evaluation of User Interface Design and Input Methods for Applications on Mobile Touch Screen Devices*. Dissertação (Mestrado) — Springer-Verlag, 2009. Citado na página 28.

FORAPP. *FORAPP Service*. 2018. Disponível em: <<http://www.forapp.org/main/index.jsp>>. Citado na página 30.

FREIRE, A. P.; CASTRO, M. d. F.; MATTOS, R. P. de. Acessibilidade dos sítios web dos governos estaduais brasileiros: uma análise quantitativa entre 1996 e 2007. *Revista de Administração Pública*, scielo, v. 43, p. 395 – 414, 04 2009. ISSN 0034-7612. Citado na página 76.

GOOGLE. *Google Play - Apps para Android no Google Play*. 2018. <<https://play.google.com/store/apps>>. Citado na página 52.

GOVBR. *Programa do Governo Eletrônico Brasileiro*. 2017. Acessado em: 08-10-2017. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/>>. Citado 4 vezes nas páginas 10, 15, 18 e 25.

HERA. *Objetivos do Hera*. 2018. Disponível em: <<http://www.sidar.org/recur/aplica/heraffx.php>>. Citado na página 29.

IBGE. *Vamos conhecer o Brasil: características da população*. 2016. <<https://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/pessoas-com-deficiencia.html>>. Citado na página 11.

IDG. *Identidade Digital do Governo*. 2018. <<https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/governo/identidade-digital-do-governo>>. Citado na página 19.

IOS, A. *Accessibility for Developers*. 2018. [Online; acessado: 26-junho-2018]. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/accessibility/>>. Citado na página 22.

ISO. *ISO 9241-171 - International Standards Organization. Ergonomics of human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility*. [S.l.], 2008. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

JACOB, R. J. K.; KARN, K. S. Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In: *he Mind's Eye: Cognitive and applied aspects of Eye Movement Research*. [S.l.]: Elsevier Science BV., 2003. p. 537–605. Citado na página 33.

KIM, B. Development of integrated analysis system and tool of perception, recognition, and behavior for web usability test: With emphasis on eye-tracking, mousetracking, and retrospective think aloud. In: AYKIN, N. e. I. (Ed.). *HCCII*. [S.l.]: Usability and Internationalization. Part I, 2007. p. 113–121. Citado na página 33.

LAWTON, S. *Fundamentos Web*. 2005. Disponível em: <<http://www.fundamentosweb.org/2005/prensa/>>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

LEGAL, A. *Portal Acessibilidade Legal - Estratégias XHTML para dispositivos móveis*. 2012. Disponível em: www.acessibilidadelegal.com/23-disp-moveis.php. Citado na página 22.

LENK, K.; TRAUMÜLLER, R. Broadening the concept of electronic government. In: PRINS, J. E. J. E. I. (Ed.). *Designing E-Government: On the Crossroads of Technological Innovation and Institutional Change*. [S.l.]: The Hague, Netherlands: Kluwer Law International, 2001. p. 63–74. Citado na página 15.

LINT. *Visão Geral - Lint*. 2017. Disponível em: <https://developer.android.com/studio/write/lint.html?hl=pt-br>. Citado na página 31.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, v. 3, 2001. Citado na página 60.

MELO, A.; BARANAUSKAS, C. Design para a inclusão: desafios e proposta. In: COMPUTACIONAIS, I. S. sobre Fatores Humanos em S. (Ed.). [S.l.: s.n.], 2006. p. 11–20. Citado na página 21.

MSU. *Michigan State University (MSU) - Web Accessibility: Breaking down barriers*. 2017. Disponível em: <http://www.msu.edu/webaccess>. Citado na página 20.

MWAC. *Mobile Web Accessibility Checker*. 2017. Disponível em: <http://www.userlight.com/apps/mwac/>. Citado na página 30.

MWBP. *Mobile Web Best Practices 1.0*. 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/mobile-bp/>. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.

NICBR. *Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR*. 2017. Disponível em: <http://www.nic.br/>. Citado na página 11.

NIELSEN, J. Usability engineering. *Academic Press*, 1993. Citado na página 33.

OECD. *E-government for Better Government*. [S.l.], 2005. Citado na página 15.

OLIVEIRA, A. D. A.; ELER, M. M. Acessibilidade em governo eletrônico: um estudo sobre a aplicação de padrões web em sítios gov. br. *XI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, p. 683–690, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 10, 11 e 76.

OLIVEIRA, A. D. A.; ELER, M. M. Strategies and challenges on the accessibility and interoperability of e-government web portals: A case study on brazilian federal universities. In: IEEE. *Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2017 IEEE 41st Annual*. [S.l.], 2017. v. 1, p. 737–742. Citado 3 vezes nas páginas 10, 11 e 12.

OLIVEIRA, A. D. d.; SOUZA, E. M. d.; ELER, M. M. Accessibility model in electronic government: Evaluation of brazilian web portals. In: *Proceedings of the Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI)*. [S.l.]: SBSI, 2017. p. 332–339. Citado 3 vezes nas páginas 10, 11 e 76.

OLIVEIRA, A. D. de; ELER, M. M. Interoperability in e-government solutions: The case of brazilian federal universities. In: *Proceedings of the Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI)*. [S.l.]: ACM, 2017. p. 324–331. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

OLIVEIRA, A. D. de; ELER, M. M. Strategies and challenges on the accessibility and interoperability of e-government web portals: A case study on brazilian federal universities. In: *In Proceedings of the IEEE Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC 2017)*. [S.l.]: IEEE, 2017. p. 1–6. Citado na página 76.

OLIVEIRA, L. H. *Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert*. Dissertação (Mestrado) — Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração - Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional, 2005. Citado na página 63.

ONU. *Organização das Nações Unidas – Resolução ONU 48/96, de 20 de dezembro de 1993*. 2017. Disponível em: <http://www.faders.rs.gov.br/legislacao/6/392>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 19.

POWER, C.; FREIRE, A. P.; PETRIE, H. *Integrating Accessibility Evaluation in Web Engineering Processes*. Tese (Doutorado) — University of York, 2009. Citado na página 28.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interação: Além da interação homem-computador*. [S.l.]: Porto Alegre: Bookman, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.

QUISPE, F.; ELER, M. M. Recomendações de acessibilidade para aplicações móveis: uma contribuição aos padrões de governo eletrônico brasileiro. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*. [S.l.]: ACM, 2018. p. 1–8. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

SAUER, C.; JEFFERY, D. R.; LAND, L.; YETTON, P. The effectiveness of software development technical reviews: A behaviorally motivated program of research. *IEEE Press*, v. 26, n. 1, p. 1–14, 2000. Citado na página 32.

SERPRO. *Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) - O que é Acessibilidade na web*. 2018. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/noticias-2015/estamos-atentos-da-rampa-ao-software/portal-acessibilidade2015-1.jpg/view>. Citado na página 20.

SERRA, L. C.; CARVALHO, L. P.; FERREIRA, L. P.; VAZ, J. B. S.; FREIRE, A. P. Accessibility evaluation of e-government mobile applications in brazil. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 67, p. 348–357, 2015. Citado 4 vezes nas páginas 10, 11, 35 e 39.

SIEBRA, C. A.; GOUVEIA, T. B.; CORREIA, W.; PENHA, M.; ANJOS, M.; FLORENTIN, F.; SILVA, F. Q.; SANTOS, A. L. *et al.* Usability for accessibility: A consolidation of requirements for mobile applications. In: ACM. *Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility*. [S.l.], 2015. p. 321–322. Citado na página 37.

SILVA, C. P. F.; ELER, M. M.; FRASER, G. A survey on the tool support for the automatic evaluation of mobile accessibility. In: *Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI)*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–8. Citado na página 30.

SLATIN, J. M.; RUSH, S. Maximum accessibility: Making your web site usable for everyone. Addison Wesley, 2002. Citado na página 20.

SOUZA, C. S. D.; PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Adopting information technology as a first step in design. *ACM*, v. 10, n. 2, p. 72–79, 2003. Citado na página 28.

STEPHANIDIS, C.; AKOUMIANAKIS D.; SFYRAKIS, M.; PARAMYTHIS, A. Universal accessibility in hci: Process-oriented design guidelines and tool requirements. *Proceedings of the 4th - Ercim Workshop on User Interfaces for All*, 1998. Citado na página 20.

TANGARIFE, T. M. *A acessibilidade nos websites governamentais: um estudo de caso no site da Eletrobrás*. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), 2007. Citado na página 22.

TAVARES, J. P.; MAZZONI, A. A.; RODRIGUEZ, A. M.; ALVES, J. B. M. Aspectos ergonômicos da interação com caixas automáticos bancários de usuários com necessidades especiais características de idosos. In: *Congresso Iberolatinoamericano de Informática Educativa Especial*, 2002. Citado na página 19.

TAW. *Informações Gerais - TAW*. 2018. Disponível em: <http://www.tawdis.net/ingles.html?lang=en>. Citado na página 29.

TCU. *Tribunal de Contas da União - Levantamento de Governança de TI 2014*. [S.l.], 2014. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/comunidades/fiscalizacao-de-tecnologia-da-informacao/atuacao/perfil-de-governanca-de-ti>. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

TCU. *Levantamento do pessoal de tecnologia da informação*. 2015. Acessado em: 08-10-2017. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A25232C6DE0152A26699517504>. Citado na página 12.

TCU. *Tribunal de Contas da União - Levantamento do Pessoal de TI 2015*. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/sumario-levantamento-de-pessoal-de-ti.htm>. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 76.

TCU. *Tribunal de Contas da União - Levantamento do pessoal de tecnologia da informação*. 2016. <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/levantamento-na-area-depessoal-de-ti-da-administracao/-publica-federal.htm>. Citado 3 vezes nas páginas 10, 11 e 76.

TIC-DOMICÍLIOS. *Survey on the use of information and communication technologies in brazilian households: ICT households*. [S.l.], 2017. Citado na página 11.

TRIACCA, L.; INVERSINI, A.; BOLCHINI, D. Evaluating web usability with mile+. In: (WSE), I. W. S. E. (Ed.). [S.l.]: *Seventh IEEE International Symposium on*, 2005. p. 22–29. Citado na página 32.

UNPAN. *Government to E-Government to E-Society*. 2016. Disponível em: <http://www.unpan.org/Library/MajorPublications/UNEGovernmentSurvey/PublicEGovernanceSurveyintheNews/tabid/651/mctl/ArticleView/ModuleId/1555/articleId/22305/Government-to-Egovernment-to-Esociety.aspx>. Citado na página 16.

VIEIRA, A. C. G. *Melhorando o Acesso ao Governo com o Melhor Uso da Web*. 1. ed. [S.l.]: W3C Brasil, 2009. Citado na página 25.

W3C. *World Wide Web Consortium*. 1999. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>. Citado na página 21.

W3C. *World Wide Web Consortium*. 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/Consortium/>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 23.

W3C. *Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile*. 2015. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>. Citado na página 39.

WAAT. *Visão Geral - WAAT*. 2017. Disponível em: <http://www.accessible-eu.org/index.php/waat.html>. Citado na página 30.

WAVE. *About WAVE*. 2018. Disponível em: <http://wave.webaim.org/about>. Citado na página 30.

WCAG. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0*. 1999. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>. Citado na página 24.

WCAG. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Citado na página 24.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. Avaliação de usabilidade de sites web. *ESCOLA REGIONAL de Informática*. Porto Alegre: SBC, p. 1–54, 2002. Citado na página 27.

WORLDSPACE. *WORLDSPACE FIRE EYES*. 2018. Disponível em: <https://www.deque.com/products/fireeyes/>. Citado na página 30.

YAMAKAWA, C. A. P. *Garantia de qualidade em páginas web para dispositivos móveis: Acessibilidade e restrições de hardware*. Dissertação (Mestrado) — Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.

ZÚNICA, R. R. *Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios WEB. Internet para todos: Diseño de sitios WEB accesibles*. Dissertação (Mestrado) — Ciclo de invierno de la Universidad Complutense de Madrid, 2001. Citado na página 20.

Apêndice A – Questionário: Acessibilidade para aplicações móveis

Acessibilidade para Aplicações Móveis

O objetivo geral deste questionário é identificar os principais problemas de acessibilidade para aplicações de dispositivos móveis.

***Obrigatório**

Identificando o perfil do Usuário

Esta primeira seção do questionário contém perguntas que visam identificar o perfil do usuário.

1. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ de 18 a 29 anos de idade
- ☐ de 30 a 59 anos de idade
- ☐ acima de 60 anos de idade

2. Qual o seu tipo de deficiência? Observação: Não necessariamente uma deficiência é quando a pessoa nasce com ela, mas que também se pode adquirir ao longo dos anos. Assim, para este questionário, é considerado como "deficiência" qualquer tipo de problema de visão, como por exemplo: miopia, hipermetropia, astigmatismo, etc. O mesmo vale para deficiência auditiva, física/motora e etc. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ visual *Ir para a pergunta 3.*
- ☐ auditiva *Ir para a pergunta 4.*
- ☐ física/motora *Ir para a pergunta 5.*
- ☐ mental/intelectual *Ir para a pergunta 6.*
- ☐ múltipla *Ir para a pergunta 7.*
- ☐ outros e/ou nenhum *Ir para a pergunta 8.*

Deficiência Visual

3. Que tipo de deficiência visual? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ próximo do normal *Ir para a pergunta 9.*
- ☐ baixa visão moderada *Ir para a pergunta 9.*
- ☐ baixa visão profunda *Ir para a pergunta 9.*
- ☐ próximo à cegueira *Ir para a pergunta 9.*
- ☐ cegueira total *Ir para a pergunta 9.*
- ☐ daltonismo *Ir para a pergunta 9.*

Ir para a pergunta 9.

Deficiência Auditiva

4. Que tipo de deficiência auditiva? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ de 41 a 55 db - surdez moderada *Ir para a pergunta 24.*
- ☐ de 56 a 70 db - surdez acentuada *Ir para a pergunta 24.*
- ☐ de 71 a 90 db - surdez severa *Ir para a pergunta 24.*
- ☐ acima de 91 db - surdez profunda *Ir para a pergunta 24.*
- ☐ anacusia - perda total ou parcial da audição *Ir para a pergunta 24.*

Ir para a pergunta 24.

Deficiência Física/Motora

5. Que tipo de deficiência física/motora? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ paraplegia - Perda total das funções motoras dos membros inferiores *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ paraparesia - Perda parcial das funções motoras dos membros inferiores *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ monoplegia - Perda total das funções motoras de um só membro (inferior ou posterior) *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ monoparesia - Perda parcial das funções motoras de um só membro (inferior ou posterior) *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ tetraplegia - Perda total das funções motoras dos membros inferiores e superiores *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ tetraparesia - Perda parcial das funções motoras dos membros inferiores e superiores *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ triplegia - Perda total das funções motoras em três membros *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ triparesia - Perda parcial das funções motoras em três membros *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ hemiplegia - Perda total das funções motoras de um hemisfério do corpo (direito ou esquerdo) *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ hemiparesia - Perda parcial das funções motoras de um hemisfério do corpo (direito ou esquerdo) *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ amputação - Perda total ou parcial de um determinado membro ou segmento de membro *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ paralisia cerebral - Lesão de uma ou mais áreas do sistema nervoso central *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ ostomia - Intervenção cirúrgica que cria um ostoma (abertura, ostio) na parede abdominal para adaptação de bolsa de coleta *Ir para a pergunta 35.*

Ir para a pergunta 35.

Deficiência Mental/Intelectual

6. Que tipo de deficiência mental/intelectual? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ comunicação *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ cuidado pessoal *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ habilidades sociais *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ utilização da comunidade *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ saúde e segurança *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ habilidades acadêmicas *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ lazer *Ir para a pergunta 71.*
- ☐ trabalho *Ir para a pergunta 71.*

Ir para a pergunta 71.

Múltipla

7. Quais são suas deficiências? *

Ir para a pergunta 107.

Outros

8. Que tipo de deficiência, que não foi listado na pergunta anterior, você tem? Ou caso não tenha nenhuma deficiência, pode seguir adiante.

Ir para a pergunta 143.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Visual

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

9. **Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? ***

10. **(A1) Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, ou seja, devem fazer sentido para o usuário. Exemplo: O usuário está preenchendo um formulário de cadastro de email, e no meio do formulário se encontra uma imagem de propaganda de loja de sapatos. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

11. **(A2) Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

12. **(A3) Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis. Exemplo: Se houver um link na tela, deve ser possível clicar e assim realizar uma nova ação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

13. **(A4) Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas. Exemplo: Uma tela não pode abrir outra tela para realizar uma determinada ação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

14. **(A5) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

15. **(A6) Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

16. (A7) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

17. (A8) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

18. (A9) Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

19. (A10) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

20. (A11) Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

21. (A12) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

22. (A13) Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. Exemplo: Pode-se oferecer uma descrição de movimentos gestuais das pessoas e/ou coisas presentes no vídeo. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

23. (A14) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Auditiva

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

24. Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? *

25. (B1) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

26. (B2) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

27. (B3) Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

28. **(B4) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

29. **(B5) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

30. **(B6) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

31. **(B7) Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

32. **(B8) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

33. **(B9) Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

34. **(B10) Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Física/Motora

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de

um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

35. **Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? ***

36. **(C1) Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, ou seja, devem fazer sentido para o usuário. Exemplo: O usuário está preenchendo um formulário de cadastro de email, e no meio do formulário se encontra uma imagem de propaganda de loja de sapatos. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

37. **(C2) As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer links, controles de formulários e demais objetos. Exemplo: Os elementos na tela devem fazer sentido. O usuário está lendo informações referentes a uma receita e na mesma tela contém um link sobre abertura de contas bancárias. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

38. **(C3) É necessário a organização dos links nas telas para que não haja confusão na leitura. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

39. **(C4) As áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo. Exemplo: O usuário pode escolher um assunto de grupo específico de interesse, como futebol, sem se preocupar com a mistura de assuntos, como futebol e política juntos. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

40. **(C5) A utilização de novas telas através de links deve ser informada, pois isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da janela atual. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

41. (C6) Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

42. (C7) Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis. Exemplo: Se houver um link na tela, deve ser possível clicar e assim realizar uma nova ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

43. (C8) Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas. Exemplo: Uma tela não pode abrir outra tela para realizar uma determinada ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

44. (C9) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

45. (C10) Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

46. (C11) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

47. (C12) Deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela. Exemplo: Algumas telas podem sugerir a tradução dos elementos presentes. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

48. (C13) Deve-se sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

49. **(C14) Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

50. **(C15) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

51. **(C16) Deve-se identificar claramente o destino de cada link, informando inclusive, se os links estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

52. **(C17) Deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

53. **(C18) Deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis. Documentos como doc, pdf, xml, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

54. **(C19) Quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

55. **(C20) O texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

56. **(C21) Deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

57. (C22) Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

58. (C23) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

59. (C24) Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

60. (C25) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

61. (C26) Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

62. (C27) Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. Exemplo: Pode-se oferecer uma descrição de movimentos gestuais das pessoas e/ou coisas presentes no vídeo. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

63. (C28) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

64. (C29) Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

65. **(C30) Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

66. **(C31) Deve-se identificar cada campo de um formulário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

67. **(C32) Deve-se garantir uma ordem lógica de navegação no formulário. Exemplo: Geralmente os formulários são divididos por seções para manter uma organização. Como, informações do usuário, informações acadêmicas, informações de saúde, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

68. **(C33) Deve-se garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois pode confundir ou desorientar o usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

69. **(C34) Deve-se fornecer instruções de preenchimento para a entrada de dados do formulário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

70. **(C35) Deve-se sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Mental/Intelectual

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

71. **Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? ***

72. **(D1) Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, ou seja, devem fazer sentido para o usuário. Exemplo: O usuário está preenchendo um formulário de cadastro de email, e no meio do formulário se encontra uma imagem de propaganda de loja de sapatos. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

73. **(D2) As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer links, controles de formulários e demais objetos. Exemplo: Os elementos na tela devem fazer sentido. O usuário está lendo informações referentes a uma receita e na mesma tela contém um link sobre abertura de contas bancárias. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

74. **(D3) É necessário a organização dos links nas telas para que não haja confusão na leitura. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

75. **(D4) As áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo. Exemplo: O usuário pode escolher um assunto de grupo específico de interesse, como futebol, sem se preocupar com a mistura de assuntos, como futebol e política juntos. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

76. **(D5) A utilização de novas telas através de links deve ser informada, pois isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da janela atual. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

77. **(D6) Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

1 2 3 4 5

Nível de importância: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

78. (D7) Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis. Exemplo: Se houver um link na tela, deve ser possível clicar e assim realizar uma nova ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

79. (D8) Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas. Exemplo: Uma tela não pode abrir outra tela para realizar uma determinada ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

80. (D9) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

81. (D10) Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

82. (D11) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

83. (D12) Deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela. Exemplo: Algumas telas podem sugerir a tradução dos elementos presentes. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

84. (D13) Deve-se sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

85. (D14) Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

86. **(D15) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

87. **(D16) Deve-se identificar claramente o destino de cada link, informando inclusive, se os links estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

88. **(D17) Deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

89. **(D18) Deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis. Documentos como doc, pdf, xml, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

90. **(D19) Quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

91. **(D20) O texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

92. **(D21) Deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

93. **(D22) Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

94. (D23) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

95. (D24) Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

96. (D25) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

97. (D26) Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

98. (D27) Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. Exemplo: Pode-se oferecer uma descrição de movimentos gestuais das pessoas e/ou coisas presentes no vídeo. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

99. (D28) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

100. (D29) Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

101. (D30) Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

102. **(D31) Deve-se identificar cada campo de um formulário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

103. **(D32) Deve-se garantir uma ordem lógica de navegação no formulário. Exemplo: Geralmente os formulários são divididos por seções para manter uma organização. Como, informações do usuário, informações acadêmicas, informações de saúde, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

104. **(D33) Deve-se garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois pode confundir ou desorientar o usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

105. **(D34) Deve-se fornecer instruções de preenchimento para a entrada de dados do formulário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

106. **(D35) Deve-se sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Múltipla

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

107. **Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? ***

108. (E1) Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, ou seja, devem fazer sentido para o usuário. Exemplo: O usuário está preenchendo um formulário de cadastro de email, e no meio do formulário se encontra uma imagem de propaganda de loja de sapatos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

109. (E2) As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer links, controles de formulários e demais objetos. Exemplo: Os elementos na tela devem fazer sentido. O usuário está lendo informações referentes a uma receita e na mesma tela contém um link sobre abertura de contas bancárias. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

110. (E3) É necessário a organização dos links nas telas para que não haja confusão na leitura. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

111. (E4) As áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo. Exemplo: O usuário pode escolher um assunto de grupo específico de interesse, como futebol, sem se preocupar com a mistura de assuntos, como futebol e política juntos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

112. (E5) A utilização de novas telas através de links deve ser informada, pois isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da janela atual. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

113. (E6) Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

114. (E7) Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis. Exemplo: Se houver um link na tela, deve ser possível clicar e assim realizar uma nova ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

115. **(E8) Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas. Exemplo: Uma tela não pode abrir outra tela para realizar uma determinada ação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

116. **(E9) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

117. **(E10) Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

118. **(E11) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

119. **(E12) Deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela. Exemplo: Algumas telas podem sugerir a tradução dos elementos presentes. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

120. **(E13) Deve-se sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

121. **(E14) Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

122. **(E15) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

123. **(E16) Deve-se identificar claramente o destino de cada link, informando inclusive, se os links estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

124. **(E17) Deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

125. **(E18) Deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis. Documentos como doc, pdf, xml, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

126. **(E19) Quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

127. **(E20) O texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

128. **(E21) Deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

129. **(E22) Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

130. **(E23) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

131. **(E24) Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

132. **(E25) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

133. **(E26) Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

134. **(E27) Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. Exemplo: Pode-se oferecer uma descrição de movimentos gestuais das pessoas e/ou coisas presentes no vídeo. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

135. **(E28) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

136. **(E29) Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

137. **(E30) Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

138. **(E31) Deve-se identificar cada campo de um formulário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

139. (E32) Deve-se garantir uma ordem lógica de navegação no formulário. Exemplo: Geralmente os formulários são divididos por seções para manter uma organização. Como, informações do usuário, informações acadêmicas, informações de saúde, etc. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

140. (E33) Deve-se garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois pode confundir ou desorientar o usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

141. (E34) Deve-se fornecer instruções de preenchimento para a entrada de dados do formulário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

142. (E35) Deve-se sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

Identificando os principais problemas de acessibilidade - Outros

Nesta seção do questionário, serão feitas afirmações relacionadas a acessibilidade, o qual, pessoas com algum tipo de deficiência enfrentam ao acessar a web ou qualquer outra aplicação, através de um dispositivo móvel.

Para cada pergunta o usuário deverá atribuir um nível de importância que ele julgar necessário. Considerando (1) pouca importância a (5) muita importância.

143. Você utiliza algum tipo de tecnologia que auxilia o seu acesso a internet pelo seu dispositivo móvel. Tecnologias como, leitor de tela, terminal braille, sintetizador de voz, etc? *

144. (F1) Os elementos em uma tela devem estar organizados de forma lógica e semântica, ou seja, devem fazer sentido para o usuário. Exemplo: O usuário está preenchendo um formulário de cadastro de email, e no meio do formulário se encontra uma imagem de propaganda de loja de sapatos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

145. (F2) As telas devem seguir uma sequência lógica de leitura para percorrer links, controles de formulários e demais objetos. Exemplo: Os elementos na tela devem fazer sentido. O usuário está lendo informações referentes a uma receita e na mesma tela contém um link sobre abertura de contas bancárias. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

146. (F3) É necessário a organização dos links nas telas para que não haja confusão na leitura. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

147. (F4) As áreas de informação na tela devem ser divididas em grupos específicos para leitura e localização de conteúdo. Exemplo: O usuário pode escolher um assunto de grupo específico de interesse, como futebol, sem se preocupar com a mistura de assuntos, como futebol e política juntos. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

148. (F5) A utilização de novas telas através de links deve ser informada, pois isso permite que o usuário decida se quer ou não sair da janela atual. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

149. (F6) Todas as funções da tela devem ser disponibilizadas para o uso com teclado, para que o usuário possa mover-se pelo teclado. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

150. (F7) Deve-se garantir que todos os objetos da tela sejam acessíveis. Exemplo: Se houver um link na tela, deve ser possível clicar e assim realizar uma nova ação. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

151. **(F8) Deve-se garantir que não haja redirecionamento automático entre as telas. Exemplo: Uma tela não pode abrir outra tela para realizar uma determinada ação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

152. **(F9) Em uma tela onde há limite de tempo para realizar uma tarefa deve haver a opção de desligar, ajustar ou prolongar esse limite. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

153. **(F10) Não devem ser utilizados efeitos visuais piscantes, intermitentes ou cintilantes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

154. **(F11) Deve-se garantir o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo. Conteúdos que se movem, como slideshows, rolagens, movimentações em geral ou animações não devem ser disparadas automaticamente sem o controle do usuário. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

155. **(F12) Deve-se identificar o principal idioma utilizado na tela. Exemplo: Algumas telas podem sugerir a tradução dos elementos presentes. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

156. **(F13) Deve-se sempre informar mudanças de idioma no conteúdo da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

157. **(F14) Deve-se garantir que o título da tela seja descritivo e informativo, devendo representar o conteúdo principal. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

158. **(F15) Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de telas, permitindo que ele saiba onde está no momento. Exemplo: O aplicativo pode oferecer um registro de telas acessadas até o momento, poderia ser um mapa, um fluxograma, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

159. **(F16) Deve-se identificar claramente o destino de cada link, informando inclusive, se os links estão funcionando e/ou encaminhando para outra tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

160. **(F17) Deve ser fornecida uma descrição em texto para todas as imagens da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

161. **(F18) Deve-se garantir a disponibilização de documentos em formatos acessíveis. Documentos como doc, pdf, xml, etc. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

162. **(F19) Quando se utilizar tabelas em uma tela, deve-se utilizar títulos e resumos de forma apropriada para cada informação. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

163. **(F20) O texto de uma tela deve ser de fácil leitura e compreensão. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

164. **(F21) Deve-se disponibilizar uma explicação de forma completa todas as siglas, abreviaturas e palavras incomuns presentes na tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

165. **(F22) Deve-se oferecer um contraste mínimo suficiente entre o plano de fundo e o primeiro plano da tela, para que todos elementos possam ser visualizados. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

166. **(F23) Não se deve utilizar apenas cor ou outras características sensoriais, como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som, para diferenciar os elementos da tela. ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

167. (F24) Deve-se garantir que o elemento com foco seja visualmente evidente. A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada e clicável. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

168. (F25) Deve-se fornecer alternativa sonora ou textual, como legendas, para vídeos que não incluem faixas de áudio. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

169. (F26) Deve-se fornecer alternativas para áudio. O áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva, também é desejável a alternativa em Libras. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

170. (F27) Deve-se oferecer audiodescrição para o conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio do vídeo. Exemplo: Pode-se oferecer uma descrição de movimentos gestuais das pessoas e/ou coisas presentes no vídeo. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

171. (F28) Deve-se fornecer um mecanismo de controle para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume de qualquer áudio que se reproduza na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

172. (F29) Deve-se fornecer mecanismo para que o usuário possa pausar, parar ou ocultar qualquer animação que se inicie automaticamente na tela. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

173. (F30) Deve-se fornecer alternativa em texto, descrição textual, para os botões de imagem ou informações sonoras de formulários. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

174. (F31) Deve-se identificar cada campo de um formulário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

175. (F32) Deve-se garantir uma ordem lógica de navegação no formulário. Exemplo: Geralmente os formulários são divididos por seções para manter uma organização. Como, informações do usuário, informações acadêmicas, informações de saúde, etc. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

176. (F33) Deve-se garantir que não haja alterações automáticas quando um elemento do formulário receber foco, pois pode confundir ou desorientar o usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

177. (F34) Deve-se fornecer instruções de preenchimento para a entrada de dados do formulário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

178. (F35) Deve-se sempre identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações do formulário para o usuário. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Nível de importância:	☐	☐	☐	☐	☐

Ir para a pergunta 179.

COMENTÁRIOS

179. Considerando todas as afirmativas acima, pelo seu ponto de vista, algo importante não foi mencionado? Ou caso queira, deixe um comentário a respeito deste questionário.

Apêndice B – TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro: definição de recomendações de prioridades para aplicações móveis

Pesquisador responsável: Fiamma Eva Mendoza Quispe

Instituição/Departamento: Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH-USP, Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação – PPgSI.

Telefone para contato: (11) 95847-1929/ (11)2059-5433

Local da coleta de dados: Iremos abordar as pessoas individualmente e que sejam maiores de idade. Os questionários serão aplicados de duas formas. A primeira é o envio direto do formulário aos participantes por e-mail. A segunda forma consiste em responder ao questionário com o apoio de um avaliador. O pesquisador apenas tirará dúvidas quanto aos problemas assinalados no questionário e não influenciará os voluntários na escolha das respostas.

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. O pesquisador deverá responder todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do formulário: Com obtenção dos resultados, elaborar um conjunto de recomendações de prioridades de acessibilidade para desenvolvimento de aplicações móveis.

Procedimentos: Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas que abordam questões relacionadas a acessibilidade de dispositivos móveis.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, com benefício direto ao usuário. A coleta das respostas do questionário consistirá na construção de um conjunto de recomendações de prioridades para desenvolvimento de aplicações móveis.

Riscos: O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para o usuário. Caso ocorram, os riscos serão de forma mínima e não influenciarão em nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais nos indivíduos que participem do estudo. Caso ocorram riscos, de ordem psicológica, a exemplo de: i) possibilidade de constrangimento ao participar da pesquisa; ii) desconforto; iii) estresse; e iv) cansaço quando responder o questionário; de ordem física: i) caso o participante tenha alguma incapacidade física para

responder o questionário, o aplicador estará presente para auxiliar na resolução do mesmo.

Sigilo: As informações fornecidas por você terão sua total privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, estou de acordo em participar desta pesquisa.

Para mais esclarecimentos, contatar a aluna **Fiamma Eva Mendoza Quispe** pelo **e-mail: fiamma@usp.br** ou no **telefone: (11) 95847-1929**. Outra forma de contato é junto ao Comitê de Ética e Pesquisa da EACH-USP, a saber: Av. Arlindo Bértio, 1000 – Prédio 11/Sala T14, Ermelino Matarazzo, São Paulo – SP, CEP: 03828-000, e-mail: **cep-each@usp.br**.

Este documento será impresso e assinado em duas vias, sendo uma delas entregue aos participantes e a outra de posse do pesquisador. O termo de consentimento será lido para os participantes e gravado com o aceite deles.

Assinatura: _____

Pesquisador responsável: _____

Anexo A – Parecer do CEP

USP - ESCOLA DE ARTES,
CIÊNCIAS E HUMANIDADES
DA UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro: definição de recomendações de prioridades para aplicações móveis

Pesquisador: FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 83505518.2.0000.5390

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.552.878

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa visa investigar as diretrizes, técnicas, metodologias e padrões de acessibilidade existentes no contexto do governo eletrônico, via desktop e dispositivos móveis, com o objetivo de elaborar um conjunto de recomendações de prioridades de acessibilidade para desenvolvimento de aplicações móveis.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste trabalho é contribuir com o desenvolvimento de aplicações móveis no contexto do governo eletrônico brasileiro propondo a priorização de recomendações de acessibilidade extraídas principalmente do modelo e-MAG e outros modelos de acessibilidade definidos especificamente para a plataforma móvel.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos mínimos. Benefícios: Espera-se, ao fim desta pesquisa, obter uma lista de problemas de acessibilidade que mais influenciam cada tipo de usuário dependendo do tipo e nível de deficiência. Junto a esta lista, espera-se definir um conjunto de recomendações e boas práticas de acessibilidade para evitar que os principais problemas de acessibilidade estejam presentes nas aplicações móveis.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de pesquisa de caráter exploratório, quantitativo e qualitativo, que visa compreender os

Endereço: Av. Arlindo Bettio, nº 1000

Bairro: Ermelino Matarazzo

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-1046

CEP: 03.828-000

E-mail: cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,
CIÊNCIAS E HUMANIDADES
DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.552.878

padrões de acessibilidade existentes, ao mesmo tempo em que busca identificar e compreender os principais problemas de acessibilidade encontrados em aplicações para dispositivos móveis.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados corretamente.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências. O projeto pode ser aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1049349.pdf	14/03/2018 16:30:46		Aceito
Outros	CartaRespostaAsPendencias.pdf	14/03/2018 16:27:34	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	14/03/2018 16:26:44	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	protocolo_fiamma_modificado.pdf	14/03/2018 16:26:18	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_atualizado.pdf	07/02/2018 20:56:31	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	protocolo_fiamma.pdf	26/01/2018 16:59:42	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
Outros	anexo1_questionario_acessibilidade.pdf	26/01/2018 16:58:10	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
Outros	carta_de_apresentacao_protocolo.pdf	26/01/2018 16:57:13	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rostoassinada.pdf	26/01/2018 16:54:31	FIAMMA EVA MENDOZA QUISPE	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Av. Arlindo Béttio, nº 1000

Bairro: Ermelino Matarazzo

UF: SP

Município: SÃO PAULO

CEP: 03.828-000

Telefone: (11)3091-1046

E-mail: cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,
CIÊNCIAS E HUMANIDADES
DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 2.552.878

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 20 de Março de 2018

Assinado por:
Rosa Yuka Sato Chubaci
(Coordenador)

Endereço: Av. Arlindo Béttio, nº 1000

Bairro: Ermelino Matarazzo

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 03.828-000

Telefone: (11)3091-1046

E-mail: cep-each@usp.br