

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**ISADORA CHANDELIER GONÇALVES
SAULO GREGÓRIO DE ANDRADE BERGAMO**

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO APLICATIVO SAÚDE JÁ: UM FOCO
NO PÚBLICO IDOSO**

CURITIBA

2022

**ISADORA CHANDELIER GONÇALVES
SAULO GREGÓRIO DE ANDRADE BERGAMO**

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO APLICATIVO SAÚDE JÁ: UM FOCO
NO PÚBLICO IDOSO**

**ACCESSIBILITY EVALUATION OF THE APP SAÚDE JÁ: A FOCUS ON
ELDERLY PEOPLE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^ª Dr^ª. Marília Abrahão Amaral

CURITIBA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**ISADORA CHANDELIER GONÇALVES
SAULO GREGÓRIO DE ANDRADE BERGAMO**

**AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE DO APLICATIVO SAÚDE JÁ: UM FOCO
NO PÚBLICO IDOSO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Sistemas de Informação
do Curso de Bacharelado em Sistemas de
Informação da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Data de aprovação: 06/dezembro/2022

Marília Abrahão Amaral
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Leonelo Dell Anhol Almeida
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Claudia Bordin Rodrigues da Silva
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CURITIBA
2022**

Dedicamos este trabalho às nossas famílias
que foram compreensivas em todos os
momentos que precisamos nos fazer ausentes
de nossos lares, porém presentes no amor, aos
nossos mestres que com paciência nos
guiaram e nos corrigiram e aos nossos colegas
que com humildade compartilharam suas
experiências para que pudéssemos crescer a
cada dia.

AGRADECIMENTOS

Em agradecimento a cada um que esteve presente desde as pequenas conquistas, nossos pais que nos colocaram no mundo e nos deram educação e amor. Agradecemos aos que estiverem particularmente presentes no ambiente acadêmico, mestres e colegas de curso. Eu Isadora agradeço em especial meu marido Robert por ter sempre sido compreensivo e ter me apoiado em cada passo, meu porto seguro. Eu Saulo agradeço especialmente minha esposa Barbara por acreditar em meu potencial e me apoiar nas mais improváveis decisões, agradeço sua compreensão, seu apoio e sua força com nossas duas filhas que nasceram durante esta trajetória, à vocês, Fiorella e Pietra todo o meu amor.

"O envelhecimento é um processo
extraordinário em que você se torna a pessoa
que você sempre deveria ter sido"

David Bowie.

RESUMO

Esta pesquisa propôs um estudo na área de Interação Humano-Computador (IHC) abrangendo os temas de usabilidade e acessibilidade. Foram abordados assuntos referentes à avaliação, inspeção e testes de usabilidade e acessibilidade. Discutiu-se a dificuldade em definir a idade limite para classificar a pessoa idosa e a projeção de crescimento desta população. Estabeleceu-se o aplicativo Saúde Já, do município de Curitiba - PR para avaliação e o grupo específico de usuários idosos como público-alvo. O aplicativo Saúde Já é de extrema importância para o cidadão curitibano, pois representa a porta de entrada para o Sistema Único de Saúde e serve para agendamento de consultas clínicas e odontológicas, bem como acompanhamento de carteira de vacinação. A avaliação foi realizada a partir de dois métodos distintos: revisão de diretrizes e percurso com barreiras, que trouxeram resultados a respeito da acessibilidade do aplicativo em questão. Constatou-se que o aplicativo não atinge os critérios mínimos de acessibilidade (nos dois métodos aplicados) e necessita de melhorias em sua apresentação, navegação e funcionalidade.

Palavras-chave: acessibilidade; usabilidade; avaliação; idosos; saúde já.

ABSTRACT

This research proposed to study the area of Human-Computer Interaction (HCI) covering the themes of usability and accessibility. Issues related to evaluation, inspection and testing of usability and accessibility were addressed. The difficulty in defining the age limit for classifying the elderly and the projected growth of this population were discussed. The Saúde Já app, from the city of Curitiba – PR was established for evaluation and the specific group of elderly users was the targeted audience. The Saúde Já application is extremely important for citizens of Curitiba, as it represents the entrance gateway to the public health system and serves to schedule clinical and dental consultations, as well as follow-up of vaccination records. The evaluation was carried out using two different methods: guidelines-based review and barrier walkthrough method, which brought results regarding the accessibility of the application in question. It was found that the application does not meet the minimum accessibility criteria (in neither methods applied) and needs improvements in its presentation, navigation and functionality.

Keywords: accessibility; usability; evaluation; elderly; saúde já.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Projeção da População, do IBGE, atualizada em 2018.	21
Figura 2 –	Ficha de avaliação método revisão de diretrizes.	28
Figura 3 –	Telas de login.	46
Figura 4 –	Tela inicial.	47
Figura 5 –	Tela da página sobre o Coronavírus (COVID-19).	48
Figura 6 –	Tela de Minhas Vacinas.	49
Figura 7 –	Tela Vacinas	50
Figura 8 –	Ficha 1: avaliação método de revisão de diretrizes	55
Figura 9 –	Campos de <i>login</i>	56
Figura 10 –	Ficha 2: avaliação método de revisão de diretrizes	56
Figura 11 –	Tela inicial com ícone de lápis no canto superior direito	57
Figura 12 –	Ficha 3 avaliação método de revisão de diretrizes	57
Figura 13 –	Tela de cadastro: Exemplo de conformidade	57
Figura 14 –	Ficha 4: avaliação método de revisão de diretrizes	58
Figura 15 –	Ficha 5: avaliação método de revisão de diretrizes	58
Figura 16 –	Inconsistência na mensagem de erro na tentativa de login sem inserção de senha	59
Figura 17 –	Ficha 6: avaliação método de revisão de diretrizes	59
Figura 18 –	Escolha de aplicativo externo	60
Figura 19 –	Ficha de avaliação método percurso com barreiras.	63
Figura 20 –	Inspeção com <i>Accessibility Scanner</i> na tela de cadastro	64
Figura 21 –	Ficha 1: Criação de conta e primeiro acesso	65
Figura 22 –	Inspeção com <i>Accessibility Scanner</i> na tela inicial para login	66
Figura 23 –	Ficha 2: Acessar uma conta existente	67
Figura 24 –	Ficha 3: Consultar vacinas disponíveis	68
Figura 25 –	Inspeção com <i>Accessibility Scanner</i> área logada	69
Figura 26 –	Botões pequenos e muito próximos na página inicial	69
Figura 27 –	Navegação com layouts inconsistentes na aba Carteira de Vacinação	70
Figura 28 –	Navegação com layouts inconsistentes na aba Coronavírus (COVID-19)	71
Figura 29 –	Telas de <i>download</i> do certificado digital de vacinação Covid de Curitiba	72

Figura 30 – Ficha 4: Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba 73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas de Pesquisa	52
Tabela 2 – Graus de severidade das barreiras (BRAJNIK, 2009)	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo geral	17
1.2	Objetivos específicos	17
1.3	Justificativa	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO	19
2.1	Definição da pessoa idosa	19
2.2	Usabilidade	21
2.3	Acessibilidade na web	23
2.4	Padrões de acessibilidade na web	24
2.5	Métodos de avaliação de interface	25
2.5.1	Inspeção de usabilidade	25
2.5.2	Revisão de Diretrizes	26
2.5.2.1	Conformidade	28
2.5.3	Percurso com Barreiras	29
2.5.4	Acessibilidade mobile	36
2.5.5	Teste de usabilidade	42
2.5.6	Avaliação de acessibilidade na <i>Web</i>	44
2.6	Saúde já	46
3	MEOTODOLOGIA	51
3.1	Caracterização da pesquisa	51
3.2	Etapas da pesquisa	51
4	PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO	55
4.1	Aplicação do método de revisão diretrizes com ênfase no público idoso	55
4.1.1	Princípio 1: Perceptível	55
4.1.2	Princípio 2: Operável	58
4.1.3	Princípio 3: Compreensível	58
4.1.4	Princípio 4: Robusto	60
4.1.5	Resultados: revisão de diretrizes	60
4.2	Aplicação do método de percurso com barreiras para o público idoso	61
4.2.1	Cenário 1: Criação de conta e primeiro acesso	64

4.2.2	Cenário 2: Acessar uma conta existente	65
4.2.3	Cenário 3: Consultar vacinas disponíveis	67
4.2.4	Cenário 4: Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba	71
4.2.5	Resultados: percurso com barreiras	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	74
5.1	Considerações finais	74
5.2	Recomendações para trabalhos futuros	74
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A REVISÃO DE DIRETRIZES: PRINCÍPIOS, DIRETRIZES, CONFORMIDADE E DESCRIÇÃO DE CRITÉRIOS DE SUCESSO	80
	APÊNDICE B REVISÃO DE DIRETRIZES: DEMAIS PRINCÍPIOS, DIRETRIZES, CONFORMIDADE E DESCRIÇÃO DE CRITÉRIOS DE SUCESSO PARA CONFORMIDADE A	84

1 INTRODUÇÃO

O conceito de interface foi por muito tempo compreendido, na área de computação, como hardware e software com os quais o ser humano se comunicava de certa maneira. Não obstante, a evolução do conceito de interface passou a incluir aspectos emocionais e cognitivos do usuário como pontos importantes a se considerar para o desenvolvimento e avaliação de sistemas de informação (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

No livro intitulado *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*, as autoras Heloísa Vieira da Rocha e Maria Cecília Calani Baranauskas ilustram com uma série de exemplos a interação e a usabilidade de sistemas convencionais, que não da área da computação. Citam, por exemplo, o uso de uma maçaneta de porta e como o usuário, ser humano, pode interagir com a porta de acordo com o design da maçaneta. Se o design cumpre com o seu objetivo, de pronto o usuário consegue identificar se deve girar a maçaneta no sentido horário ou anti-horário, se deve empurrar ou puxar a porta, ou se simplesmente a porta se abre sozinha por meio de um sensor, o que tiraria do usuário o controle da ação ou interação. A partir desses exemplos é possível compreender a importância de valorizar a interação e suas capacidades além do design.

Em meados dos anos 1980 o termo Interação Humano-Computador (IHC) começa a ser utilizado para identificar um campo de estudos específico para a área. Conhecida comumente como IHC é a área de estudos que se preocupa com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Em analogia pode-se dizer que uma pessoa não precisa compreender completamente o funcionamento mecânico de um automóvel, porém a posição dos pedais e câmbio têm grande impacto sobre o motorista, da mesma maneira é o efeito do design de sistemas computacionais sobre seus usuários.

Se a interação do usuário com o sistema é tão importante para gerar uma área de estudos específica para o assunto, também são as discussões sobre acessibilidade. Segundo Barbosa e Silva (2010) promover acessibilidade significa remover toda e qualquer barreira que impeça uma pessoa - com ou sem limitações - a interagir com um sistema e sua interface a fim de promover a inclusão e não a exclusão.

De acordo com a norma ISO/IEC 9126 (ISO/IEC, 2001) acessibilidade é uma das características da usabilidade que por sua vez é um dos atributos de qualidade propostos pela norma. Acessibilidade para Rocha e Baranauskas (2003) é sinônimo de facilidade de aproximação, Santana, Almeida e Baranauskas (2018) a definem como a “qualidade de [...] sistemas e serviços, que podem ser utilizados por pessoas com diferentes necessidades e capacidades”, definição esta que é baseada no decreto 5296/2004(DECRETO... , 2004).

Barbosa e Silva (2010) dizem que acessibilidade está relacionada com “a capacidade de o usuário acessar o sistema para interagir com ele, sem que a interface imponha obstáculos”, e ainda referenciando Sasaki *et al.* (1997) pode-se afirmar que acessibilidade é a condição para utilização com autonomia determinado produto ou artefato.

No entanto, interfaces e interações muitas vezes podem acabar por excluir um grupo de usuários que, embora seja considerado como minoria, quantitativamente, observando a população brasileira não é tão pequeno assim: os idosos. A população idosa está em crescimento e de acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o número de idosos (pessoas maiores de 60 anos) deve chegar a 25,5% da população do Brasil até 2060.

Além disso, cada vez mais os idosos se sentirão confortáveis com a tecnologia, uma vez que a maioria deles terá convivido com ela pela maior parte de sua vida. Mas, o que não se pode deixar de considerar é que ao passo que as pessoas envelhecem, ocorrem certas mudanças fisiológicas e cognitivas que são inevitáveis e que ao tentar realizar algumas atividades incluindo aquelas que fazem uso de sistemas, produtos ou artefatos tecnológicos - principalmente em dispositivos menores, como os smartphones - encontram barreiras devido à limitação no projeto destes produtos e serviços. Ou seja, para que os idosos realmente sintam-se confortáveis e autônomos para usar as interfaces, a experiência do usuário deve focar cada vez mais em entender e buscar compensar essas mudanças.

O objetivo desta pesquisa está relacionado com um aplicativo de saúde disponibilizado pela prefeitura do município de Curitiba no estado do Paraná, aplicativo Saúde Já. Implantado em 2017, tinha o intuito de permitir que o usuário pudesse agendar consultas médicas, avaliação odontológica, agendamento e acompanhamento de vacinas, no serviço municipal de saúde, sem a necessidade de se deslocar até uma Unidade de Saúde, e foi posteriormente divulgado como a plataforma base para o controle de vacinação durante a pandemia da COVID-19.

Para que a vacinação fosse feita de forma organizada e prática o município de Curitiba optou por utilizar um aplicativo pré-existente, o Saúde Já, para organizar os cadastros das pessoas ainda não cadastradas no Sistema Único de Saúde (SUS) e informar o dia e horário em que o cidadão deveria comparecer a um local de vacinação para tomar sua primeira dose da vacina. Além disso, após ser vacinado, o cidadão curitibano poderia visualizar no aplicativo o dia em que deveria comparecer para receber sua segunda e terceira dose da vacina, baseado no tempo recomendado pelo fabricante, e gerar comprovantes de vacinação de ambas as doses.

De acordo com o Plano de Vacinação Contra a Covid-19 da Prefeitura Municipal de Curitiba - PR (CURITIBA, 2021b), que seguiu o Plano Estadual e o Plano Nacional de vacinação ao estipular ordem e prioridade das pessoas a serem vacinadas e seguindo ainda orientações do Ministério da Saúde, ficou determinado como segundo grupo prioritário para vacinação o grupo de idosos com início aos maiores de 80 anos, diminuindo a faixa etária ao longo das semanas que se passaram e de acordo com disponibilidade de doses de vacinas no município. O primeiro grupo de prioridade foi o grupo representado por trabalhadores expostos ao vírus Sars-Cov-2 (Covid-19), ou seja, pessoas que atuam diretamente em hospitais, pronto atendimento, unidades de saúde, casas de repouso, ambulâncias, serviços de socorro e resgate, entre outros (CURITIBA, 2021b).

Dentre outras ações definidas no documento citado anteriormente, a prefeitura municipal de Curitiba definiu que deveria adequar o aplicativo Saúde Já para que pudesse realizar registro das doses e disponibilizar informações aos usuários.

1.1 Objetivo geral

Investigar a acessibilidade do aplicativo “Saúde Já” para idosos.

1.2 Objetivos específicos

- Discutir a importância da acessibilidade, para o público idoso, em aplicativos de cunho governamental.
- Identificar problemas de acessibilidade no aplicativo Saúde Já.
- Propor melhorias ao aplicativo Saúde Já a fim de o tornar mais acessível à população idosa.

1.3 Justificativa

A IHC tem grande conexão com o design ou webdesign, e pouco se investe em designs voltados para usuários idosos ou com dificuldade de assimilação de tecnologias, seja por motivos culturais ou sociais (NIELSEN, 2019). Diante do aumento significativo da população idosa no Brasil e do uso da tecnologia por parte desse público (BARBOSA, 2021), percebeu-se a necessidade de discutir a importância da acessibilidade, para o público idoso, em aplicativos de cunho governamental.

O cenário da pandemia da COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV 2, produziu repercussões e desdobramentos sociais, econômicos, culturais e históricos em escala global (JÚNIOR, 2020). Durante o período de aproximadamente um ano, cientistas do mundo inteiro contribuíram para o avanço no desenvolvimento de vacinas que fossem seguras e eficazes para combater as mortes associadas ao vírus da COVID-19 (OLIVETO, 2020). No primeiro trimestre de 2021 o Brasil passou a receber as primeiras doses dessa vacina, que, segundo o plano nacional de imunização, foram destinadas aos profissionais de saúde (VALENTE, 2021). A vacinação dos idosos em Curitiba começou em março de 2021 (CURITIBA, 2021a).

Os impactos da pandemia do Novo Coronavírus, a intensa recomendação do uso do aplicativo por parte da prefeitura de Curitiba e o fato de a maioria dos usuários idosos terem dificuldade de assimilação de novas tecnologias contribuíram fortemente para a escolha do tema do presente trabalho: avaliação de acessibilidade do aplicativo Saúde Já para o público idoso.

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. O primeiro contém introdução, objetivos geral e específicos, bem como a justificativa da pesquisa. Seguido do capítulo dois que aborda o referencial teórico incluindo: público-alvo - população idosa, dados estatísticos e projeções para o futuro -, aspectos da área IHC, usabilidade, acessibilidade, avaliação, testes, aplicativo Saúde Já e seus aspectos funcionais. O capítulo seguinte traz a metodologia e etapas da pesquisa. O capítulo quatro traz a proposta e a aplicação da inspeção de acessibilidade a partir de duas metodologias diferentes, revisão de diretrizes e percurso com barreiras, que serão discutidos na subseção 2.5.2 e subseção 2.5.3, contemplando os resultados obtidos, indicação de melhorias e trabalhos futuros. Seguido do capítulo de considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

A partir da apresentação e discussão do problema deu-se início à busca por material de apoio referente ao tema abordado. A área de IHC é bastante abrangente, sendo possível encontrar muitos artigos e livros publicados. No entanto, se faz necessário a especificação do assunto a ser abordado e do público alvo. De acordo com as justificativas anteriormente apresentadas serão abordados os títulos: definição de pessoa idosa, usabilidade, acessibilidade na *web*, padrões de acessibilidade na *web*, métodos de avaliação de interface e o aplicativo Saúde Já.

2.1 Definição da pessoa idosa

No Brasil é considerada idosa qualquer pessoa “com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos”, ao menos é o que prevê o artigo primeiro do estatuto do idoso, lei no 10.741 de 1o de outubro de 2003 (BRASIL, 2004), sancionada pelo então presidente Luis Inácio Lula da Silva e a lei no 10.048 (BRASIL, 2000), anterior àquela, de 8 de novembro de 2000, assinada pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso, que prevê a prioridade no atendimento para pessoas maiores de 60 anos. Havia um projeto de lei - PL 5383/19 (CAMPOS, 2019) - tramitando na câmara dos Deputados até outubro de 2021 para alteração da idade de 60 para 65 anos. Segundo o autor da proposta deputado João Campos não há mais justificativas para manter a idade em 60 anos, pois à medida que o tempo passa é possível ver mais pessoas atingindo esta idade com qualidade de vida e pleno vigor laboral, intelectual e físico. No entanto após receber muitas críticas e solicitações para retirada do projeto o próprio autor solicitou a retirada de tramitação do projeto de lei (CAMPOS, 2021). Desde 2003 a expectativa de vida do Brasil aumentou em pelo menos 7 anos, aliada à reforma da previdência (novembro de 2019) que aumentou a idade mínima de aposentadoria, são indicadores convincentes da necessidade de ajustar a idade das pessoas consideradas idosas perante a lei.

A Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) reforça a idade de 65 anos estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a idade para que um indivíduo seja considerado idoso em países desenvolvidos e 60 anos para países em desenvolvimento como o Brasil. Ainda assim há uma zona nebulosa em que não se define exatamente por exemplo qual a idade em que se deve procurar um geriatra ou gerontólogo, que são profissionais que zelam desde o envelhecer saudável até o tratamento e reabilitação do idoso (SBGG, 2021). Segundo Fries (2002 apud PEREIRA; SCHNEIDER; SCHWANKE, 2009) a partir dos 30 anos qualquer pessoa experimenta um declínio na capacidade de reserva dos órgãos e produção de hormônios, assim há orientações médicas para que se procure um especialista na terceira idade muito antes das idades anteriormente discutidas (CAMIZ, 2015).

No entanto, muito além do fator legal ou de saúde, há outros aspectos que devem ser considerados ao tentar classificar uma pessoa por sua idade. Tratando-se de envelhecimento

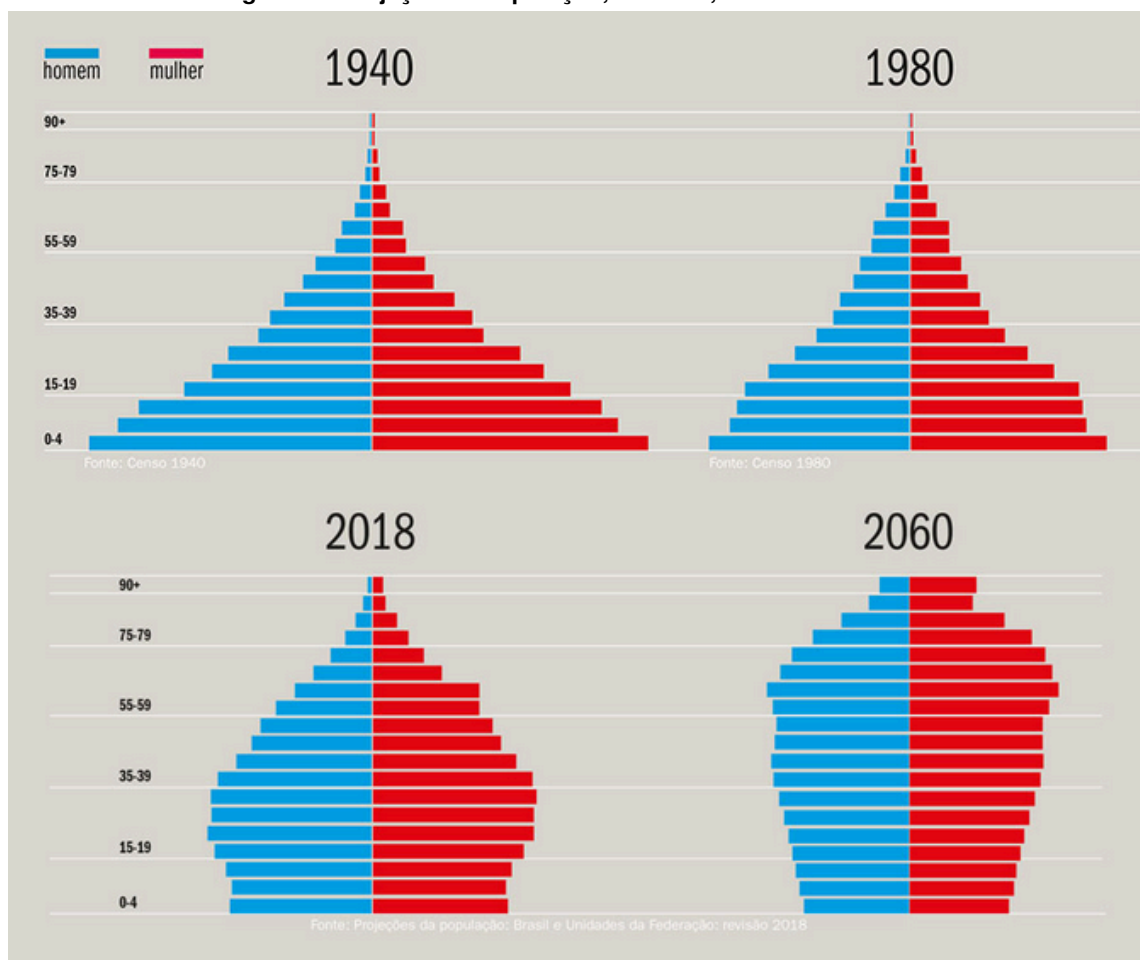
humano Simões (1994) aponta três diferentes aspectos, sendo eles: socioeconômico, psicocognitivo e funcional. O aspecto socioeconômico faz referência ao meio em que o indivíduo está inserido social e economicamente. É possível afirmar que um indivíduo rico tem uma expectativa de vida bem maior que um indivíduo com poucas ou nenhuma condição financeira, pois as pessoas envelhecem de maneira diferente em função do lugar onde vivem e dos subgrupos aos quais pertencem (SANDERSON; SCHERBOV, 2020). Do aspecto psicocognitivo e funcional fazem parte a saúde em alguma medida. Sendo o primeiro, aspecto psicocognitivo, relativo à saúde psicológica, aprendizagem e capacidade de memória, lógica e compreensão, e que também ocorrem declínios em habilidades motoras, coordenação, agilidade mental e reflexos (MAILLOUX-POIRIER; BERGER, 1995). E o segundo, aspecto funcional, refere-se à saúde cardiovascular, musculoesquelético, pulmonar e sensorial, o que pode acarretar fadiga excessiva, quedas, baixa circulação sanguínea, dificuldades visuais e auditivas (MAILLOUX-POIRIER; BERGER, 1995).

Classificar a velhice não é sobremaneira uma tarefa simples, principalmente quando se pretende considerar a interdisciplinaridade de diversas áreas. Por estes e outros motivos Sanderson e Scherbov (2020) defendem que se deve deixar de lado a questão da idade especificamente e basear-se na esperança de vida, apontando 15 anos de esperança de vida como alvo. Compreender o envelhecimento é importante em diversos pontos de vista, para o governo é importante compreender em qual idade se atinge a velhice e qual é a expectativa de vida de uma população para que seja possível planejar um atendimento de saúde eficaz e eficiente, para que seja possível providenciar uma previdência social bem estruturada e preparada para atender à população, bem como políticas públicas de segurança, mobilidade, acesso, educação, lazer, moradia, etc.

Para a área de tecnologia, informação ou computação, também é importante observar características sociais e de escolaridade que têm grande influência quanto ao acesso a meios e dispositivos tecnológicos. Por exemplo, é possível que uma pessoa aos 50 anos de idade pouco escolarizada, que viveu sempre em área rural, com pouco ou nenhum acesso à artefatos e dispositivos tecnológicos tenha muito mais dificuldade do que uma outra pessoa de 70 anos altamente escolarizada, que convive em meio acadêmico e tem vida social ativa com pessoas de diferentes faixas etárias. Ainda que a saúde também seja um fator complicador como a perda da visão ao avançar da idade, não se tratando necessariamente de uma cegueira, mas de uma diminuição de capacidade ou as dificuldades em coordenação motora fina, é importante ressaltar que a tecnologia faz parte cada vez mais da vida das pessoas. Os idosos do início do século XXI não têm a mesma experiência que aqueles que atingem a terceira idade na segunda ou terceira década do mesmo século, estes tiveram maior contato com tecnologia durante a maior parte da vida, portanto naturalmente terão maior interesse em continuar aprendendo. Os profissionais da área de design e avaliação de *software* têm grande dificuldade em incluir as necessidades de todos os grupos a se pensar, em especial o grupo de idosos.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o número de idosos no Brasil chegou a 32,9 milhões em 2019. A tendência de envelhecimento da população vem se mantendo há alguns anos, entre 2012 e 2019 o número de idosos no Brasil aumentou 29,5%. Além disso, os dados do IBGE ainda mostram que o número de pessoas com mais de 60 anos já é superior ao número de crianças com até 9 anos de idade no país. De acordo com projeções do Instituto, o Brasil a longo prazo terá uma desaceleração em seu ritmo de crescimento e uma consequente inversão da pirâmide etária. Ou seja, a estimativa é que o número de idosos triplique até 2060 e chegue a 25,5% da população brasileira, de outro modo, a projeção indica que a população de crianças de até 14 anos deve ser reduzida a 15% até 2060. Na Figura 1 é possível visualizar pirâmides etárias em diferentes anos e a projeção para 2060.

Figura 1 – Projeção da População, do IBGE, atualizada em 2018.



Fonte: IBGE.

2.2 Usabilidade

O termo usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender alguma coisa, à eficiência deles ao

usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de usá-la (NIELSEN, 2007). Segundo a norma ISO 9241 (ISO, 1998) (International Standards Organization) usabilidade é definida como “a medida que um produto pode ser usado por usuários específicos, para alcançar objetivos específicos, com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”(ISO, 1998). O termo usabilidade também pode ser usado para descrever a qualidade da interação de uma interface com os usuários (FERREIRA, 2008), nesse caso a usabilidade é considerada como uma qualidade de uso, ou seja, qualidade de interação entre o usuário e o sistema, que é dependente tanto de características do usuário quanto do sistema.

Rocha e Baranauskas (2003) definem usabilidade em seu livro “Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador” como um termo bastante amplo que se refere a quão fácil é para a pessoa que utiliza o sistema aprender a usá-lo, quão eficientemente ele irá utilizar o sistema assim que aprenda como usar e quão agradável é o seu uso.

Apesar das definições serem um pouco diferentes, alguns pontos em comum são encontrados (NIELSEN, 1994):

- **Facilidade de aprendizado:** refere-se ao tempo necessário para que o usuário aprenda a utilizar uma porção determinada do sistema.
- **Facilidade de uso:** está relacionado ao número de erros cometidos durante a interação do usuário com o sistema, bem como ao esforço cognitivo requerido para interagir com o sistema.
- **Eficiência de uso e produtividade:** é a forma como o sistema influencia no tempo necessário para o usuário realizar determinada tarefa e, conseqüentemente, influencia na sua produtividade. O fator de eficiência e produtividade serve para analisar se o sistema faz bem aquilo para que serve (eficiência) e para avaliar se o usuário consegue fazer o que precisa de forma rápida e eficaz (produtividade).
- **Utilidade:** esse fator está relacionado ao quanto um sistema oferece ao usuário para que esse possa realizar o que deseja ou precisa.
- **Segurança no uso:** é normal que erros sejam cometidos ao se usar um sistema. Portanto, esse fator se preocupa com a segurança do sistema durante o uso, evitando acidentes, ações desfavoráveis e protegendo o usuário de situações perigosas.
- **Flexibilidade:** garante que o sistema possa acomodar diferentes caminhos que o usuário possa optar por seguir durante a utilização do sistema. Por exemplo, utilizar um leitor de PDF como apresentador de slides.
- **Satisfação do usuário:** esse fator está relacionado à avaliação subjetiva do usuário em relação a sua experiência de uso do sistema, nisso incluem-se emoções que podem ser positivas ou negativas.

Sistemas com boa usabilidade devem ser centrados no usuário (NORMAN, 1999). “A integração de acessibilidade deve ser buscada pois a falta da combinação desses conceitos pode resultar em diferentes barreiras para os usuários” (SANTANA; ALMEIDA; BARANAUSKAS, 2018). Além disso, problemas de usabilidade podem causar impactos a qualquer usuário, mas os problemas de acessibilidade são aqueles que acabam por excluir usuários pois a tecnologia ou artefato não contempla os aspectos biopsicossociais destes utentes.

Um determinado artefato *web* orientado à usabilidade pode ser inacessível para pessoas com deficiência visual, por exemplo. E se esse usuário tem problemas para acessar informações fáceis de serem acessadas por usuários não deficientes, esse artefato tem problemas quanto à usabilidade (FERREIRA, 2008). Da mesma forma, um artefato em concordância com as diretrizes de acessibilidade, listadas na seção 2.4, pode não apresentar uma boa usabilidade (SANTANA; ALMEIDA; BARANAUSKAS, 2018).

Assim, é necessário que exista concordância no acesso à informação e na interação para que pessoas com diferentes condições de acesso possam realizar a mesma tarefa sem dificuldades. Uma interface que não seja acessível a uma pessoa com deficiência não pode ser avaliada como tendo boa usabilidade, pois esse usuário não será capaz de concluir a tarefa (SANTANA; ALMEIDA; BARANAUSKAS, 2018). Assim, não é possível efetivamente existir usabilidade sem que exista acessibilidade.

2.3 Acessibilidade na web

A acessibilidade é um aspecto essencial para possibilitar a interação entre pessoas com deficiência e sistemas computacionais. Para Guia (1999) a acessibilidade na *web* refere-se à flexibilização do acesso à informação por meio da internet que propicia uma fácil interação das pessoas com deficiência ou com limitações funcionais temporárias.

O termo acessibilidade na *web* está diretamente associado ao conceito de design universal, que define “o design de produtos e ambientes para serem usáveis por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado.” (STORY; MUELLER; MACE, 1998). Ele é definido por um conjunto de sete princípios que devem ser, o máximo possível, respeitados. São eles (STORY; MUELLER; MACE, 1998):

- **Uso equitativo:** pode ser utilizado por pessoas com diversas capacidades e deve proporcionar a mesma forma de utilização a todos, evitar segregações ou estigmatizações promovendo privacidade, segurança e proteção;
- **Flexibilidade de Uso:** atende a uma ampla gama preferências e capacidades indivíduos, pois permite escolher a forma de utilização garantindo a adaptabilidade ao tirmo e preferência do utilizador;

- **Simple e Intuitivo:** fácil de ser compreendido, independente da experiência do usuário, dos seus conhecimentos, aptidões linguísticas ou nível de concentração;
- **Informação perceptível:** fornece ao usuário a informação necessária de forma eficaz, independentemente das condições ambientais ou físicas existentes ou suas capacidades sensoriais;
- **Tolerância ao erro:** minimiza riscos e consequências negativas decorrentes de ações acidentais ou involuntárias;
- **Baixo esforço físico:** pode ser utilizado eficaz e confortavelmente com um mínimo esforço;
- **Tamanho e espaço para aproximação de uso:** espaço e dimensão adequados para a interação, manuseio e utilização, independente das condições físicas do usuário.

De forma geral, uma página acessível deve conter características como: facilidade de leitura, alternativas de navegação, entre outras que facilitem o uso do ambiente para diferentes tipos de deficiências (HARPER; YESILADA, 2008 apud CAMENAR, 2015). A implantação dessas características é essencial para que seja possível promover igualdade e acesso contínuo a todos os usuários. Para que isso seja feito de maneira efetiva, a W3C (2021) (World Wide Web Consortium) especifica padrões de acessibilidade *web* para o desenvolvimento.

2.4 Padrões de acessibilidade na web

O *Web Accessibility Initiative* (WAI) é o grupo do W3C (2021) responsável por ajudar a tornar a *web* mais acessível. Para isso, o tem como objetivo desenvolver e promover diretrizes e técnicas para a acessibilidade *web*. Essas diretrizes auxiliam desenvolvedores *web* a fazerem programas mais acessíveis. Os principais conjuntos de diretrizes do WAI são:

- **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG):** são diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web*, ou seja, nos documentos HTML, nas folhas de estilo CSS, nos documentos JavaScript e em outras linguagens usadas para criação de conteúdo *web*.
- **Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG):** são diretrizes de Acessibilidade para Ferramentas de Autoria, ou seja, orientam o desenvolvimento de ferramentas de conteúdo *web*, a fim de que elas promovam ambientes com condições para a criação de conteúdo acessível.
- **User Agent Accessibility Guidelines (UAAG):** são diretrizes de Acessibilidade para Agente de Usuário, ou seja, norteiam agentes como navegadores, media players e tec-

nologias assistivas para que sejam acessíveis e sigam as diretrizes de acessibilidade do WCAG e WAI-ARIA.

- **Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA):** é a especificação técnica que serve para orientar a melhoria de acessibilidade em páginas *web*, principalmente em conteúdos dinâmicos e componentes de interface de usuário desenvolvidos nas mais diversas tecnologias.

Todas essas recomendações contêm documentos auxiliares que detalham suas diretrizes e ajudam na interpretação e implementação delas.

2.5 Métodos de avaliação de interface

Os métodos de avaliação de interface podem ser separados em duas dimensões: se usuários reais serão envolvidos e se a interface está ou não implementada, pode-se considerar qualquer protótipo executável. Nesses encaixam-se (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- **Inspeção de usabilidade:** o usuário não é envolvido e pode ser utilizado em qualquer fase do desenvolvimento do sistema.
- **Testes de usabilidade** o usuário é necessário para realização desse método e é necessário que haja uma implementação real do sistema. Aqui se incluem métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionamento.

2.5.1 Inspeção de usabilidade

A inspeção de usabilidade é definida por Rocha e Baranauskas (2003) como “um conjunto de métodos baseados em se ter avaliadores inspecionando ou examinando aspectos relacionados à usabilidade de uma interface de usuário.” E é normalmente baseada no julgamento de avaliadores e sustentada pela confiança que se tem nesses avaliadores, que podem ser desde especialistas em usabilidade até o próprio usuário.

Testes de usabilidade são o principal e mais conhecido modo de se analisar uma interface, mas a implementação desses geralmente é difícil e cara, por isso é sugerido que a fim de obter melhores resultados é preciso combiná-los com outros tipos de teste, como testes com usuários e inspeções (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

O objetivo que se tem ao utilizar a inspeção de usabilidade é encontrar problemas em uma determinada interface de usuário e fazer recomendações a fim de que esses problemas sejam eliminados e a usabilidade do sistema seja melhorada (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Métodos de inspeção de usabilidade normalmente são melhores em identificar o problema do

que na direção de como melhorar a interface, apesar disso, os relatórios gerados tradicionalmente contêm sugestões para uma reformulação do design.

Dentre os vários métodos de inspeção podemos destacar (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- **Avaliação Heurística:** inspeciona a interface com base em uma lista de heurísticas de usabilidade (NIELSEN, 1994). É uma das formas de avaliação mais usadas, pois apresenta bons resultados e é fácil de ser conduzida.
- **Revisão de Diretrizes (*Guidelines*):** inspeciona a interface de acordo com uma lista de diretrizes de usabilidade. Cada tipo de sistema possui seu respectivo conjunto de diretrizes.
- **Inspeção de Consistência:** a avaliação é feita dentro de uma família de interfaces e verifica se há consistência dos elementos que constituem a interface, como: *layout*, cores, terminologia, suporte online, entre outros. Esse método é considerado demorado.
- **Percorso Cognitivo:** o avaliador simula o caminho que o usuário faria para realizar as tarefas. O método tem como foco principal a avaliação das interfaces quanto à facilidade de aprendizado.
- **Percorso com Barreiras:** o avaliador considera um número de barreiras ou obstáculos pré-definidos e simula o caminho que o usuário faria para realizar as tarefas. Severidade, impacto e persistência das barreiras são considerados durante a inspeção.

Para esta pesquisa foram aplicadas a revisão de diretrizes e o Percorso com Barreira, apresentados com detalhes nas respectivas subseção 2.5.2 e subseção 2.5.3.

2.5.2 Revisão de Diretrizes

Com o objetivo de prover um padrão a ser compartilhado no que tange acessibilidade em conteúdos *web* a W3C desenvolveu, a partir de uma cooperação entre organizações e indivíduos, a documentação *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). Essa documentação traz orientações e diretrizes para tornar os conteúdos *web* mais acessíveis para pessoas com deficiência, seja ela visual, auditiva, física, de fala, cognitiva, linguística, de aprendizado ou neurológica. Essas diretrizes também auxiliam na produção de conteúdos *web* que sejam mais acessíveis para o público idoso, uma vez que este público pode ter, com o decorrer da idade, uma diminuição nas suas habilidades. Além disso, elas também normalmente acabam por melhorar a usabilidade para o público em geral.

As diretrizes e seus critérios de aceitação estão divididos em 4 princípios (W3C, 2018):

- **Perceptibilidade:** a informação e os componentes de interface devem ser apresentados ao usuário de maneira que ele consiga perceber com ao menos um de seus sentidos:

- Texto alternativo: prover texto alternativo para qualquer elemento não textual, que possa ser traduzido em outras formas como fontes maiores, braille, descrição em áudio, símbolos ou linguagem simplificada;
 - Mídia baseada em tempo: refere-se a qualquer tipo de conteúdo denominado *third-party software* ou *embedded on website*, ou seja, aplicações de terceiros embarcados no *website* ou aplicativo, que servem para reproduzir conteúdos tais como: vídeos, sincronizações, animações, sons e elementos que são alterados sem a ação do usuário. Prover texto alternativo para mídias, especialmente aquelas que não são áudio descrição para textos, legendas sincronizadas em vídeos, interpretação em língua brasileira de sinais(LIBRAS);
 - Adaptabilidade: tornar fácil a visualização e distinção entre conteúdos principal e secundário, de maneira que objetos, cores, textos e áudios sejam distintos e controláveis;
 - Distinguilidade: tornar mais fácil a visualização e audição do conteúdo, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.
- Operabilidade: componentes de navegação e de interface devem ser operáveis, significa dizer que o usuário será capaz de operar o sistema ou conteúdo sem impedimentos:
 - Atalhos de teclado: disponibilizar todas as funcionalidades a partir do teclado;
 - Tempo suficiente: proporcionar ao usuário tempo suficiente para ler e usar o conteúdo;
 - Não cause reações físicas ou convulsões: não criar conteúdo que seja conhecido por causar convulsões ou reações físicas;
 - Navegabilidade: providenciar ao usuário maneiras que o ajudem a navegar, achar conteúdo e determinar onde estão;
 - Modalidades de entrada: permitir que os usuários possam operar a funcionalidade através de diversas entradas além do teclado.
 - Compreensibilidade: a informação apresentada e a operação de interface devem ser compreensíveis:
 - Legibilidade: providenciar conteúdo textual que seja legível e compreensível;
 - Previsibilidade: fazer páginas *web* que se comportem e operem de maneira previsível
 - Assistência: auxiliar os usuários a evitar e corrigir erros.
 - Robustez: o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que seja interpretado corretamente por todo tipo de usuários incluindo tecnologias assistivas:

- **Compatibilidade:** maximizar a compatibilidade com usuários atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.

Figura 2 – Ficha de avaliação método revisão de diretrizes.

Princípio	Diretriz	Nível de conformidade	Descrição
Perceptível	Alternativas em Texto	Conteúdo não-textual: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Imagens, botões de imagem de formulário e pontos de acesso de mapa de imagem têm Texto Alternativo ■ Imagens que não transmitem conteúdo, são decorativas ou contêm conteúdo que já está transmitidos em texto recebem texto alternativo nulo (alt="") ou implementados como planos de fundo CSS. As imagens vinculadas têm texto alternativo descritivo. ■ Alternativas equivalentes a imagens complexas são fornecidas no contexto ou em uma segunda página. ■ Os botões de formulário têm um valor descritivo. ■ As entradas de formulário têm descrição de texto associados. ■ A multimídia incorporada é identificada por meio de texto acessível. ■ Quadros são devidamente intitulados.

Fonte: Os autores.

A Figura 2 é um exemplo do material utilizado para realizar a revisão de diretrizes. A tabela da Figura 2 contempla referência ao princípio, diretriz, nível de conformidade esperado ou desejado e descrição para critério de sucesso. Nesta pesquisa, foi criada uma tabela para cada diretriz baseada em WebAIM's... (2021). No Apêndice A é possível visualizar tabelas para cada princípio, diretriz e critérios de sucesso de acordo com o nível de conformidade desejado.

2.5.2.1 Conformidade

Os critérios de sucesso do documento WCAG são descritos como critérios testáveis para objetivamente determinar se o conteúdo em questão os satisfaz. Testar esses critérios de aceitação envolve uma combinação de testes automatizados e avaliação humana. O conteúdo deve ser testado por pessoas que entendam como pessoas com diferentes tipos de deficiência usam a *web*. Esses testes referem-se a um teste funcional onde o principal objetivo é verificar se o conteúdo funciona conforme o esperado, nesse caso, se o conteúdo atende aos critérios de aceitação (W3C, 2021).

Considerando que nem sempre é possível garantir que o conteúdo pode ser utilizado por pessoas com uma grande variedade de deficiências, apesar de ele satisfazer todos os critérios de sucesso, é recomendado que seja aplicado um teste de usabilidade, além dos testes funcionais.

Para que uma página *web* esteja em conformidade com as WCAG, todos os cinco requisitos de conformidade a seguir devem ser atendidos (W3C, 2018):

- **Nível de conformidade:** um dos seguintes níveis de conformidade deve ser atendido integralmente.
 - **Nível A (nível mínimo de conformidade):** a página *web* atende todos os critérios de aceitação de nível A ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade;

- Nível AA: a página *web* satisfaz todos os critérios de aceitação de nível A e nível AA, ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o nível AA;
 - Nível AAA: a página *web* atende todos os critérios de aceitação de nível A, nível AA e nível AAA, ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o nível AAA.
- Páginas inteiras: a conformidade, e o nível de conformidade, é apenas para páginas da *web* completas e não pode ser alcançada se parte de uma página da *web* for excluída.
 - Processos completos: quando a página da *web* for uma em uma série de páginas *web* que apresentam um processo (como por exemplo uma sequência de passos que precisam ser concluídos), todas as páginas no processo estão em conformidade com o nível especificado ou melhor. A conformidade não é possível em um nível específico se alguma página no processo não estiver em conformidade com esse nível ou em um nível superior.
 - Apenas tecnologias suportadas por acessibilidade: somente as formas de uso de tecnologias suportadas por acessibilidade são confiáveis para satisfazer os critérios de aceitação. Qualquer funcionalidade ou informação fornecida de uma forma que não seja compatível com acessibilidade também deve estar disponível de uma forma compatível para acessibilidade.
 - Não-Interferência: se as tecnologias forem utilizadas de uma maneira que não seja compatível com acessibilidade, ou se forem usadas de maneira não conforme, elas não deverão bloquear a capacidade dos usuários de acessar o restante da página. Além disso, a página *web* deve como um todo continuar atendendo os requisitos de conformidade em cada uma das seguintes condições:
 - quando qualquer tecnologia não confiável for ativada por um *user-agent*;
 - quando qualquer tecnologia não confiável for desativada por um *user-agent*;
 - quando qualquer tecnologia não confiável não for suportada por um *user-agent*.

2.5.3 Percurso com Barreiras

Inspeção, teste ou avaliação podem referir-se a diferentes definições de acessibilidade, tais como: usabilidade, efetividade, compreensibilidade ou operabilidade. Dependendo do viés adotado, um método específico deve ser utilizado. O método de avaliação aplicado pode não trazer resultados satisfatórios se não houver clareza das propriedades que devem ser testadas, do cenário e do público alvo em questão (BRAJNIK, 2006).

Dizer que um *website* ou aplicativo é acessível pelo fato de ter passado em testes a partir de ferramentas automatizadas não garante que o mesmo produto atende aos requisitos de acessibilidade e usabilidade. Para complementar tais testes é possível realizar outras inspeções e avaliações, por exemplo, a inspeção considerando as possíveis barreiras, cenários e público esperado. Lunn, Yesilada e Harper (2009) afirmam que as metodologias de avaliação assumem que todas as diretrizes de acessibilidade devem ser cumpridas para atingir a “Acessibilidade Universal”.

As metodologias de avaliação de sites assumem que todas as diretrizes de acessibilidade devem ser cumpridas para alcançar a “Acessibilidade Universal”. Isso pode ser desafiador, pois diferentes grupos de usuários terão requisitos diferentes que, às vezes, podem entrar em conflito entre si. Além disso, os avaliadores tendem a verificar conformidade com uma diretriz a partir de critério de acessibilidade atendido ou não atendido. Os avaliadores normalmente não levam em conta a gravidade que o problema causará ao usuário(...) (YESILADA; CHEN; HARPER, 2008 apud LUNN; YESILADA; HARPER, 2009, tradução nossa).¹

No entanto, isto pode ser desafiador porque necessidades de diferentes grupos podem conflitar. O método de percurso com barreiras, juntamente com outros métodos adotados, visa atingir um panorama de avaliação mais crítico

O método de inspeção de acessibilidade por percurso com barreiras foi introduzido por Brajnik (2006) como uma técnica analítica baseada em percurso heurístico que, por sua vez, é uma combinação dos benefícios de avaliação heurística, percurso cognitivo e percurso de usabilidade. Vantagens e benefícios destes métodos de inspeção incluem: facilidade e praticidade de aplicação em qualquer momento, ou seja, antes, durante e depois do desenvolvimento; aplicação por especialistas, sem a necessidade de usuários; execução em um curto intervalo de tempo e obtenção de grande volume de resultados. Os resultados de avaliações experimentais apontam que percursos heurísticos encontram mais problemas do que percursos cognitivos e menos falsos positivos do que revisões de conformidade (SEARS, 1997). Métodos de avaliação podem ser aplicados com ou sem a presença dos usuários.

Os métodos de avaliação podem ser classificados como inspeção e observação do uso. Os métodos de avaliação que não exigem a presença dos usuários são chamados de “métodos de inspeção ou métodos analíticos ou prognósticos”. Aqueles que são feitos com a presença de usuários são chamados de “métodos de observação ou testes com os usuários” (BARBOSA; SILVA, 2010 apud BRAGA *et al.*, 2013).

¹ Website evaluation methodologies assume that all accessibility guidelines must be met in order to achieve “Universal Accessibility”. This can be challenging as different user groups will have different requirements that can sometimes be in conflict with each other. Furthermore, evaluators tend to check conformance to a guideline on the basis that an accessibility criteria as been met or not met. Evaluators typically do not take into account the severity that the problem will cause for the user (YESILADA; CHEN; HARPER, 2008 apud LUNN; YESILADA; HARPER, 2009).

O método de percurso com barreiras é um método de avaliação por inspeção porque é executado por especialistas e dispensa a presença de usuários reais do produto. Para a aplicação do método percurso com barreiras os avaliadores devem considerar um número pré-definido de barreiras ou possíveis obstáculos a serem enfrentados, o contexto a ser aplicado e qual categoria de usuário deve ser considerada, cenários e possíveis tecnologias assistivas como leitores de tela e o objetivo a ser atingido (LUNN; YESILADA; HARPER, 2009).

Para Braga *et al.* (2013) tais barreiras são interpretações ou extensões de princípios de acessibilidade bem definidos. Para cada categoria há uma lista de possíveis barreiras. Um dos problemas de usabilidade relacionado à acessibilidade que deve ser levado em consideração pelos avaliadores é o fato de que “os usuários se movimentam pelas páginas usando combinações de teclas e criam desta forma seus modelos mentais” (TAKAGI *et al.*, 2003 apud BRAGA *et al.*, 2013) que não são os mesmas para todas as pessoas.

Lunn, Yesilada e Harper (2009) analisou a literatura através da perspectiva dos efeitos do envelhecimento e produziu uma lista de barreiras que podem ser enfrentadas por pessoas idosas. Há quatro grupos de barreiras que são, quando possível, baseados nos princípios de acessibilidade encontrados no WCAG 2.0 (CALDWELL *et al.*, 2008 apud LUNN; YESILADA; HARPER, 2009), são eles: barreiras de percepção, barreiras de operação e barreiras de compreensão.

1. Barreira de percepção

O princípio perceptível está conceitualmente definido a partir da WCAG 2.0 como "Componentes de interface de usuário com informação e devem ser apresentadas aos usuários de forma que possam ser percebidas"(CALDWELL *et al.*, 2008). Independente de qual seja a dificuldade, limitação ou deficiência da pessoa que utiliza o sistema, este deve disponibilizar todo o conteúdo de maneira clara, objetiva e perceptível. A seguir estão as possíveis barreiras para esta categoria:

- **Baixo contraste de cores:** em razão do envelhecimento todos podem experimentar uma variação de graus de redução de sensibilidade ao contraste o que impede de distinguir cores semelhantes. A falha se dá quando o usuário acessa um ambiente com baixo contraste e não consegue ler ou distinguir facilmente a informação contida por causa do baixo contraste. Isso pode levar à redução ou perda da efetividade do uso do sistema ou *website* e pode ser corrigido ao garantir-se o uso adequado dos níveis de contraste recomendados e o uso de informações alternativas. Uma maneira de testar esta barreira é fazendo o uso do navegador com estilo monocromático ou o uso de ferramenta automática para checar contraste;
- **Falta de coerência no uso de cores:** pode ser causada pelo uso da cor como único meio de distinção entre dois ou mais elementos de informação diferentes. Acontece quando o usuário não tem condições de diferenciar itens com

informações necessárias. Pode ser contornado a partir do uso de redundância na informação, uso de tipografia convencional adequada e não baseada exclusivamente em cores, efeitos de som que podem ser reproduzidos por metodologias assistivas, como leitores de tela. É possível testar utilizando um navegador em modo monocromático ou a partir de aplicação *software* de checagem automática;

- **Uso de fontes:** identificada quando o tamanho da fonte utilizada não se adequa às diretrizes e é demasiadamente pequena. Como consequência acarreta na não capacidade de leitura e na dificuldade de ativação de *hiperlinks*. Deve-se utilizar fontes iguais ou maiores a 12pt e permitir que o usuário consiga aumentar facilmente o tamanho da fonte;
- **Complexidade dos textos:** acontece quando a interface apresenta textos complexos demais, abreviaturas ou siglas desconhecidas ou até mesmo erros ortográficos. Isso traz dificuldades para a compreensão e entendimento por parte do interlocutor. Para evitar esta barreira é necessário simplificar o máximo possível a estrutura léxica das frases apresentadas, evitar o uso de gírias, abreviações ou siglas incomuns, fazer o uso adequado das *tags* como <abbr> para abreviações e <acronym> para siglas e prover um glossário com definições de termos técnicos se houver necessidade;
- **Imagem sem texto equivalente:** informações de tabelas e gráficos não são devidamente explicados, deixando a interpretação por conta do usuário que pode não estar familiarizado com esse formato de comunicação. Deve-se garantir o uso de descrição para a imagem e os atributos das *tags* corretamente. Uma checagem automática pode verificar se o uso das *tags* está adequado e uma inspeção por especialista pode garantir que a descrição alternativa está correta e adequada;
- **Uso de conteúdo animado:** o uso de imagens em movimento tais como gif animado, banners e outros pode confundir o usuário e impedi-lo de interagir adequadamente com o conteúdo apresentado. Deve-se evitar o uso de elementos móveis e pode ser testado verificando se o usuário é capaz de parar ou dar continuidade a determinado movimento de uma imagem.

2. Barreiras de operação

Para Caldwell *et al.* (2008 apud LUNN; YESILADA; HARPER, 2009) os componentes de interface e navegação devem ser operáveis. Isso quer dizer que cada usuário deve ser capaz de operar todos os itens disponíveis na interface independente de suas limitações, deficiências ou uso de tecnologias assistivas. As principais barreiras para esta categoria são descritas a seguir:

- **Hiperlinks e botões muito próximos:** acontece quando a página *web* ou aplicativo contém uma sequência de *links* ou botões que estão muito próximos uns dos outros, tanto na vertical como na horizontal podendo causar erro no momento em que o usuário tenta clicar em um dos botões ou *links* e acaba involuntariamente clicando em outro. É possível evitar este problema garantindo o uso de tamanhos adequados para fontes em *links* e para botões separando-os com espaços vazios suficientemente grandes. Uma checagem visual por parte do avaliador é suficiente para identificar tal problema;
- **Hiperlinks e botões muito pequenos:** quando um botão ou *hiperlink* é muito pequeno dificultando seu uso. Pode ou não estar relacionado com a barreira anterior. Deve-se garantir que botões e *links* sejam suficientemente grandes e que possam ser acessados mesmo com pouca precisão do usuário. Uma verificação visual por um especialista pode identificar o problema;
- **Hiperlinks sem texto descritivo:** se um *hiperlink* não contém a descrição necessária pode ser confuso para que o usuário consiga compreender porque ele deveria clicar e o que irá acontecer ao clicar em determinados *hiperlinks*. Deve-se garantir que os *hiperlinks* contenham descrições adequadas e significativas. Um avaliador deve checar a qualidade dos textos de descrição e garantir que o destino está de acordo com a descrição disposta inicialmente;
- **Uso de menus em cascata:** o usuário pode encontrar dificuldade em mover o ponteiro do *mouse* para o local desejado especialmente na abertura de menus secundários em que precisa se preocupar em manter o menu aberto e mover o *mouse* ao local desejado. Deve-se evitar o uso de menus em cascata substituindo-os por menus planos e listas. Um teste automatizado por detectar o uso de menus em cascatas e um avaliador por verificar se a experiência do usuário é aceitável para esta barreira;
- **Uso de menus dinâmicos em Javascript:** esta barreira surge quando há dificuldade especialmente para usuários idosos em administrar movimentos precisos de *mouse* e realizar interações específicas com menus dinâmicos. Testes automatizados e inspeção por avaliadores podem identificar tal barreira;
- **Uso de interações baseadas em eventos de *mouse*:** relaciona-se com as barreiras anteriores pela dificuldade do usuário em coordenar movimentos precisos de *mouse*, no entanto para ações que são invocadas especialmente por funções de *mouse* tais como clicar, passar sobre um botão e retirar do botão. Juntamente com as funções de *mouse* é possível declarar outros tratadores de eventos por teclado. Um mesmo botão deve ter um marcador *onclick* baseado em evento de *mouse* e um marcador *onkeypress* baseado em evento

de teclado. Testes automatizados podem identificar a falta de redundância dos marcadores e um avaliador pode identificar se a funcionalidade marcada por eventos de *mouse* pode ser operada sem o uso deste;

- **Falta de orientações e dicas de navegação:** a falta de orientação pode deixar um usuário perdido e desorientado em uma determinada jornada ao utilizar um *website* ou aplicativo. O sistema deve prover informações precisas sobre a página atual e o caminho percorrido até ali, para que o usuário consiga se localizar caso seja necessário. Um avaliador deve garantir que os títulos das páginas são claros e refletem seu conteúdo, bem como se há disponível o caminho percorrido;
- **Complexidade e falta de atalhos de navegação:** hierarquias complexas podem ser muito desafiadoras especialmente para usuários idosos, devido ao fato de que o envelhecimento traz naturalmente a perda de memória de curto prazo e outros problemas cognitivos (NORDON *et al.*, 2009). Deve-se garantir que a hierarquia nas páginas seja a mínima possível e que os passos para se obter a informação ou a funcionalidade desejada sejam claros e lógicos. Um avaliador pode verificar se os passos para se obter a informação desejada ou alcançar a funcionalidade esperada sejam lógicos e não tão longos;
- **Abertura de nova janela:** a abertura de novas janelas ou pop-ups inesperadamente pode ser frustrante e confuso para alguns usuários por se tratar de uma mudança de contexto que altera um conjunto de comandos e controles. Em uma nova janela não é possível utilizar o botão “voltar” então é necessário que exista uma opção visível para fechar a janela. Testes automatizados identificam através do tagging se há abertura de novas janelas;
- **Excesso de rolagem da interface:** o uso de conteúdo e de imagens maiores do que a página podem exigir o uso constante de rolagem vertical ou horizontal, dificultando o entendimento do conteúdo. Sugere-se o uso de botões de rolagem de tamanho grande e adequação do tamanho das imagens e conteúdos ao tamanho da janela. Testes automatizados identificam atributos e propriedades de estilo como largura e altura de objetos que sejam maiores do que o tamanho da tela. Um avaliador pode verificar se os botões de rolagem têm tamanho adequado e se em janelas secundárias há adequação do tamanho do objeto com o tamanho da tela;
- **Imagens incluídas na interface de fundo:** imagens inseridas como plano de fundo ainda que contenham informações importantes podem distrair e confundir o usuário. Deve-se evitar o uso de imagens e planos de fundo complexos e desnecessários. Testes automatizados identificam o uso de imagens como plano de fundo e um avaliador verifica a legibilidade em diferentes aparelhos.

3. Barreiras de compreensão

Os conteúdos presentes na interface devem ser compreensíveis para o usuários, independente da deficiência, limitação ou uso de tecnologias assistivas. A informação para operação na interface do usuário deve ser compreensível (CALDWELL *et al.*, 2008 apud BRAGA *et al.*, 2013). A seguir são apresentadas as barreiras para esta categoria:

- **Navegação e *layout* inconsistentes:** inconsistência de *layout* e navegação traz dificuldades para que os usuários façam relações entre experiência prévia e atual durante o uso do sistema. À medida que as páginas se modificam há a necessidade de novo aprendizado e entendimento, o que pode gerar estresse, aumentar o tempo de interação e diminuir a efetividade e satisfação do usuário. É necessário manter a consistência de objetos, ícones, imagens e cores que podem ser replicados em cada página garantindo a identidade de todo o sistema. Um avaliador deve verificar se o *layout* não é alterado em novas páginas;
- **Falta de agrupamento de conteúdos relacionados:** distribuir informações que poderiam estar agrupadas exige maior esforço do usuário e pode resultar em retardo na conclusão da tarefa. Recomenda-se manter agrupadas as informações que podem estar agrupadas. Um avaliador é capaz de analisar se as informações não foram dispersas em locais distintos do sistema ao invés de estarem agrupadas;
- **Excesso de informação exposta:** muita informação disposta pode gerar distração e maior propensão ao erro. Orienta-se que as páginas sejam mantidas limpas e simples evitando-se o adição de informações desnecessárias. Um avaliador verifica se o conteúdo apresentado está relacionado entre si e se propagandas e imagens não sobrepõem em número e importância o conteúdo principal;
- **Complexidade em dados tabulares:** a barreira é apresentada pela presença de quadros, tabelas e gráficos com um grande número de informações. O usuário pode ter dificuldade em entender o que cada linha, coluna, campo ou imagens representa em termos de informação. Deve-se considerar a apresentação de dados com menos detalhes e o uso de cores diferentes. Testes automatizados verificam a presença de tabelas aninhadas;
- **Página com cintilar ou piscar de conteúdo:** a página apresenta elementos, imagens ou textos que piscam ou criam efeitos visuais. Esse comportamento pode dar causa a ataques epiléticos em pessoas propensas a isso por fotosensibilidade e excesso de atividade elétrica cerebral. Deve-se evitar o uso de

imagens ou conteúdos que piscam ou cintilam. Um avaliador analisa a página para identificar conteúdos que piscam ou cintilam.

2.5.4 Acessibilidade mobile

Segundo a W3C (2021), acessibilidade mobile já está inclusa nos padrões e diretrizes de acessibilidade do W3C WAI existentes. Não existem diretrizes separadas para mobile. Em resumo, o WCAG 2.1 é altamente relevante tanto para aplicativos e conteúdos móveis quanto para conteúdos *web*.

Dito isso, os dispositivos móveis apresentam uma série de problemas de acessibilidade que são diferentes dos problemas típicos do desktop/laptop. A seguir estão representadas algumas dessas diferenças divididas por diretrizes e seus critérios de aceitação:

a. Considerações de acessibilidade móvel principalmente relacionadas ao princípio 1: Perceptibilidade

Tamanho de tela pequena: o tamanho reduzido da tela é uma das características mais comuns dos dispositivos móveis. Apesar delas permitirem a renderização de grandes quantidades de informação, o seu tamanho pequeno impõe limites práticos da quantidade de informação que pode ser visualizada ao mesmo tempo, especialmente quando a ampliação é utilizada por pessoas com baixa visão. Algumas boas práticas recomendadas para uma melhor aproveitamento das telas pequenas são:

- Minimizar a quantidade de informação colocada em cada página em comparação com as versões para desktop/laptop, fornecendo uma versão móvel dedicada ou um design responsivo:
 - Uma versão mobile dedicada contém conteúdo adaptado para uso móvel. Por exemplo: o conteúdo pode conter menos imagens.
 - Um design responsivo mantém o seu conteúdo igual ao do desktop, mas possui folhas de estilo CSS que o renderiza de maneira diferente dependendo do tamanho da janela de visualização. Por exemplo: em telas menores, os menus de navegação podem ficar ocultos e são normalmente representados por um ícone chamado hambúrguer.
- Fornecer um tamanho padrão razoável para controle de conteúdo e de que toque para minimizar a necessidade de uso do zoom para usuários com baixa visão.
- Adaptar o comprimento do texto do *link* à largura da janela de visualização.

- Posicionar campos de formulários embaixo dos seus rótulos, ao invés de ao lado (em *layout* de retrato).

Zoom/Magnificação: uma variedade de métodos permite que o usuário controle o tamanho de um conteúdo em seu dispositivo móvel. No nível do navegador esses métodos normalmente estão disponíveis para atender a um público mais amplo de usuários. Já nos aplicativos, geralmente eles estão disponíveis como recursos de acessibilidade para atender pessoas com alguma deficiência visual ou cognitiva. O critério de aceitação que mais se relaciona com zoom/magnificação é o 1.4.4 Alteração do tamanho de texto. Assim, os métodos a seguir podem ser usados:

- Garantir que o zoom de pinça do navegador não esteja bloqueado e possa ser usado para ampliar a página em até 200
- Utilizar fontes que suportem as preferências do usuário para o tamanho do texto no nível da plataforma.
- Providenciar controles na página para alterar o tamanho do texto.

Contraste: dispositivos móveis são mais propensos a serem utilizados em ambientes variados, incluindo ao ar livre, onde o brilho do sol ou outras fontes de iluminação forte são mais prováveis. Esse cenário aumenta a importância do uso de um bom contraste para todos os usuários e pode agravar os desafios que pessoas com baixa visão têm ao acessar conteúdos com baixo contraste em dispositivos móveis. Os critérios de aceitação que se relacionam com esse problema são o 1.4.3 Contraste (Mínimo) e o 1.4.6 Contraste (Aprimorado). Em resumo, o contraste utilizado para plataformas móveis deve ser maior que o utilizado em dispositivos não móveis. Ao determinar qual taxa de contraste seguir, deve-se ter um esforço maior para aplicar a taxa de contraste reduzida apenas quando o texto for aproximadamente equivalente a 1,2 vezes em negrito ou 1,5 vezes do tamanho padrão da plataforma. No entanto, o uso do texto 1,5 vezes o padrão nas plataformas móveis não garante que ele seja legível para uma pessoa com baixa visão. Essas pessoas, precisarão possivelmente de recursos adicionais de acessibilidade no nível da plataforma e tecnologia assistiva com maior tamanho do texto e recursos de zoom para acessar o conteúdo móvel.

b. Considerações de acessibilidade móvel principalmente relacionadas ao princípio 2: Operabilidade

Controle do teclado para dispositivos *touchscreen*: Os dispositivos móveis evoluíram de teclados físicos integrados para dispositivos que maximizam a área da tela *touchscreen* e exibem um teclado na tela apenas quando o usuário seleciona um controle de interface que aceita entrada de texto, como uma caixa de texto, por exemplo. A acessibilidade do teclado

permanece tão importante como sempre, a maioria dos sistemas operacionais móveis incluem interfaces de teclado, permitindo que os dispositivos móveis sejam operados por teclados físicos externos, por exemplo, ou até teclados alternativos na tela. O suporte a essas interfaces de teclado beneficia vários grupos com deficiências:

- Pessoas com deficiência visual que podem se beneficiar de algumas características de teclados físicos. Como por exemplo, teclas claramente separadas, pontas de teclas e *layouts* mais previsíveis.
- Pessoas com deficiências de destreza ou mobilidade, que podem se beneficiar de teclados otimizados para minimizar pressionamentos inadvertidos ou de métodos de entrada especializados que emulam a entrada do teclado.
- Pessoas que podem ficar confusas com a natureza dinâmica dos teclados na tela e que podem se beneficiar da consistência de um teclado físico

Diversos critérios de aceitação da WCAG 2.1 são relevantes para esse tópico: 2.1.1 Teclado, 2.1.2 Sem armadilhas no teclado, 2.4.3 Ordem e 2.4.7 Foco visível.

Tamanho e espaçamento: A alta resolução dos dispositivos móveis significa que muitos elementos interativos podem ser mostrados juntos em uma tela pequena. Mas esses elementos devem ser grandes o suficiente e ter distância o suficiente um do outro para que os usuários possam selecioná-los com segurança através do toque. As práticas recomendadas para o tamanho do alvo de toque incluem o seguinte:

- Garantir que os alvos de toque tenham pelo menos 9mm de altura por 9mm de largura, ou seja, aproximadamente 34px de altura por 34px de largura.
- Garantir que os alvos de toque próximos ao tamanho mínimo sejam cercados por uma pequena quantidade de espaço inativo.

Gestos *touchscreen*: Muitos dispositivos móveis são projetados para serem operados por meio de gestos feitos em uma tela *touchscreen*. Alguns sistemas operacionais móveis oferecem recursos alternativos que permitem ao usuário simular gestos mais simples usando um menu na tela. Algumas práticas recomendadas ao decidir sobre os gestos da tela *touchscreen* incluem o seguinte:

- Gestos em aplicativos devem ser o mais fácil possível de realizar. Isso é especialmente importante para os modos de interação do leitor de tela que substituem a manipulação direta do toque por um processo de duas etapas de foco e ativação de elementos. Também é um desafio para usuários com deficiências motoras ou de destreza.
- Ativando os elementos através do evento *mouseup* ou *touchend*. Usar esses eventos para acionar operações ajuda a evitar ações não intencionais de toque e *mouse*.

Usuários de *mouse* que clicam em elementos acionáveis (*links*, botões, etc.) devem ter a oportunidade de mover o cursor para fora do elemento para evitar que o evento seja acionado. Isso permite que os usuários mudem de ideia sem serem forçados a se comprometer com uma ação. Da mesma forma, os elementos acessados por meio da interação de toque geralmente devem acionar um evento (por exemplo, navegação, envios) somente quando o evento *touchend* é acionado (ou seja, quando todas as condições a seguir são verdadeiras: o usuário levantou o dedo da tela, a última posição do dedo está dentro do elemento acionável e a última posição do dedo é igual à posição no *touchstart*)

Gestos de manipulação de dispositivos: além dos gestos *touchscreen*, muitos sistemas operacionais móveis fornecem aos desenvolvedores opções de controle que são acionadas pela manipulação física do dispositivo, como, por exemplo, agitação ou inclinação. Embora os gestos de manipulação de dispositivos possam ajudar os desenvolvedores a criar interfaces de usuário inovadoras, eles também podem ser um desafio para pessoas que têm dificuldade ou não conseguem segurar um dispositivo móvel. Alguns, mas não todos, sistemas operacionais móveis oferecem recursos alternativos que permitem ao usuário simular vibrações, inclinações, etc. do dispositivo a partir de um menu na tela. Porém, mesmo quando os gestos de manipulação do dispositivo são fornecidos, os desenvolvedores ainda devem fornecer opções de controle alternativo operáveis por toque e teclado.

Colocando botões onde eles são de fácil acesso: Sites e aplicativos móveis devem posicionar elementos interativos onde possam ser facilmente alcançados quando o dispositivo for mantido em posições diferentes. Ao projetar conteúdo e aplicativos da *web* para dispositivos móveis, muitos desenvolvedores tentam otimizar o uso com uma mão. Isso pode beneficiar pessoas com deficiências que podem ter apenas uma mão disponível, no entanto, os desenvolvedores também devem considerar que um posicionamento de botão fácil de usar para alguns usuários pode causar dificuldades para outros (por exemplo, uso canhoto versus destro, suposições sobre amplitude de movimento do polegar). Portanto, o uso flexível deve sempre ser o objetivo. Alguns, mas não todos, sistemas operacionais móveis fornecem recursos alternativos que permitem ao usuário deslocar temporariamente a tela para baixo ou para os lados para facilitar a operação com uma mão.

c. Considerações de acessibilidade móvel principalmente relacionadas ao princípio 3: Compreensibilidade

Alterando a orientação da tela (retrato/paisagem): Alguns aplicativos móveis definem automaticamente a tela para uma orientação de exibição específica (paisagem ou retrato) e esperam que os usuários respondam girando o dispositivo móvel para corresponder. No entanto, alguns usuários têm seus dispositivos móveis montados em uma orientação fixa (por

exemplo, no braço de uma cadeira de rodas elétrica). Assim, os desenvolvedores de aplicativos móveis devem tentar apoiar ambas as orientações. Se não for possível oferecer suporte a ambas as orientações, os desenvolvedores devem garantir que seja fácil para todos os usuários alterar a orientação para retornar a um ponto em que a orientação do dispositivo seja suportada. Além disso, as alterações na orientação devem ser expostas programaticamente para garantir a detecção por tecnologia assistiva, como leitores de tela. Por exemplo, se um usuário de leitor de tela não souber que a orientação foi alterada, o usuário poderá executar comandos de navegação incorretos.

Layout consistente: Componentes repetidos em várias páginas devem ser apresentados em um *layout* consistente. Por exemplo:

- Um site da *web* tem um logotipo, um título, uma barra de pesquisa e uma barra de navegação na parte superior de cada página; estes aparecem na mesma ordem relativa em cada página onde são repetidos. Em uma página, a barra de pesquisa está ausente, mas os outros itens ainda estão na mesma ordem. Quando o site é exibido em uma tela pequena no modo retrato, a barra de navegação é reduzida em um único ícone, mas as entradas na lista suspensa que aparece ao ativar o ícone ainda estão na mesma ordem relativa.
- Um site da *web*, quando visualizado em diferentes tamanhos de tela e em diferentes orientações, possui alguns componentes que ficam ocultos ou aparecem em uma ordem diferente. Os componentes exibidos, no entanto, permanecem consistentes para qualquer tamanho e orientação de tela.

Os critérios de aceitação da WCAG mais relacionados com o problema de consistência são: 3.2.3 Navegação consistente e 3.2.4 Identificação consistente

Posicionando elementos importantes antes da rolagem da página: O tamanho pequeno da tela muitos dispositivos móveis limita a quantidade de conteúdo que pode ser exibida sem rolagem. Posicionar informações importantes da página para que fiquem visíveis sem a necessidade de rolagem pode ajudar usuários com baixa visão e usuários com deficiências cognitivas. Se um usuário com baixa visão tiver a tela ampliada, apenas uma pequena parte da página poderá ser visualizada em um determinado momento. Colocar elementos importantes antes da rolagem da página permite que aqueles que usam lupas de tela localizem informações importantes sem precisar rolar a exibição para mover a área ampliada. Colocar elementos importantes antes da rolagem da página também possibilita localizar o conteúdo sem realizar uma interação. Isso ajuda os usuários que têm deficiências cognitivas, como deficiências de memória de curto prazo. Também ajuda a garantir que os elementos sejam colocados em um local consistente. A localização consistente e previsível de elementos auxilia pessoas com

deficiências cognitivas e baixa visão.

Agrupar elementos operáveis que executam a mesma ação: Quando vários elementos executam a mesma ação ou vão para o mesmo destino (por exemplo, ícone de link com texto de link), eles devem estar contidos no mesmo elemento acionável. Isso aumenta o tamanho do alvo de toque para todos os usuários e beneficia pessoas com deficiências de destreza. Também reduz o número de alvos de foco redundantes, o que beneficia as pessoas que usam leitores de tela e controle de teclado/interruptor. Os critérios de aceitação da WCAG que mais se relacionam com esse problema são: 2.4.4 *Links* com propósito (Em contexto) e 2.4.9 *Links* com propósito (Apenas *links*).

Fornecer indicações claras de que os elementos são acionáveis: Os elementos acionáveis devem ser suficientemente distintos para serem claramente distinguíveis dos elementos não acionáveis. Fornecer uma indicação clara de que os elementos são acionáveis é relevante para aplicativos móveis nativos e da *web* que possuem elementos acionáveis como botões ou *links*, especialmente em modos de interação em que esses elementos são comumente detectados visualmente. Os usuários visuais que interagem com o conteúdo usando cursores de toque ou visuais devem ser capazes de distinguir claramente elementos acionáveis, como *links* ou botões. As convenções de design de interface existentes visam indicar que esses elementos visuais são acionáveis. O princípio da codificação redundante garante que os elementos sejam indicados como acionáveis por mais de um recurso visual distinto. Seguir essas convenções beneficia todos os usuários, mas especialmente os usuários com deficiência visual. Os recursos visuais que podem diferenciar um elemento acionável incluem forma, cor, estilo, posicionamento, rótulo de texto para uma ação e iconografia convencional. Os critérios de aceitação da WCAG que mais se relacionam com esse problema são: 3.2.3 Navegação consistente e 3.2.4 Identificação consistente.

Forneça instruções para gestos personalizados de tela sensível ao toque e manipulação de dispositivos: A capacidade de fornecer controle via *touchscreen* personalizada e gestos de manipulação de dispositivos pode ajudar os desenvolvedores a criar novas interfaces eficientes. No entanto, para muitas pessoas, gestos personalizados podem ser um desafio para descobrir, executar e lembrar. Sendo assim, instruções devem ser fornecidas para explicar quais gestos podem ser usados para controlar uma determinada interface e se existem alternativas. Para serem eficazes, as instruções devem, por si só, ser facilmente detectáveis e acessíveis. As instruções também devem estar disponíveis sempre que o usuário precisar delas, não apenas no primeiro uso, embora no primeiro uso elas possam ficar mais aparentes por meio de destaque ou algum outro mecanismo. Os critérios de aceitação da WCAG que mais se relacionam com esse problema são: 3.3.2 Rotulos e instruções e 3.3.5 Ajuda.

d. Considerações de acessibilidade móvel principalmente relacionadas ao princípio 4: Robustez

Defina o teclado virtual para o tipo de entrada de dados necessária: Em alguns dispositivos móveis, o teclado padrão pode ser personalizado nas configurações do dispositivo e teclados personalizados adicionais podem ser instalados. Alguns dispositivos móveis também fornecem teclados virtuais diferentes, dependendo do tipo de entrada de dados. Definir o tipo de teclado ajuda a evitar erros e garante que os formatos estejam corretos, mas pode ser confuso para pessoas que estão usando um leitor de tela quando há mudanças sutis no teclado.

Forneça métodos fáceis para entrada de dados: Os usuários podem inserir informações em dispositivos móveis de várias maneiras, como teclado na tela, teclado Bluetooth, toque e fala. A entrada de texto pode ser demorada e difícil em determinadas circunstâncias. Reduza a quantidade de entrada de texto necessária fornecendo menus de seleção, botões de opção, caixas de seleção ou inserindo automaticamente informações conhecidas, por exemplo, data, hora, local.

Apoie as propriedades características da plataforma: Os dispositivos móveis fornecem muitos recursos para ajudar os usuários com deficiências a interagir com o conteúdo. Isso inclui características da plataforma, como zoom, fontes maiores e legendas. Os recursos e funções disponíveis diferem dependendo do dispositivo e da versão do sistema operacional. Por exemplo, a maioria das plataformas tem a capacidade de definir fontes grandes, mas nem todos os aplicativos a respeitam para todo o texto. Além disso, alguns aplicativos podem aumentar o tamanho da fonte, mas não quebrar o texto, causando rolagem horizontal.

2.5.5 Teste de usabilidade

Para Rocha e Baranauskas (2003) o teste com o usuário é um método fundamental de usabilidade. Durante muito tempo, desenvolvedores resistiram à ideia dizendo que não era possível realizá-lo por conta de limitações de tempo e recursos, porém essa mentalidade tem mudado rapidamente. Os gerentes de desenvolvimento têm percebido que além de ser um poderoso incentivo para conclusão da fase de design, o teste de usabilidade contribui para acelerar a finalização de muitos projetos e proporcionar redução de custos (GOULD; LEWIS, 1985).

Antes de iniciar um teste de usabilidade é necessário estabelecer o que se deseja obter com ele, pois este é um ponto que pode ter impacto relevante no tipo de teste a ser realizado. Deve-se levar em consideração que a principal distinção é se o teste tem como objetivo obter uma ajuda no desenvolvimento ou objetiva avaliar a qualidade global de uma interface (ROCHA;

BARANAUSKAS, 2003). Quando o caso é o primeiro, seu foco é analisar como o design pode ser melhorado, por meio de uma análise dos aspectos da interface, quais estão bons e quais estão ruins. Neste caso o teste aplicado normalmente é o “pensar em voz alta” ou “thinking-aloud test” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Quando o caso é o segundo, tem-se uma abordagem mais global de uma interface em fase final, portanto usualmente os testes utilizados dão medidas de desempenho como retorno (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Independente da situação, um plano detalhado de teste deve ser desenvolvido e uma ou mais das questões abaixo devem ser respondidas (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- O objetivo do teste: o que se deseja obter?
- Quando e onde o teste irá acontecer?
- Qual a duração prevista de cada sessão de teste?
- Qual o suporte computacional necessário?
- Qual *software* precisa estar a disposição?
- Qual deverá ser o estado do sistema no início do teste?
- Quem serão os experimentadores?
- Quem serão os usuários e como serão conseguidos?
- Quantos usuários são necessários?
- Quais as tarefas que serão solicitadas aos usuários?
- Qual critério será utilizado para definir que os usuários terminaram cada tarefa corretamente?
- Quanto o experimentador poderá ajudar o usuário durante o teste?
- Quais dados serão coletados e como serão analisados uma vez que tenham sido coletados?
- Qual o critério para determinar que a interface é um sucesso? (p. ex: nenhum problema de usabilidade novo com severidade maior ou igual a 3)

Sempre deve-se estar atento a dois problemas vinculados a testes de usabilidade: a confiabilidade, grau de certeza de que se o teste for repetido o resultado atingido será sempre o mesmo; e a validade, assegurar que os resultados do teste refletem os aspectos de usabilidade que se deseja testar e que ele realmente considera o produto real fora da situação de laboratório (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Um teste é composto de 4 etapas (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):

- **Preparação:** garante-se que tudo esteja pronto antes do usuário chegar.
- **Introdução:** é o momento em que os usuários são efetivamente apresentados à interface de teste. É importante assegurar que eles se sintam confortáveis e a vontade. Alguns pontos devem ser levados em consideração (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003):
 - O propósito do teste é avaliar o sistema e não o usuário;
 - Não devem se preocupar em ferir sentimentos dos experimentadores (designers) com suas observações;
 - Os resultados do teste servirão para melhorar a interface do usuário;
 - A participação no teste deve ser voluntária e pode ser interrompida a qualquer momento.
- **Teste:** apenas um avaliador deve falar com cada usuário. É importante evitar comentários sobre desempenho e evitar ajudar o usuário, a não ser em casos específicos.
- **Sessão final:** após o tempo definido se esgotar - normalmente de 1 a 3 horas - os usuários são convidados a fazer comentários e dar sugestões.

2.5.6 Avaliação de acessibilidade na *Web*

Para Rocha e Baranauskas (2003) e para (NIELSEN, 1994) a avaliação é considerada uma das tarefas mais importantes no desenvolvimento de um projeto de interface, pois permite que a interface criada seja validada e seja constatada qualquer dificuldade que o usuário possa ter durante a interação.

A avaliação de acessibilidade na *web* tem o objetivo de identificar barreiras no acesso a sites e comunicar esses problemas para que eles sejam corrigidos (FREIRE, 2008) . E assim como a avaliação de usabilidade, a avaliação de acessibilidade pode ser feita de diferentes maneiras, envolvendo diferentes métodos.

Métodos de inspeção, como avaliação heurística e revisão de diretrizes, são muito utilizadas e eficientes para identificação de diversos problemas, porém certos problemas somente são encontrados quando são feitos testes com usuários reais (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003). Assim, uma avaliação de acessibilidade deve contar com a participação de usuários reais para que seja o mais precisa possível (MELO; BARANAUSKAS, 2005)

Outro meio de avaliar a acessibilidade de determinado artefato *web* é por meio de diretrizes, assim como os outros métodos de inspeção de usabilidade, esse requer observação, análise e interpretação para que seja possível identificar possíveis problemas de acessibilidade (ARRUE *et al.*, 2007).

Os métodos de avaliação de interface que não exigem a presença de usuários são chamados de “métodos de inspeção ou métodos analíticos ou prognósticos” e os que exigem são chamados de “métodos de observação ou testes com usuários” (BARBOSA; SILVA, 2010). O W3C apresenta alguns métodos principais para inspeção de acessibilidade *web* (W3C, 2021):

- **Avaliação Preliminar de Acessibilidade:** tem como objetivo identificar rapidamente problemas gerais de acessibilidade. Neste tipo de avaliação não é possível verificar todos os tipos de problemas de acessibilidade. Ela combina testes manuais e o uso de ferramentas semi-automáticas de avaliação de acessibilidade.
- **Avaliação de Conformidade com Diretrizes:** tem como objetivo encontrar problemas de acessibilidade mais específicos que envolvam não só a avaliação utilizando ferramentas mas também a avaliação manual. É normalmente utilizada para verificar a conformidade de um *site* com padrões de acessibilidade. A avaliação é feita de forma similar a de uma avaliação usando o método de revisão de diretrizes.
- **Avaliação de acessibilidade por meio de especialistas:** tem como objetivo realizar uma avaliação eficaz e ampla de acessibilidade do conteúdo *web*. As avaliações são feitas através da colaboração de especialistas com suas diferentes perspectivas e conhecimentos.
- **Abordagens para avaliação de contextos específicos:** normalmente aplicada em conjunto com a avaliação de conformidade, tem como objetivo avaliar *sites* amplos e complexos.

A acessibilidade para dispositivos móveis está também coberta pelas diretrizes propostas pela W3C WAI. Na realidade não há diretrizes exclusivas para estes dispositivos, mas há um esforço para promover a acessibilidade aplicando as diretrizes já existentes. (W3C, 2021).

Dispositivos que interagem com a internet estão em diversos lugares e contextos, desde os já conhecidos smartphones e tablets até relógios inteligentes (*smartwatches*), televisores digitais, dispositivos domésticos como geladeira, aspirador de pó e diversos outros instrumentos conectados, e que são chamados internet das coisas (IOT - *Internet of Things*). Problemas enfrentados nestes dispositivos geralmente estão vinculados a pequenas telas, dificuldades com toques em pequenas áreas, tipos de entrada como áudio, sensores biométricos, entre outros (W3C, 2021).

2.6 Saúde já

A plataforma Saúde Já Curitiba foi implantada pela prefeitura Municipal de Curitiba em 2017. Ela foi criada inicialmente com o intuito de permitir que os cidadãos realizem o agendamento do primeiro atendimento clínico e odontológico nas Unidades Básicas de Saúde sem a necessidade de ir até o local ou madrugarem em filas de espera, servindo em muitos casos como porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) no município de Curitiba. Além disso, ela também oferece acesso a Carteira de Vacinação atualizada, com todo o histórico de vacinas recebidas na Rede Municipal de Saúde bem como informações sobre vacinas atrasadas e próximas vacinas.

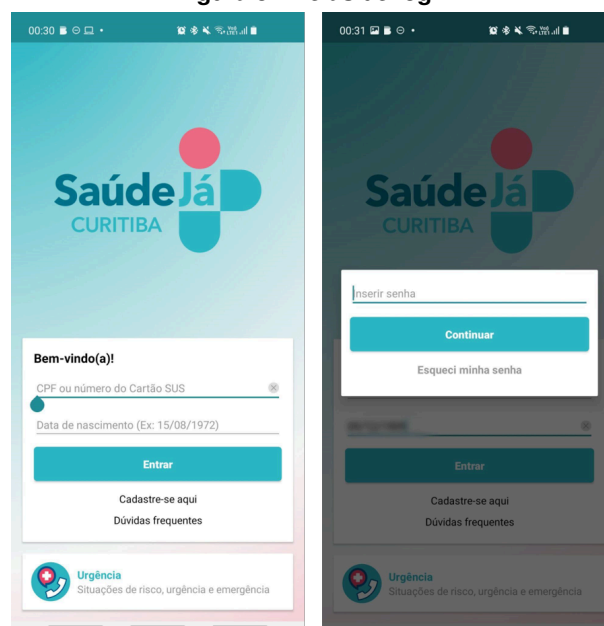
Durante o ano de 2021 ela foi o principal meio utilizado pela Prefeitura de Curitiba para avisar os cidadãos da sua data de vacinação da primeira e segunda dose contra a COVID-19. Além de agilizar e facilitar o processo de vacinação para aqueles que já possuíam cadastro na plataforma, reduzindo filas e, por consequência, diminuindo a ocorrência de aglomerações.

A plataforma pode ser acessada através da *web* ou do aplicativo Saúde Já disponível na App Store para iOS 8.0 ou posterior ou na Play Store para Android 4.0.3 ou superior. Para o caso deste trabalho, foi considerada a usabilidade e acessibilidade do aplicativo no sistema operacional Android.

Algumas capturas de tela do aplicativo podem ser observadas nas imagens a seguir. Algumas informações pessoais precisaram ser omitidas.

A Figura 3 mostra duas imagens com as telas que correspondem à página de login.

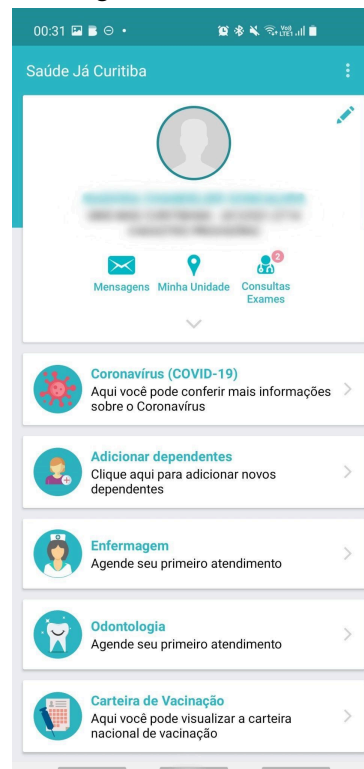
Figura 3 – Telas de login.



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

A Figura 4, corresponde à página inicial do aplicativo.

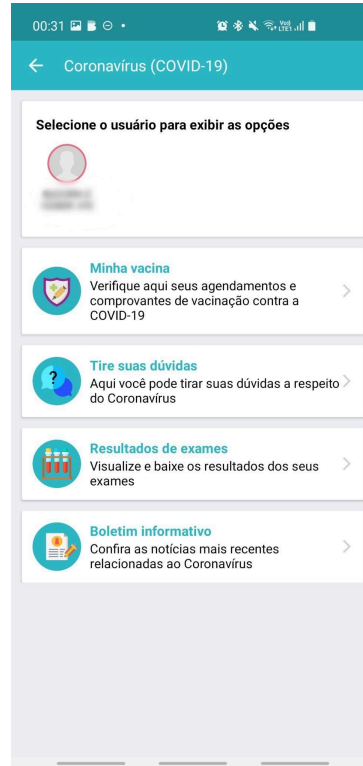
Figura 4 – Tela inicial.



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

A Figura 5 corresponde à página sobre o Coronavírus em que é possível acessar informações sobre vacinas contra a COVID-19 e resultados de exames.

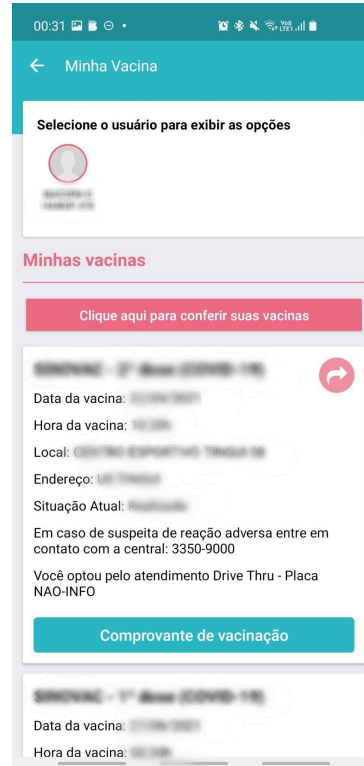
Figura 5 – Tela da página sobre o Coronavírus (COVID-19).



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

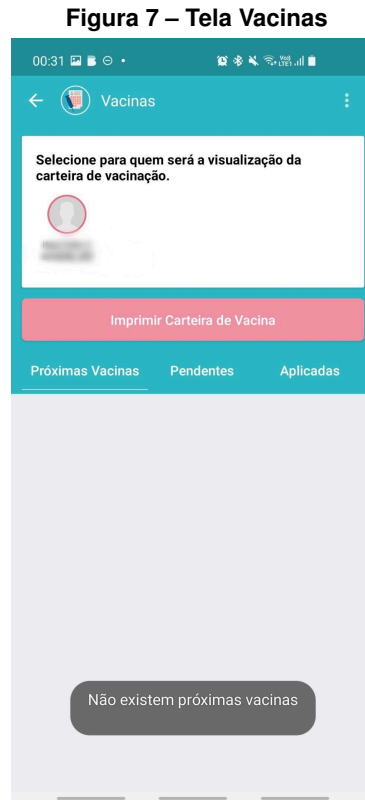
A Figura 6 corresponde à página “Minha Vacina”, em que é possível visualizar informações sobre a vacina tomada pelo usuário contra a COVID-19.

Figura 6 – Tela de Minhas Vacinas.



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

A Figura 7 corresponde a página “Vacinas” na qual estão as informações sobre próximas vacinas, vacinas pendentes e vacinas aplicadas do usuário, a partir desta página também é possível imprimir a Carteira de Vacinação.



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

3 METODOLOGIA

De acordo com Nascimento e Sousa (2016) uma pesquisa pode ser diferenciada quanto à sua natureza, aos seus métodos ou abordagens metodológicas, objetivos e procedimentos. Este capítulo classifica a pesquisa de acordo com os aspectos citados e pontua as etapas percorridas durante o estudo.

3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa tem enfoque de natureza aplicada pois se dedica a gerar conhecimento e solução para problemas específicos, neste caso a acessibilidade para idosos em um aplicativo governamental. Eventualmente é possível que uma pesquisa de natureza aplicada proponha planos e soluções para uma determinada situação.

Quanto à abordagem Nascimento e Sousa (2016) afirmam que uma pesquisa pode ser uma conjugação entre quantitativa e qualitativa pois ambas são complementares e não excluídas. Afirma ainda que a definição de uma das vertentes por si só é uma discussão desafiadora ou ultrapassada. Esta pesquisa tem suas maiores características de abordagem qualitativa pois baseia-se na interpretação de acontecimentos da realidade, seguidos por processos descritivos e de observação que preconizam a observação do sujeito, citando-se aqui o público-alvo, idosos.

As pesquisas podem ser classificadas como exploratórias, descritivas ou explicativas no quesito objetivos. De acordo com GIL (1991 apud NASCIMENTO; SOUSA, 2016) uma pesquisa exploratória tem por objetivo facilitar a familiaridade do pesquisador para com o problema de pesquisa. São exemplos de pesquisa exploratória que permeiam este trabalho: pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

Para Nascimento e Sousa (2016) o estudo de caso deve se dividir em fases: “uma exploratória; outra de sistematização de coleta de dados e delimitação do estudo, e a última de análise e interpretação das descobertas”. Neste tipo de pesquisa não é simples formular generalizações visto que baseia-se na análise e interpretação de um fenômeno específico.

Portanto, classificamos este trabalho como uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios que utiliza o procedimento estudo de caso.

3.2 Etapas da pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso foram realizadas sete etapas de pesquisa, essas são apresentadas a seguir na Tabela 1 e então descritas detalhadamente.

Tabela 1 – Etapas de Pesquisa

Etapa	Descrição
a	Estudo do referencial teórico e de métodos de avaliação de acessibilidade para idosos
b	Definição do método de avaliação de acessibilidade a ser aplicado
c	Estudo do aplicativo Saúde Já
d	Elaboração do piloto da avaliação de acessibilidade
e	Aplicação de método de avaliação de acessibilidade
f	Análise dos resultados obtidos
g	Sugestões de melhorias de acessibilidade

Fonte: Os Autores.

a. Estudo do referencial teórico e de métodos de avaliação de acessibilidade para idosos.

A fim de direcionar esforços para a compreensão dos temas relacionados a este trabalho, foi realizado um estudo de referencial teórico contemplando os seguintes tópicos:

- Definição de pessoa idosa
- Crescimento da população idosa no Brasil
- Usabilidade
- Métodos de avaliação de interface
- Inspeção de usabilidade
- Teste de usabilidade
- Inspeção x Teste
- Acessibilidade
- Métodos de avaliação de acessibilidade

b. Definição do método de avaliação de acessibilidade a ser aplicado.

Considerando o cenário enfrentado durante a pandemia da COVID-19 no Brasil e o fato de o público alvo deste trabalho ser um grupo de risco para a doença, optou-se por seguir uma estratégia de não envolver usuários no processo de avaliação de interface, ou seja, optou-se por realizar a avaliação através de métodos de inspeção.

Segundo Rocha e Baranauskas (2003), os principais métodos de inspeção são: Avaliação Heurística, Revisão de Diretrizes, Inspeção de Consistência e Percurso Cognitivo. Com base nas características desta pesquisa, definiu-se que os métodos adequados para avaliação são Avaliação Heurística e Revisão de Diretrizes.

A Avaliação Heurística é um método fácil, rápido e econômico de descobrir potenciais problemas em interfaces a partir da verificação de uma lista de regras, chamadas de heurísticas,

ou baseado na própria experiência dos especialistas avaliadores (MOLICH; NIELSEN, 1990), que no caso desta pesquisa serão os autores. Na literatura estão disponíveis diversos métodos de Avaliação Heurística de acessibilidade Web. Para esta pesquisa será utilizado o método de percurso com barreira (BRAJNIK, 2005).

A Revisão de Diretrizes tem o objetivo de verificar a conformidade de um artefato Web com padrões de acessibilidade. A interface é inspecionada de acordo com uma lista de diretrizes, neste caso, de acessibilidade.

O W3C (2021) (World Wide Web Consortium) é o órgão responsável por coordenar os desenvolvimentos dos padrões de aplicações Web e vem, através da WAI, buscando promover a acessibilidade Web. A WAI é composta por quatro principais componentes: WCAG, UAAG, ATAG e WAI-ARIA. Sendo o WCAG o mais relevante para os fins desta pesquisa.

O WCAG traz um abrangente conjunto de recomendações para promover acessibilidade na Web, elas são apresentadas nas diretrizes definidas no WCAG 2.0 (W3C, 2021). Nesta pesquisa serão utilizadas diretrizes especificadas tanto no documento Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (W3C, 2008) quanto no documento Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile (W3C, 2021).

c. Estudo do aplicativo Saúde Já.

Durante a pesquisa identificou-se a necessidade de buscar informação sobre o objeto de estudo, aplicativo Saúde Já. Primeiramente procurou-se informações sobre a implantação e objetivos do aplicativo. Após isso foi feita uma observação mais detalhada do aplicativo propriamente dito através da navegação para que o contexto e uso do aplicativo fosse melhor entendido.

Posteriormente ao aplicativo ser mais profundamente explorado, foram selecionadas quais telas, cenários de uso e atividades seriam utilizadas para o processo de avaliação de acessibilidade.

d. Elaboração do piloto da avaliação de acessibilidade.

Considerando os métodos definidos na etapa 2, nesta etapa foi elaborado um piloto da avaliação de acessibilidade com o objetivo de identificar a adequação do plano de avaliação. Primeiro foi aplicada a Avaliação Heurística e em seguida foi feita a aplicação da Revisão de Diretrizes, para posteriormente traçar o plano de avaliação que foi aplicado na etapa 5.

e. Aplicação de método de avaliação de acessibilidade.

Na etapa 5 foram aplicados os métodos de avaliação de acessibilidade. Começando pela aplicação da Avaliação Heurística em que o método utilizado foi o percurso com barreira

(BRAJNIK, 2005). E seguindo com a aplicação da Revisão de Diretrizes tendo como critérios as diretrizes especificadas no documento Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 (W3C, 2021) e no documento Mobile Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile (W3C, 2021).

f. Análise dos resultados obtidos.

Nesta etapa foram feitas as consolidações de dados e as análises dos resultados obtidos através da aplicação dos métodos de avaliação de acessibilidade, realizada na etapa 5, bem como o grau de severidade identificado.

g. Sugestões de melhorias de acessibilidade.

Por fim, nesta etapa os problemas encontrados na etapa anterior foram usados para sugerir melhorias para o aplicativo Saúde Já, focando especialmente em melhorar a acessibilidade para o público-alvo do trabalho: os idosos.

4 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO

Neste capítulo são apresentadas propostas e aplicadas inspeções de acessibilidade ao aplicativo Saúde Já. Nesta seção estão apresentadas as fichas de avaliação de acordo com as diretrizes utilizadas para revisão de diretrizes e aplicadas ao mesmo aplicativo. Em seguida a proposta para inspeção pelo método percurso com barreiras que contém cenários, objetivos, tarefas, ficha de avaliação e graus de severidade para cada barreira que pode ser encontrada durante a avaliação.

4.1 Aplicação do método de revisão diretrizes com ênfase no público idoso

Para realizar a aplicação do método de revisão de diretrizes foram seguidos os critérios de aceitação descritos nas diretrizes determinadas na documentação *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (W3C, 2018)*. Considerando as diretrizes para acessibilidade *mobile* e o público idoso, optou-se por considerar apenas as diretrizes com conformidades de nível A em cada princípio. Os princípios considerados mais relevantes para essa pesquisa encontram-se citados nas Figura 8, 10, 12, 14, 15 e 17 juntamente com suas diretrizes e respectivos níveis de conformidade. Os demais princípios com nível de conformidade A que não foram considerados como fundamentais para esta pesquisa encontram-se citados no Apêndice B.

4.1.1 Princípio 1: Perceptível

Para o princípio perceptível e sobre a diretriz alternativas de texto o resultado foi não-conformidade, de acordo com a Figura 8, porque apesar de o aplicativo ter a maioria dos critérios de aceite cumpridos, nem todas as entradas de formulários possuem descrição de textos associadas, além disso, algumas máscaras dos campos são acionadas apenas após a inserção do número desejado de caracteres.

Figura 8 – Ficha 1: avaliação método de revisão de diretrizes

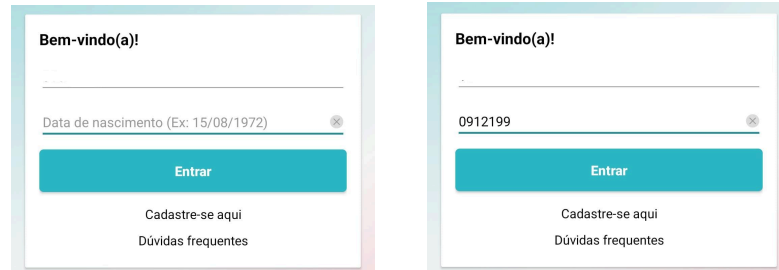
Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Perceptível	Alternativas de Texto	Conteúdo não-textual: A	<input checked="" type="checkbox"/> Imagens, botões de imagem de formulário e pontos de acesso de mapa de imagem têm Texto Alternativo.
			<input checked="" type="checkbox"/> Imagens que não transmitem conteúdo, são decorativas ou contêm conteúdo que já está transmitidos em texto recebem texto alternativo nulo (alt="") ou implementados como planos de fundo CSS. As imagens vinculadas têm texto alternativo descritivo.
			N/A Alternativas equivalentes a imagens complexas são fornecidas no contexto ou em uma segunda página.
			<input checked="" type="checkbox"/> Os botões de formulário têm um valor descritivo.
			<input type="checkbox"/> As entradas de formulário têm descrição de texto associados.
			<input checked="" type="checkbox"/> A multimídia incorporada é identificada por meio de texto acessível.
			<input checked="" type="checkbox"/> Quadros são devidamente intitulados.

Fonte: Os autores.

O campo de CPF não especifica o formato de entrada e se deve ser digitado com pontos, hífen ou apenas caracteres numéricos, no entanto a máscara cumpre o papel e impede a inserção de caracteres não numéricos. Ao acessar o aplicativo, tanto na tela de cadastro quanto

na tela de *login*, ao adicionar a data de nascimento, um dado essencial para continuar a operação, os separadores aparecem apenas após o usuário inserir todos os oito números e não é possível que o usuário insira esses separadores, como mostra a Figura 9.

Figura 9 – Campos de login



(a) O campo mostra o formato em que o dado deve ser inserido

(b) Campo da data de nascimento com um número a menos e sem separadores

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

Para a diretriz adaptável o resultado foi não-conformidade, conforme apresentado na Figura 10. O nível de conformidade de sequência significativa não pode ser validado pois algumas navegações, como por exemplo a emissão do Certificado Digital de Vacinação Covid de Curitiba não é possível ser feita através da página da Carteira de Vacinação, é necessário entrar na aba Coronavírus (COVID-19) para encontrar o local correto e realizar emissão. Sobre o nível de conformidade de características sensoriais, alguns elementos da interface não deixam claro para o usuário o que aquele determinado item faz, por exemplo, não fica clara que a ação de editar o perfil pode ser feita através do ícone de lápis no canto superior direito da tela inicial, como mostra a Figura 11.

Figura 10 – Ficha 2: avaliação método de revisão de diretrizes

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição	
Perceptível	Adaptável	Sequência significativa: A	<input type="checkbox"/> A ordem de leitura e navegação (determinada pela ordem do código) é lógica e intuitiva.	
		Características sensoriais: A	<input type="checkbox"/> As instruções não dependem da forma, tamanho ou localização visual (por exemplo, "Clique no ícone quadrado para continuar" ou "As instruções estão na coluna da direita").	
			N/A	Alternativas equivalentes a imagens complexas são fornecidas no contexto ou em uma segunda página.
			<input checked="" type="checkbox"/>	As instruções não dependem do som (por exemplo, "Um sinal sonoro indica que você pode prosseguir.").

Fonte: Os autores.

Figura 11 – Tela inicial com ícone de lápis no canto superior direito



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

Ainda para o princípio de perceptibilidade e a diretriz discernível o resultado foi conformidade, segundo a Figura 12. As cores não foram usadas como único método de transmissão de conteúdo, ele foi sempre feito em conjunto com outro elemento identificador, como texto, ícones ou ambos. Como fica evidenciado na Figura 13, o usuário digitou um CPF incorreto e para o informar do erro o sistema usou a cor vermelha, juntamente com um ícone de ponto de exclamação e um componente textual informando qual o erro.

Figura 12 – Ficha 3 avaliação método de revisão de diretrizes

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Perceptível	Discernível	Uso de cores: A	<input checked="" type="checkbox"/> A cor não é usada como o único método de transmissão de conteúdo ou distinção de elementos visuais.
			<input checked="" type="checkbox"/> A cor sozinha não é usada para distinguir links do texto ao redor, a menos que o contraste proporcional entre o link e o texto ao redor é de pelo menos 3:1 e um distinção (por exemplo, sublinhado) é fornecida quando o link é passado e recebe foco.

Fonte: Os autores.

Figura 13 – Tela de cadastro: Exemplo de conformidade

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

4.1.2 Princípio 2: Operável

Para o princípio de operabilidade e em relação a diretriz acessível por teclado o resultado foi conformidade, de acordo com Figura 14. Pois, foi possível utilizar todas as funcionalidades disponíveis também através do teclado externo.

Figura 14 – Ficha 4: avaliação método de revisão de diretrizes

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Acessível por Teclado	Teclado: A	<input checked="" type="checkbox"/> Todas as funcionalidades estão disponíveis através do teclado, exceto se a funcionalidade não pode ser acessada de maneira alguma conhecida através de um teclado (ex.: desenho com as mãos livres).
			N/A Atalhos de teclado e chaves de acesso não conflitam com atalhos do navegador ou da tecnologia assistiva (teitor de tela).

Fonte: Os autores.

4.1.3 Princípio 3: Compreensível

Para o princípio compreensível e quanto a diretriz assistência de entrada o resultado foi não-conformidade, conforme ilustrado na Figura 15. Os elementos de formulário obrigatórios ou que exigem um formato ou comprimento específico não são claros para o usuário. A data de nascimento exigida para cadastro e entrada no aplicativo tem como descrição o formato separado por barras comuns, no entanto não é possível inserir as barras e elas só aparecem após a inserção dos oito dígitos, conforme já evidenciado na Figura 9.

Figura 15 – Ficha 5: avaliação método de revisão de diretrizes

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Compreensível	Assistência de Entrada	Identificação de erros: A	<input type="checkbox"/> Elementos de formulário obrigatórios ou elementos de formulário que exigem um formato, valor ou comprimento específico fornecem essas informações no rótulo do elemento.
			<input type="checkbox"/> Os erros de validação de formulários são eficientes, intuitivos e acessíveis. O erro é claramente identificado, o acesso rápido ao elemento problemático é fornecido e o usuário pode facilmente corrigir o erro e reenviar o formulário.
		Rótulos ou instruções: A	<input checked="" type="checkbox"/> São fornecidos rótulos, dicas e instruções suficientes para os elementos interativos necessários por meio de instruções, exemplos, rótulos de formulários posicionados corretamente e/ou conjuntos de campos/legendas

Fonte: Os autores.

No nível de conformidade de identificação de erros, conforme também mencionado na diretriz de alternativas de texto, alguns elementos obrigatórios dos formulários não evidenciam ou exemplificam o formato exigido. Além disso, os erros são apontados individualmente em cada campo, dificultando ao usuário identificar quais campos devem ser corrigidos, uma vez que a cada novo envio um novo erro pode ser apontado em um campo diferente.

As mensagens de erro fornecidas pelo aplicativo não são claras e objetivas, algumas delas não correspondem ao erro cometido pelo usuário. Por exemplo, ao errar a senha de *login* é apresentada ao usuário uma mensagem de erro de conexão, como demonstrado na Figura 16, e a recuperação de erro não é possível, é necessário fechar e reiniciar o aplicativo para fazer uma nova tentativa de *login*.

Figura 16 – Inconsistência na mensagem de erro na tentativa de login sem inserção de senha



(a) Inserir senha

(b) Erro de conexão

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

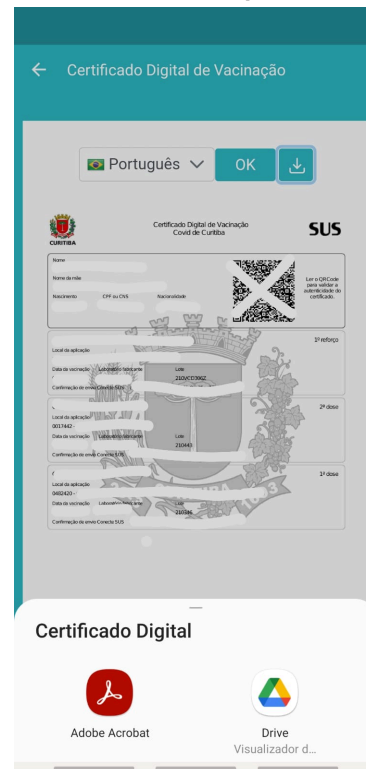
Para a diretriz previsível o resultado foi de conformidade, de acordo com Figura 17, pois ao inserir informações nos campos de entrada o resultado obtido é o esperado, a inserção do texto no campo de *input*. A única ação diferente ocorre quando o usuário faz o *download* do Certificado Digital de Vacinação Covid de Curitiba, pois ele é redirecionado para um aplicativo externo ao aplicativo do Saúde Já, porém, isto é informado antes, uma vez que o usuário deve escolher qual será esse aplicativo, como mostra a Figura 18.

Figura 17 – Ficha 6: avaliação método de revisão de diretrizes

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Compreensível	Previsível	Entrada: A	<input checked="" type="checkbox"/> Quando um usuário insere informações ou interage com um controle, isso não resulta em um alteração substancial na página, a geração de uma janela pop-up, uma alteração adicional do foco do teclado ou qualquer outra alteração que possa confundir ou desorientar o usuário, a menos que o usuário seja informado da Mudança com antecedência.

Fonte: Os autores.

Figura 18 – Escolha de aplicativo externo



Fonte: Aplicativo Saúde Já.

4.1.4 Princípio 4: Robusto

Para o princípio de robustez não foram identificadas diretrizes que fossem aplicáveis para o objeto de estudo em questão, o aplicativo Saúde Já, uma vez que a maioria delas está relacionada a uma linguagem de código mais utilizada na *web*, o HTML/XHTML.

4.1.5 Resultados: revisão de diretrizes

A inspeção de acessibilidade a partir da revisão de diretrizes foi aplicada seguindo as orientações da documentação disponível em *Web Content Accessibility Guidelines (WC3, 2021)*, conforme discutido na subseção 2.5.2.

De acordo com discussão levantada na subseção 2.5.4 não existem diretrizes separadas para aplicativos mobile. Para realizar a inspeção foram selecionados princípios e diretrizes que melhor podem ser avaliados em um aplicativo mobile, sem a necessidade de utilização de ferramentas automatizadas ou análise de código e marcações. Por esse motivo foram escolhidos o nível de conformidade A e os princípios, diretrizes e critérios de aceite descritos nas fichas de avaliação que estão ilustradas nas Figuras 8, 10, 12, 14, 15 e 17.

Os critérios de sucesso documentados pela WCAG foram detalhados nas fichas de avaliação na coluna descrição. Para que o aplicativo esteja em conformidade com as diretrizes adotadas todos os cinco requisitos citados na subseção 2.5.2.1 devem ser atendidos. Nesta

inspeção percebeu-se que para o nível de conformidade A, e mesmo reduzindo o número de diretrizes, o resultado obtido foi não-conformidade. Porque durante a inspeção foram encontrados problemas como: entradas de formulário sem valor descritivo ou com descrição incompleta; ordem de leitura ou navegação não intuitiva; elementos de formulário com comprimento ou formato específico não rotulados corretamente; erros de validação ineficientes ou equivocados;

Para que o aplicativo esteja em conformidade com as diretrizes ao menos em nível A sugere-se tornar leitura e navegação mais intuitivas, realizar a revisão de rótulos e descrição de campos de entrada de formulários, bem como tratamento e validação de mensagens de erros. Ressalta-se que as diretrizes devem ser atendidas na totalidade das páginas e processos constantes na aplicação e, ainda, que a tecnologia deve ser compatível para acessibilidade e não sofrer interferência de qualquer tecnologia não confiável.

4.2 Aplicação do método de percurso com barreiras para o público idoso

Segundo Tanaka (2009), para aplicar o método de percurso de barreiras, o avaliador deve primeiramente identificar cenários compostos por tipos de usuários, configurações, objetivos e possíveis tarefas, e então seguir o percurso de interfaces pré-definido.

Assim que uma barreira é encontrada durante a avaliação, ela deve receber uma atribuição de grau de severidade, que por sua vez é determinado de acordo com o impacto ou grau de comprometimento do objetivo, e a persistência que representa a quantidade de vezes que a barreira surge durante o percurso. O grau de severidade pode ser classificado como menor, maior ou crítico. O grau de impacto recebe valores entre 0 e 3, respectivamente para barreira não identificada, identificada mas sem interferência, necessidade de transpor a barreira e impossibilidade de prosseguimento. Persistência se “traduz no número de vezes em que a barreira surge enquanto o usuário tenta atingir o objetivo inicial” (BRAGA *et al.*, 2013)). A Tabela 2 traz os graus de impacto, persistência e severidade propostos por Brajnik (2009).

Para todos os cenários avaliados são consideradas as mesmas configurações e o mesmo tipo de usuário, sendo eles, smartphone com sistema operacional android, aplicativo Saúde Já como software a ser avaliado e o público idoso como alvo, respectivamente. A seguir estão descritos quatro cenários, seus objetivos e possíveis tarefas:

- **Cenário 1**

1. Cenário: Criação de conta e primeiro acesso;
2. Objetivos: Criar uma conta, acessar a página principal;
3. Possíveis tarefas: informar CEP, endereço, CPF ou número do cartão do SUS, nome completo, sexo, data de nascimento, nome completo da mãe, telefone com DDD, e-mail, definir uma senha, confirmar senha.

- **Cenário 2**

1. Cenário: Acessar uma conta existente;
2. Objetivos: Acessar a página principal com uma conta existente;
3. Possíveis tarefas: Inserir CPF ou número do cartão do SUS, data de nascimento, informar senha.

• **Cenário 3**

1. Cenário: Consultar vacinas disponíveis;
2. Objetivos: Visualizar quais vacinas contra a COVID-19 estão disponíveis;
3. Possíveis tarefas: Acessar seção Coronavírus (COVID-19), acessar minhas vacinas, conferir se existem vacinas disponíveis.

• **Cenário 4**

1. Cenário: Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba;
2. Objetivos: Emitir e baixar em PDF certificado digital de vacinação Covid de Curitiba em português ao acessar seção Coronavírus (COVID-19);
3. Possíveis tarefas: acessar certificado digital de vacinação COVID de Curitiba, escolher a linguagem desejada, baixar certificado emitido.

Uma ficha foi produzida e utilizada pelos autores deste Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação a partir do método percurso com barreiras. A ficha baseia-se nas definições expostas por Braga *et al.* (2013), Brajnik (2009) e Lunn, Yesilada e Harper (2009), e contempla uma linha para cada barreira de acordo com sua categoria: percepção, operação e compreensão. Apresenta também campos exclusivos para avaliação do impacto, severidade a partir da persistência da barreira encontrada, bem como um campo para detalhes e anotações. A Figura 19 mostra a ficha utilizada para as avaliações pelos especialistas.

Figura 19 – Ficha de avaliação método percurso com barreiras.

FICHA DE AVALIAÇÃO				
Cenário/Jornada				
Barreira	Impacto	Persistência	Severidade	Detalhes
Barreiras de Percepção				
Contraste de cores				
Coerência no uso de cores				
Tamanho da fonte				
Textos complexos				
Imagem sem texto equivalente				
Conteúdo animado/em movimento				
Barreiras de Operação				
Hiperlinks e botões muito próximos				
Hiperlinks e botões muito pequenos				
Hiperlink sem texto descritivo				
Menus em cascata				
Menus dinâmicos				
Interações baseadas em eventos de mouse				
Orientações e dicas de navegação				
Complexidade ou falta de atalhos				
Abertura de nova janela				
Sobreposição de janelas				
Excesso de rolagem de página				
Imagens como plano de fundo				
Barreiras de Compreensão				
Navegação com layouts inconsistentes				
Falta de agrupamento de conteúdos relacionados				
Excesso de informação				
Tabela de dados complexos				
Página com cintilar ou piscar de conteúdo				

Fonte: Os autores.

Primeiramente seguiu-se o percurso estabelecido em cada cenário, por exemplo: cenário 1 - criar uma conta e acessar a página inicial. A categoria de usuário considerada foi o público idoso. Então foram identificadas barreiras existentes nas interfaces associadas que poderiam dificultar a execução das atividades propostas. As barreiras consideradas são as presentes nos três grupos citados na subseção 2.5.2 e que também estão descritas na Figura 19. Por fim, para cada barreira identificada, um grau de impacto foi atribuído considerando o quão afetado pode ser o desempenho do usuário durante a execução da tarefa. Após a avaliação ter sido aplicada pelos avaliadores, eles reuniram-se e produziram uma lista dos problemas encontrados, associando-os a um grau de severidade, de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2 – Graus de severidade das barreiras (BRAJNIK, 2009)

Impacto	Persistência	Severidade
0	-	-
1	1	Menor
1	2	Menor
1	≥ 3	Maior
2	1	Maior
2	2	Maior
2	≥ 3	Crítica
3	1	Crítica
3	2	Crítica
3	≥ 3	Crítica

Fonte: Adaptação de (BRAGA *et al.*, 2013).

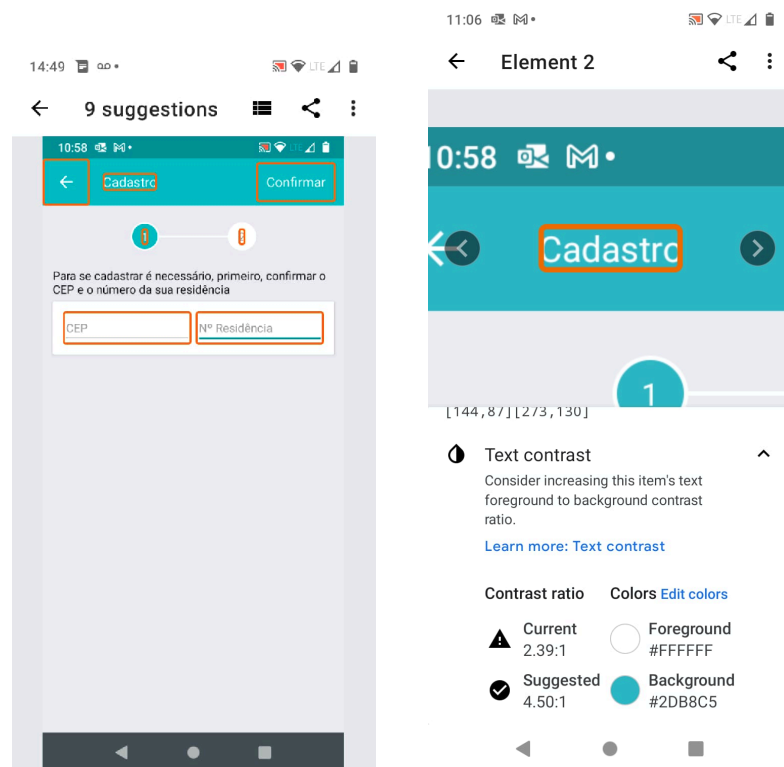
Foi utilizado o aplicativo *Accessibility Scanner* para realizar a varredura automatizada do aplicativo a fim de encontrar subsídios, informações e recomendações à respeito da acessibilidade do artefato. Esta ferramenta é utilizada diretamente no aparelho celular que foi utilizado

para a inspeção de usabilidade e avalia o aplicativo escolhido verificando a conformidade de imagens, botões e elementos e navegação da aplicação. Alguns resultados são discutidos nas seções seguintes.

4.2.1 Cenário 1: Criação de conta e primeiro acesso

Para o primeiro cenário foi considerada a tarefa de criação de uma nova conta. Ao acessar o aplicativo Saúde Já e clicar em 'Cadastre-se aqui' o usuário é direcionado para a primeira tela de cadastro que exige o preenchimento de código de endereçamento postal (CEP) e número da residência. Não é possível prosseguir para a próxima etapa sem o preenchimento dos campos obrigatórios, no entanto as mensagens de erro são inconsistentes, quando se tenta prosseguir sem preencher os campos a mensagem que aparece é: 'PREENCHA O NÚMERO DA RESIDÊNCIA'. Somente ao se preencher o número da residência e tentar prosseguir sem o CEP, que é o primeiro campo obrigatório, é que a mensagem 'PREENCHA O CEP' aparece.

Figura 20 – Inspeção com Accessibility Scanner na tela de cadastro



(a) Tela de cadastro

(b) Sugestão de melhoria em contraste de texto

Fonte: Aplicativo Accessibility Scanner.

A partir do aplicativo *Accessibility Scanner* foi realizada inspeção da tela de cadastro do aplicativo Saúde Já e, de acordo com a Figura 20, foram encontradas as seguintes sugestões: revisão de taxa contraste do texto do topo da página 'Cadastro', que foi identificada como 2.39:1, entre as cores branco e azul, e sugerido o aumento da taxa de contraste para 4.50:1; os

campos para preenchimento de CEP e número de residência possuem altura igual a 40dp¹ com sugestão de aumento para 46dp. Outras sugestões relativas à contraste de texto ou imagem também foram encontradas.

A Figura 21 representa o resultado da inspeção a partir do método percurso com barreiras para o primeiro cenário. Ao criar uma nova conta e realizar o primeiro acesso. O tamanho da fonte, contraste proximidade de botões ou *hiperlinks* e a navegação não intuitiva são as maiores barreiras encontradas e podem impedir o cumprimento da tarefa por um usuário idoso.

Figura 21 – Ficha 1: Criação de conta e primeiro acesso

FICHA DE AVALIAÇÃO				
Cenário/Jornada	Criação de conta e primeiro acesso			
Barreira	Impacto	Persistência	Severidade	Detalhes
Barreiras de Percepção				
Contraste de cores	3	3	Crítica	Foram encontrados elementos com taxa de contraste em até 1.54:1 e deveria estar em pelo menos 3.00:1 para imagens e 4.50:1 para textos
Coerência no uso de cores	0	-	-	As cores são coerentes, no entanto o contraste foi apontado como uma barreira presente
Tamanho da fonte	2	3	Crítica	Tamanho da fonte inferior a 12px, porém o aplicativo corresponde as definições do sistema operacional
Textos complexos	0	-	-	Os textos não são complexos
Imagem sem texto equivalente	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Conteúdo animado/em movimento	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Operação				
Hiperlinks e botões muito próximos	2	3	Maior	Os botões de cadastre-se, dúvidas frequentes e os campos do formulário de cadastro estão muito próximos
Hiperlinks e botões muito pequenos	2	2	Maior	Os botões de cadastre-se e dúvidas frequentes são muito pequenos e difíceis de identificar
Hiperlink sem texto descritivo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus em cascata	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus dinâmicos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Orientações e dicas de navegação	3	3	Crítica	A navegação não é óbvia e de difícil identificação, persiste por todas as páginas do cadastro. Além de que o teclado abre por cima das informações que devem ser preenchidas, impossibilitando o acesso direto a elas
Complexidade ou falta de atalhos	2	1	Maior	Não é possível cancelar o cadastro, apenas voltar para a página anterior
Abertura de nova janela	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Excesso de rolagem de página	1	1	Menor	Apesar de existir, rolagem da página é pouca
Imagens como plano de fundo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Compreensão				
Navegação com layouts inconsistentes	0	-	-	Layouts estão consistentes
Falta de agrupamento de conteúdos relacionados	0	-	-	Os assuntos relacionados estão agrupados
Excesso de informação	0	-	-	Não há excesso de informação
Tabela de dados complexos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Página com cintilar ou piscar de conteúdo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário

Fonte: Os autores.

4.2.2 Cenário 2: Acessar uma conta existente

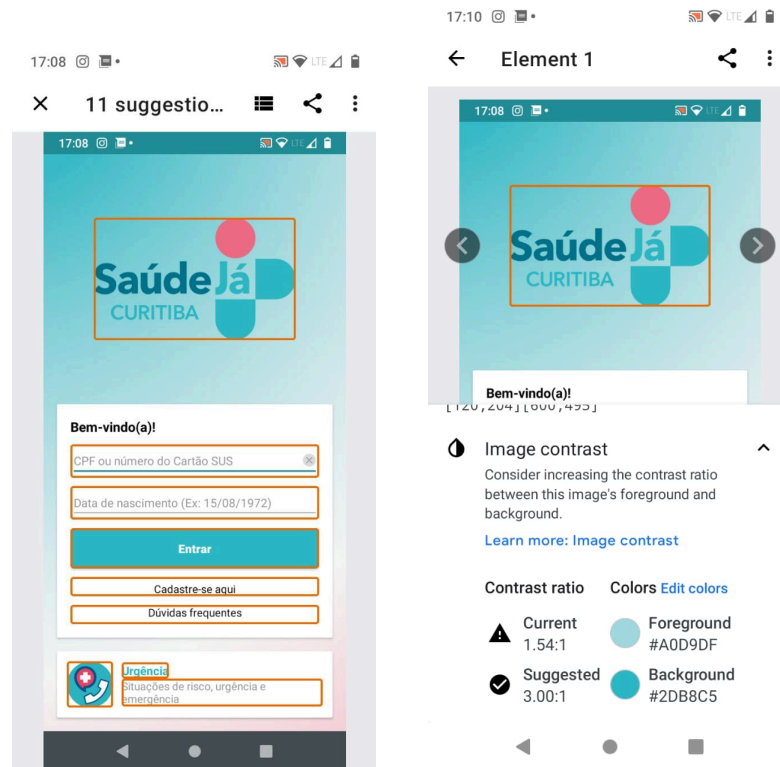
No cenário 2 a tarefa consistiu em acessar uma conta já existente. A partir da tela inicial, o avaliador precisou digitar número de cadastro de pessoa física (CPF) e data de nascimento, então clicou em 'Entrar'. O campo para senha aparece em um *pop up* apenas depois de clicar no botão 'Entrar'.

Essa ação é incomum, não utilizada em outros tipos de *logins* que, normalmente, possuem campo de nome de usuário e senha na mesma página. Percebeu-se uma inconsistência, barreira não mapeada na ficha de avaliação mostrada nada Figura 23: ao clicar em 'continuar' sem ter inserido a senha o aplicativo retorna um erro de conexão "Ocorreu um erro de comunicação. Verifique sua conexão e tente novamente" conforme mostra a Figura 16.

¹ dp ou dpi: pixels independentes de densidade – uma unidade abstrata baseada na densidade física da tela. Essas unidades são relativas a uma tela de 160 ppp, então um dp é um pixel em uma tela de 160 ppp. A proporção de dp para pixel mudará com a densidade da tela, mas não necessariamente na proporção direta.

Ainda na página inicial do aplicativo Saúde Já foi aplicada a inspeção automatizada pelo aplicativo *Accessibility Scanner* que retornou 11 sugestões de contraste de texto, imagem e tamanho de elementos clicáveis. A Figura 22 contém a taxa de contraste de 1.54:1 entre as cores azul e azul enquanto a sugestão é 3.00:1, quase o dobro da taxa encontrada.

Figura 22 – Inspeção com *Accessibility Scanner* na tela inicial para login



(a) Tela de inicial

(b) Sugestão de melhoria em contraste de imagem

Fonte: Aplicativo *Accessibility Scanner*.

A barreira mais crítica encontrada durante a inspeção do percurso com barreiras foi o contraste, seguida do tamanho e proximidade dos botões e *hiperlinks*. A complexidade ou falta de atalhos também são barreiras importantes identificadas durante o percurso bem como a interação incomum de digitar a senha em uma tela separada da tela principal. A Figura 23 traz a ficha de avaliação utilizada para a inspeção, devidamente preenchida e comentada.

Figura 23 – Ficha 2: Acessar uma conta existente

A bair				
Cenário/Jornada	Acessar uma conta existente			
Barreira	Impacto	Persistência	Severidade	Detalhes
Barreiras de Percepção				
Contraste de cores	3	3	Crítica	Alguns contraste dos elementos textuais e imagens estão em uma taxa de 1.54:1 e deveria estar em pelo menos 3.00:1 para imagens e 4.50:1 para textos
Coerência no uso de cores	0	-	-	As cores são coerentes
Tamanho da fonte	1	3	Maior	Tamanho da fonte inferior a 12px, porém o aplicativo corresponde as definições do sistema operacional
Textos complexos	0	-	-	Os textos não são complexos
Imagem sem texto equivalente	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Conteúdo animado/em movimento	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Operação				
Hiperlinks e botões muito próximos	2	1	Maior	O botão de esqueci minha senha está muito próximo do botão de continuar
Hiperlinks e botões muito pequenos	2	1	Maior	O botão de esqueci minha senha é muito pequeno e difícil de identificar
Hiperlink sem texto descritivo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus em cascata	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus dinâmicos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Orientações e dicas de navegação	1	1	Menor	Para "cancelar" o login ou não colocar a senha é preciso clicar fora do pop up, porém não é uma interação evidente
Complexidade ou falta de atalhos	2	1	Maior	Não é uma interação comum a senha ser pedida em um pop up após clicar em entrar e o botão de continuar é muito que o campo de senha
Abertura de nova janela	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Excesso de rolagem de página	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Imagens como plano de fundo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Compreensão				
Navegação com layouts inconsistentes	0	-	-	Layouts estão consistentes
Falta de agrupamento de conteúdos relacionados	1	1	Menor	A senha deveria estar junto com os inputs iniciais
Excesso de informação	0	-	-	Não há excesso de informação
Tabela de dados complexos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Página com cintilar ou piscar de conteúdo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário

Fonte: Os autores.

4.2.3 Cenário 3: Consultar vacinas disponíveis

Para o terceiro cenário foi considerada a tarefa de consultar vacinas disponíveis. Após acessar o aplicativo Saúde Já e fazer o *login* o usuário é direcionado para a página inicial do aplicativo onde ele encontra diversos tópicos diferentes. Para consultar as vacinas disponíveis ele tem duas opções de fluxo: a primeira é entrando na aba "Coronavírus (COVID-19)" e em "Minha Vacina", ali aparecerão todas os comprovantes de vacinação contra a COVID-19 e também os agendamentos para próximas vacinas. A segunda opção de fluxo é entrando na aba "Carteira de Vacinação" e ali o usuário terá acesso às próximas vacinas, vacinas pendentes e vacinas já aplicadas.

A Figura 24 representa o resultado da inspeção para o terceiro cenário. Neste cenário foram encontradas 7 barreiras críticas, 3 barreiras maiores, 2 barreiras menores e 9 não foram identificadas. Grande parte das barreiras de percepção se repetiram nesse cenário, apenas a taxa de contraste foi levemente alterada.

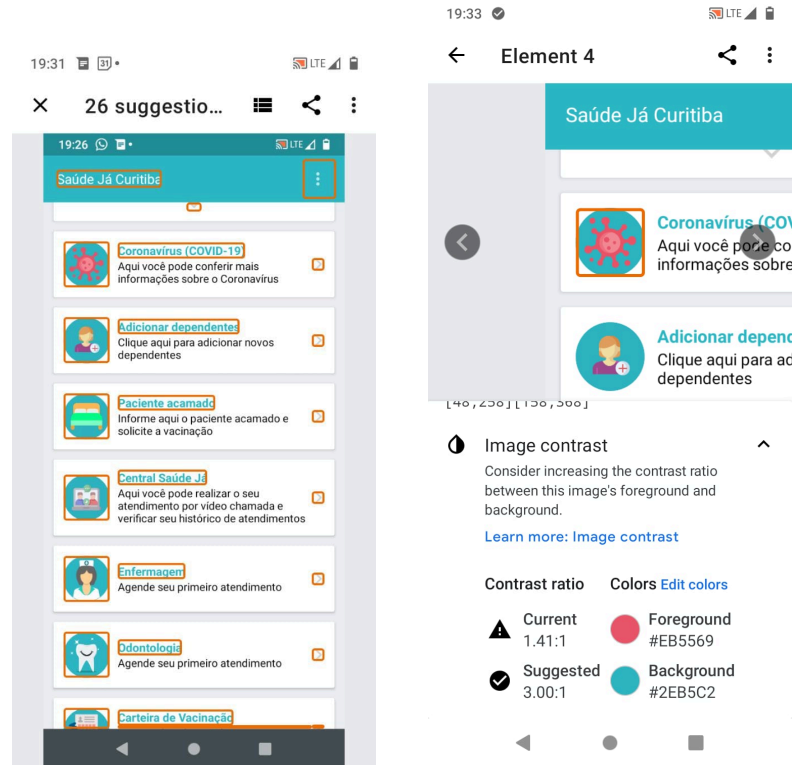
Figura 24 – Ficha 3: Consultar vacinas disponíveis

FICHA DE AVALIAÇÃO				
Cenário/Jornada	Consultar vacinas disponíveis			
Barreira	Impacto	Persistência	Severidade	Detalhes
Barreiras de Percepção				
Contraste de cores	2	3	Crítica	Alguns ícones continuam com taxa de contraste 1.41:1 enquanto a sugestão é 3.00:1
Coerência no uso de cores	0	-	-	As cores são coerentes
Tamanho da fonte	1	3	Maior	Tamanho da fonte inferior a 12px, porém o aplicativo corresponde as definições do sistema operacional
Textos complexos	1	2	Menor	Algumas palavras utilizadas são complexas e muito técnicas
Imagem sem texto equivalente	0	-	-	Imagens/ícones possuem texto equivalente
Conteúdo animado/em movimento	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Operação				
Hiperlinks e botões muito próximos	2	3	Crítica	Os botões/ícones do perfil (mensagens, minha unidade e consultas exames) estão próximos demais
Hiperlinks e botões muito pequenos	1	3	Maior	Os botões/ícones do perfil (mensagens, minha unidade e consultas exames) são muito pequenos
Hiperlink sem texto descritivo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus em cascata	3	3	Crítica	O aplicativo é um grande menu em cascata
Menus dinâmicos	N/A	N/A	N/A	Não há necessidade de uso de menus dinâmicos
Orientações e dicas de navegação	1	1	Menor	Só é possível voltar para um nível anterior, não há autonomia para voltar para a página inicial a qualquer momento. Além disso, quando se chega a página inicial o usuário é redirecionado para o topo da página, ela não mantém o scroll
Complexidade ou falta de atalhos	3	2	Crítica	Alguns tópicos são difíceis de serem encontrados, e é possível apenas voltar a 1 nível anterior da página
Abertura de nova janela	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Excesso de rolagem de página	3	2	Crítica	A página inicial possui um scroll vertical maior. A página de carteira de vacinação possui um scroll horizontal combinado com um scroll vertical que pode se tornar infinito e é de difícil navegação
Imagens como plano de fundo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Compreensão				
Navegação com layouts inconsistentes	3	3	Crítica	Os nomes das páginas não são consistentes e podem ser facilmente confundidos. Temos uma página para carteira de vacinação que tem como título vacinas e uma página chamada minha vacina que é referente apenas ao coronavírus e só é possível visualizar a vacina da COVID-19 lá e possui um botão que direciona para a página de vacinas/carteira de vacinação. Além de que alguns botões levam para submenus enquanto outros levam para a página descrita na etiqueta do botão
Falta de agrupamento de conteúdos relacionados	3	2	Crítica	Alguns conteúdos relacionados não estão agrupados no aplicativo, como carteira de vacinação e vacina covid-19
Excesso de informação	2	1	Maior	A informação poderia estar melhor dividida, existe muita informação na página inicial
Tabela de dados complexos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Página com cintilar ou piscar de conteúdo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário

Fonte: Os autores.

A análise a partir do aplicativo *Accessibility Scanner* apontou 26 sugestões de melhorias de contraste de texto, imagem e tamanho dos elementos, como é possível observar na Figura 25, evidenciando principalmente o problema de contraste da imagem utilizada na aba "Coronavírus (COVID-19)". A análise apontou que o contraste atual da imagem é de 1:41:1 enquanto o sugerido seria 3:00:1, ou seja, menos da metade do desejável.

Figura 25 – Inspeção com *Accessibility Scanner* área logada



(a) Área logada

(b) Sugestão de melhoria em contraste de imagem

Fonte: Aplicativo *Accessibility Scanner*.

Nas barreiras de operação foram novamente identificados problemas nos *hiperlinks* e botões, tanto por serem muito próximos quanto por serem muito pequenos, de acordo com a Figura 26.

Figura 26 – Botões pequenos e muito próximos na página inicial



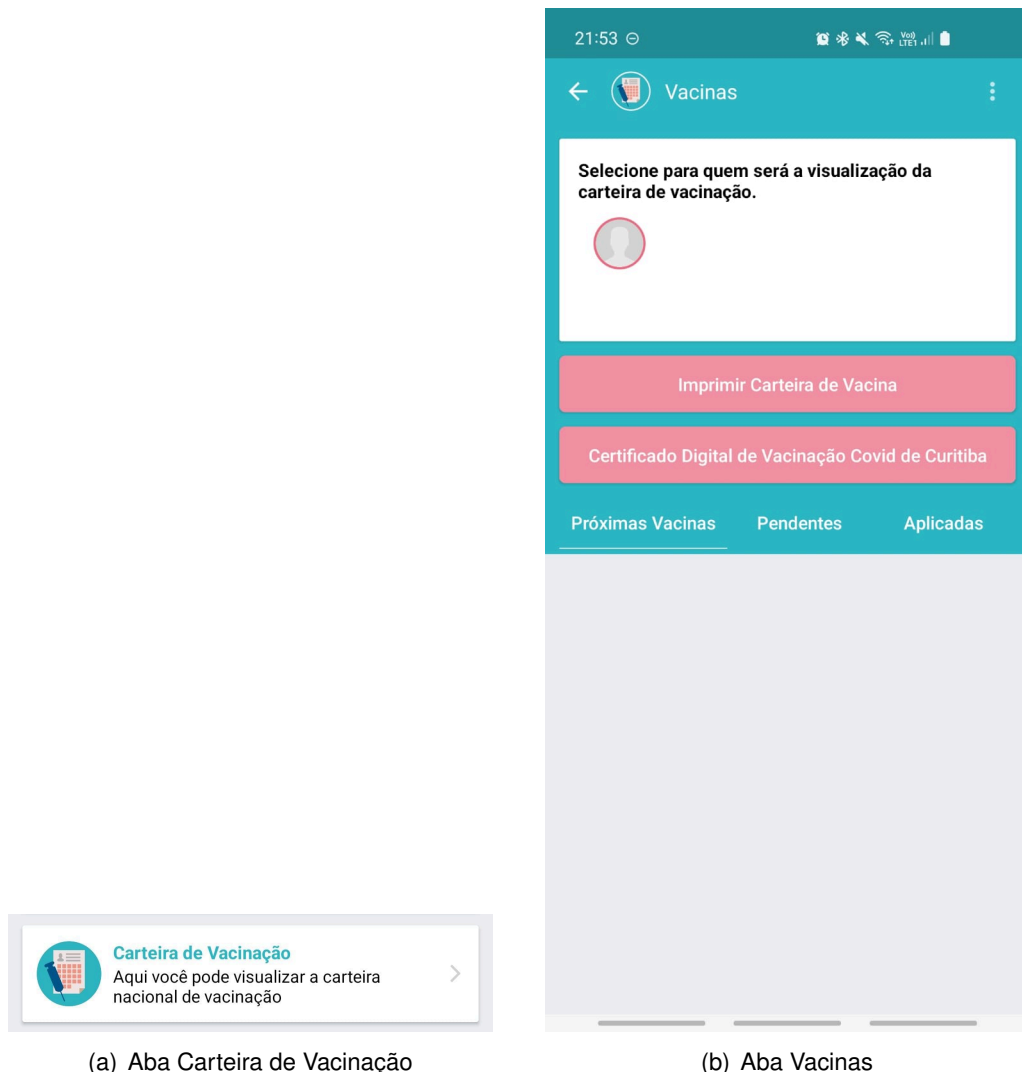
Fonte: Aplicativo *Saúde Já*.

Foi identificado também que o aplicativo se trata de um grande menu em cascata, o que causa problemas de orientação e navegação, uma vez que só é possível voltar para um nível anterior por vez. Assim, não há autonomia para que o usuário volte para a página inicial a qualquer momento e quando o faz ele é redirecionado para o topo da página. Além disso,

na aba "Carteira de Vacinação" a opção de vacinas aplicadas apresenta um *scroll* horizontal combinado com um *scroll* vertical que pode se tornar muito extenso e de difícil compreensão, conforme o número de vacinas aplicadas for subindo, e é de difícil navegação.

Nas barreiras de compreensão o maior problema encontrado foi em relação a navegação com *layouts* inconsistentes. Os nomes das páginas acessadas pelo usuário não são consistentes e podem ser facilmente confundidas, considerando que o cenário possui dois fluxos possíveis. Após entrar na aba "Carteira de Vacinação" o título no topo da página muda para "Vacinas", como mostra a Figura 27, mas na aba "Coronavírus (COVID-19)" existe uma subpágina denominada "Minha Vacina" e é referente somente a vacina contra o coronavírus e possui um botão que redireciona o usuário para a página "Vacinas" ou "Carteira de Vacinação", como mostra a Figura 28. Isso evidencia outra barreira encontrada, a falta de agrupamento de conteúdos relacionados, se todas essas informações estivessem em um lugar só seria mais provável que o usuário pudesse encontrar a informação que precisa com mais facilidade.

Figura 27 – Navegação com layouts inconsistentes na aba Carteira de Vacinação

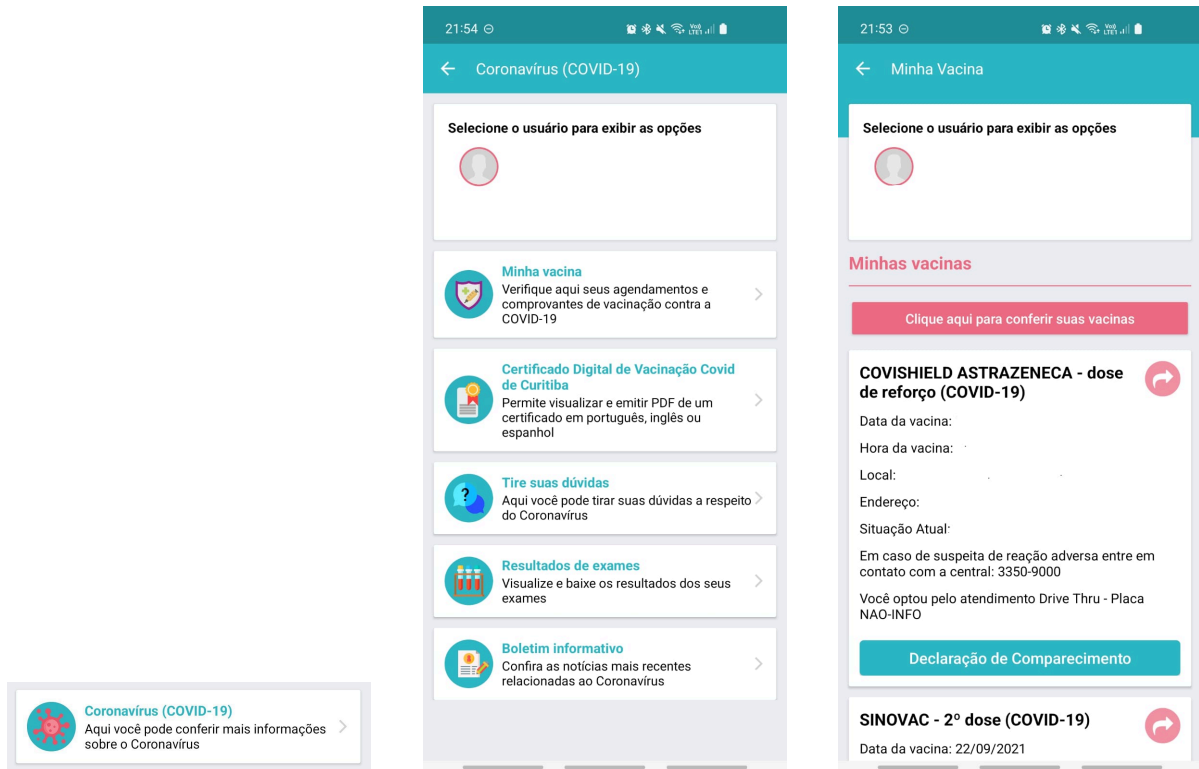


(a) Aba Carteira de Vacinação

(b) Aba Vacinas

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

Figura 28 – Navegação com layouts inconsistentes na aba Coronavírus (COVID-19)



(a) Aba Coronavírus (COVID-19)

(b) Subpáginas dentro da aba Coronavírus (COVID-19)

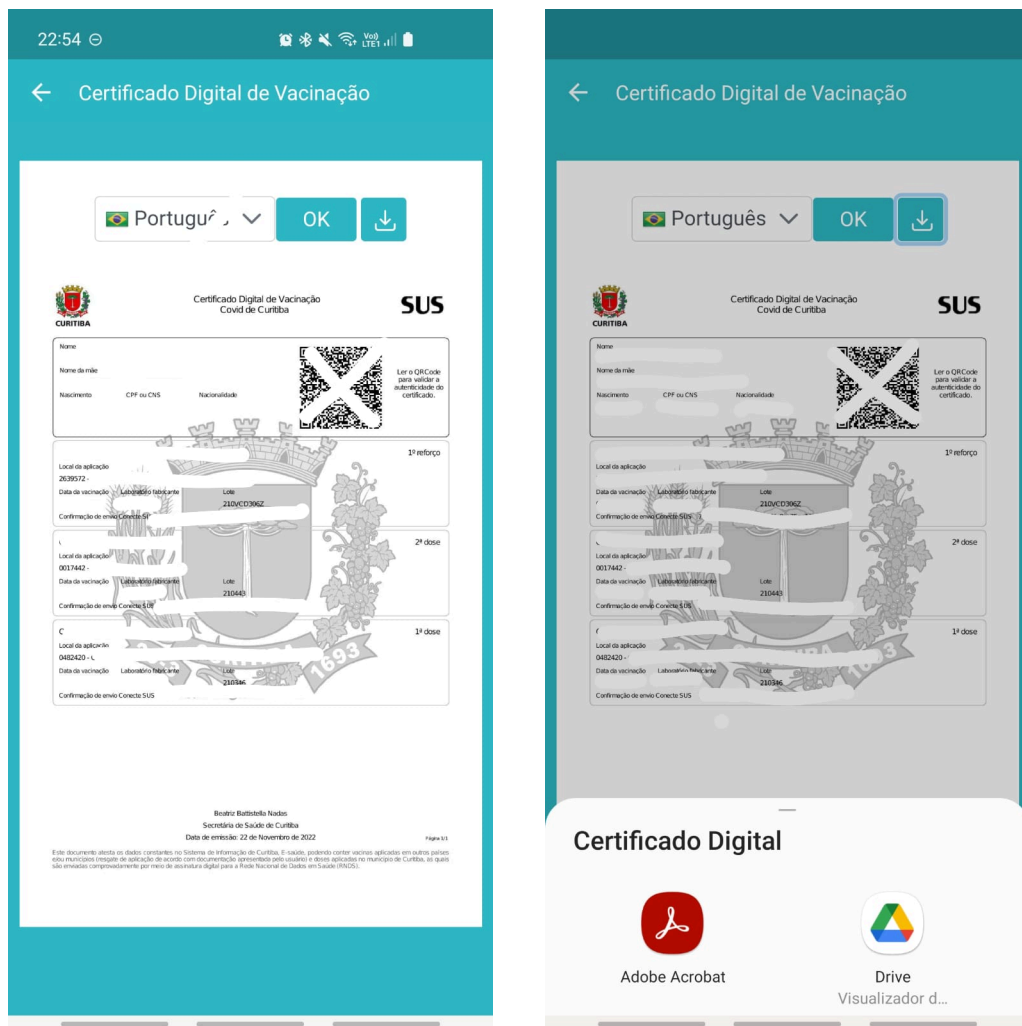
(c) Aba Minha Vacina

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

4.2.4 Cenário 4: Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba

Para o último cenário foi considerada a tarefa de baixar o certificado digital de vacinação Covid de Curitiba. Após acessar o aplicativo Saúde Já e realizar o *login* o usuário é direcionado para a página inicial do aplicativo onde ele encontra diversos tópicos diferentes. Para fazer o *download* do certificado de vacinação o usuário deve acessar a aba "Coronavírus (COVID-19)" e acessar a sub aba "Minha Vacina", então ele deve clicar em comprovante de vacinação, selecionar a linguagem desejada e clicar em "Ok". O comprovante será gerado e o usuário deve então efetuar o *download* clicando no botão com o ícone de *download*, como mostra a subfigura a da Figura 29. Após isso, lhe será dada a opção de selecionar em qual aplicativo externo ao Saúde Já ele deseja visualizar o certificado, de acordo com a imagem à direita na Figura 29.

Figura 29 – Telas de *download* do certificado digital de vacinação Covid de Curitiba



(a) Aba de *download*

(b) Escolher aplicativo externo

Fonte: Aplicativo Saúde Já.

A Figura 30 representa o resultado da inspeção para o quarto cenário. Neste cenário foram encontradas 6 barreiras críticas, 3 barreiras maiores e 12 não foram identificadas. Grande parte das barreiras de percepção se repetiram nesse cenário. Nas barreiras de operação, o problema de tamanho e proximidade dos botões e hiperlinks também ocorreu neste cenário, com os botões de "OK" e *download*, como fica evidente na subfigura a da Figura 29. Além disso, o fato de não ser possível acessar o certificado através da aba de "Carteira de Vacinação" gerou problemas de navegação, falta de atalhos, *layouts* inconsistentes e falta de agrupamento de conteúdos relacionados.

Figura 30 – Ficha 4: Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba

FICHA DE AVALIAÇÃO				
Cenário/Jornada	Baixar certificado digital de vacinação Covid de Curitiba			
Barreira	Impacto	Persistência	Severidade	Detalhes
Barreiras de Percepção				
Contraste de cores	2	3	Crítica	Alguns ícones continuam com taxa de contraste 1.48:1 enquanto a sugestão é 3.00:1
Coerência no uso de cores	0	-	-	As cores são coerentes
Tamanho da fonte	1	3	Maior	Tamanho da fonte inferior a 12px, porém o aplicativo corresponde as definições do sistema operacional
Textos complexos	0	-	-	Os textos não são complexos
Imagem sem texto equivalente	0	-	-	Imagens/ícones possuem texto equivalente
Conteúdo animado/em movimento	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Operação				
Hiperlinks e botões muito próximos	2	1	Maior	O dropdown para selecionar a linguagem, o botão de Ok e o botão de download são muito próximos
Hiperlinks e botões muito pequenos	2	1	Maior	O botão de Ok e o botão de download são muito pequenos
Hiperlink sem texto descritivo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Menus em cascata	3	2	Crítica	O aplicativo é um grande menu em cascata
Menus dinâmicos	N/A	N/A	N/A	Não há necessidade de uso de menus dinâmicos
Orientações e dicas de navegação	3	2	Crítica	Não é possível acessar o certificado através da seção de carteira de vacinação
Complexidade ou falta de atalhos	3	2	Crítica	Não é possível acessar o certificado através da seção de carteira de vacinação
Abertura de nova janela	0	-	-	Antes de sair do aplicativo o usuário tem a opção de escolher qual aplicativo utilizar para abrir o arquivo
Excesso de rolagem de página	0	-	-	Não há excesso de rolagem
Imagens como plano de fundo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Barreiras de Compreensão				
Navegação com layouts inconsistentes	3	2	Crítica	Não é possível acessar o certificado através da seção de carteira de vacinação
Falta de agrupamento de conteúdos relacionados	3	2	Crítica	Não é possível acessar o certificado através da seção de carteira de vacinação
Excesso de informação	0	-	-	Não há excesso de informação
Tabela de dados complexos	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário
Página com cintilar ou piscar de conteúdo	N/A	N/A	N/A	Esta ação não estava presente nesse cenário

Fonte: Os autores.

4.2.5 Resultados: percurso com barreiras

A inspeção de acessibilidade a partir do método percurso com barreiras foi aplicada pelos autores no papel de especialistas e com base nas propostas discutidas na seção 4.2. As barreiras indicadas foram interpretadas como extensões dos princípios de acessibilidade encontrados na WCAG.

Problemas de contraste, tamanho de fonte, tamanho de botões e elementos clicáveis, orientação e dicas de navegação não precisas, complexidade ou falta de atalhos foram encontradas repetidas vezes em todos os cenários definidos. Outros problemas foram mais persistentes em cenários específicos como a navegação com *layouts* inconsistentes que apareceu de maneira crítica nos cenários 3 e 4.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões da presente pesquisa e as recomendações para a continuidade dos trabalhos nesta área de estudo.

5.1 Considerações finais

Esta pesquisa teve seu objetivo geral alcançado. Foi possível, através da apresentação e discussão do tema, investigar a acessibilidade do aplicativo Saúde Já para idosos. Os objetivos específicos também foram atingidos, são eles: discutir a importância da acessibilidade, para o público idoso, em aplicativos de cunho governamental; identificar problemas de acessibilidade no aplicativo saúde já; e propor melhorias ao aplicativo Saúde Já a fim de o tornar mais acessível à população idosa.

Foi necessário um estudo prévio na área de IHC, a fim de compreender minimamente conceitos, heurísticas, diretrizes e métodos de inspeção. Foi possível discutir, ainda que de maneira breve, as características do público alvo escolhido - os idosos -, as possíveis dificuldades enfrentadas quando do uso de equipamentos tecnológicos, páginas *web*, aplicativos e dispositivos diversos. Foi possível compreender que a classificação da velhice é uma tarefa complexa e que a idade por si não define um indivíduo e sua possível interação com tecnologia.

Após a inspeção por revisão de diretrizes e a avaliação por percurso com barreiras, realizada por especialistas, foi possível concluir que o aplicativo governamental da prefeitura de Curitiba - PR, Saúde Já, não atingiu o nível mínimo de conformidade proposto pelos autores. Para corroborar com os resultados obtidos por meio dos métodos de inspeção aqui adotados seria necessária a aplicação de ao menos um método de observação ou teste com usuários, visto que certos problemas somente são encontrados quando são feitos testes com usuários reais (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

Esta pesquisa não tem a pretensão de esgotar a discussão sobre o aplicativo Saúde Já e tampouco sobre o tema de acessibilidade. Conclui-se que as interfaces avaliadas do aplicativo poderiam ser reformuladas com a intenção de melhorar o acesso ao público idoso e demais usuários do sistema. Alguns passos que podem ser seguidos para a melhoria da apresentação do aplicativo são: revisar os níveis de contraste e tamanhos de textos, imagens e elementos clicáveis; melhorar a consistência das informações, itens de navegação e *layouts*; agrupar temas e conteúdos relacionados; corrigir mensagens de erros inconsistentes.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Como discutido previamente neste trabalho acadêmico, a inspeção de usabilidade por si só não é suficiente para determinar a usabilidade e acessibilidade de um artefato. Segundo

Rocha e Baranauskas (2003) o teste com o usuário é um método fundamental para avaliar a usabilidade e assim complementar a inspeção feita por meio da análise de diretrizes e barreiras. Assim, a fim de aprofundar a pesquisa, é sugerido que uma nova dimensão seja explorada em um trabalho futuro, através de um método que envolva o usuário e vá de encontro com o disposto no conceito de design participativo, como teste de usabilidade, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- ARRUE, M. *et al.* Accessibility guidelines management framework. In: . [S.l.: s.n.], 2007. v. 4556, p. 3–10.
- BARBOSA, M. 97% dos idosos acessam a internet, aponta pesquisa da cndi/sp. 2021. **Acesso em: outubro 2021**, v. 17, 2021.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação humano-computador**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010.
- BRAGA, H. *et al.* Aplicando o método percurso com barreiras: indo além da avaliação automática de acessibilidade. In: SBC. **Anais do IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**. [S.l.], 2013. p. 133–145.
- BRAJNIK, G. Accessibility assessments through heuristic walkthroughs. **SIGCHI-Italy**, Citeseer, p. 77, 2005.
- BRAJNIK, G. Web accessibility testing: when the method is the culprit. In: SPRINGER. **International Conference on Computers for Handicapped Persons**. [S.l.], 2006. p. 156–163.
- BRAJNIK, G. **Barrier walkthrough-heuristic evaluation guided by accessibility barriers. Recovery in 2013**. 2009.
- BRASIL. Prioridade de atendimento: lei federal nº 10.048, de 08 de novembro de 2000. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm.
- BRASIL. Estatuto do idoso: lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm.
- CALDWELL, B. *et al.* Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0. w3c recommendation 11 december 2008. **URL: www.w3.org/TR/WCAG20**, p. 1–41, 2008.
- CAMENAR, L. M. d. O. **Um processo baseado em prioridades para aplicação das diretrizes da WCAG 2.0 em páginas web**. 2015. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.
- CAMIZ, P. **Quando procurar um geriatra? O Estado de São Paulo**, 2015. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/noticias/gente,ir-ao-geriatra-quando-jovem-garante-uma-vida-mais-longa-e-saudavel,1619894>.
- CAMPOS, J. Projeto de lei n. , de 2019.: Altera as leis nº 10.741 de 1º de outubro de 2003 e 10.048, de 8 de novembro de 2000, para mudar de 60 (sessenta) para 65 (sessenta e cinco) anos a idade da pessoa idosa. 2019. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node0175zn7lr579e8ns043kxjpl8f2456502.node0?codteor=1816208&filename=PL+5383/2019.
- CAMPOS, J. Requerimento nº ,2021: Requer a retirada de tramitação do projeto de lei 5.383/2019, que altera as leis nº 10.741 de 1º de outubro de 2003 e 10.048, de 8 de novembro de 2000, para mudar de 60 (sessenta) para 65 (sessenta e cinco) anos a idade da pessoa idosa. 2021. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2094631.

- CURITIBA, P. M. **Coronavírus: Curitiba Retoma Vacinação em idosos com 85 anos ou mais nesta Segunda-Feira (1º); Veja O Cronograma.** G1 PR, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2021/03/01/coronavirus-curitiba-retoma-vacinacao-em-idosos-com-85-anos-ou-mais-nesta-segunda-feira-1o-veja-o-cronograma.html>.
- CURITIBA, P. M. **Plano de Vacinação Contra a COVID-19.** [S.l.]: Prefeitura Municipal de Curitiba - PR - Brasil, 2021.
- DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm.
- FERREIRA, S. L, **Nunes, R. e-Usabilidade.** [S.l.]: Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- FREIRE, A. P. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro.** 2008. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2008.
- FRIES, J. F. Successful aging—an emerging paradigm of gerontology. **Clinics in Geriatric Medicine**, Elsevier, v. 18, n. 3, p. 371–382, 2002.
- GOULD, J. D.; LEWIS, C. Designing for usability: key principles and what designers think. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 28, n. 3, p. 300–311, 1985.
- GUIA. **Grupo Português pelas Iniciativas de Acessibilidade.** [S.l.: s.n.], 1999.
- HARPER, S.; YESILADA, Y. **Web accessibility: a foundation for research.** [S.l.]: Springer, 2008.
- ISO. Iso 9241-11:1998(en), last visited 14/05/2015. 1998. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>.
- ISO/IEC. **ISO/IEC 9126. Software engineering – Product quality.** [S.l.]: ISO/IEC, 2001.
- JÚNIOR, C. A. M. Covid-19 e isolamento social: algumas reflexões. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 381–393, 2020.
- LUNN, D.; YESILADA, Y.; HARPER, S. Barriers faced by older users on static web pages: criteria used in the barrier walkthrough method. **University of Manchester, UK**, 2009.
- MAILLOUX-POIRIER, D.; BERGER, L. **Pessoas idosas: uma abordagem global.** Lisboa: Lusodidacta, 1995.
- MELO, A. M.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de tecnologia web-acessível. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.** [S.l.: s.n.], 2005. v. 25, p. 1500–1544.
- MOLICH, R.; NIELSEN, J. Improving a human-computer dialogue. **Communications of the ACM**, ACM New York, NY, USA, v. 33, n. 3, p. 338–348, 1990.
- NASCIMENTO, F. d.; SOUSA, F. L. L. Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática - como elaborar tcc. **Brasília: Thesaurus**, 2016.
- NIELSEN, J. **Usability engineering.** [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1994.
- NIELSEN, J. **Usabilidade na web.** [S.l.]: Elsevier Brasil, 2007.
- NIELSEN, J. **Usability for Senior Citizens: Improved, But Still Lacking (2013).** 2019.
- NORDON, D. G. *et al.* Perda cognitiva em idosos. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 11, n. 3, p. 5–8, 2009.

- NORMAN, D. The invisible computer: why good products can fail. **Paperbackshop Uk Import**, 1999.
- OLIVETO, P. **Corrida pela Imunidade: Cientistas do Mundo buscam Vacina contra a COVID-19**. Correio Braziliense, 2020. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2020/05/17/interna_ciencia_saude,855624/corrida-pela-imunidade-cientistas-do-mundo-buscam-vacina-contra-a-cov.shtml.
- PEREIRA, A. M. V. B.; SCHNEIDER, R. H.; SCHWANKE, C. H. A. Geriatria, uma especialidade centenária. **Scientia Medica**, v. 19, n. 4, 2009.
- ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. **Campinas: Unicamp**, 2003.
- SANDERSON, W. C.; SCHERBOV, S. Choosing between the un's alternative views of population aging. **Plos one**, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 15, n. 7, p. e0233602, 2020.
- SANTANA, V. F.; ALMEIDA, L. D.; BARANAUSKAS, M. C. **Websites Atendendo a Requisitos de Acessibilidade e Usabilidade**. **Leanpub**. 2018.
- SASSAKI, R. K. *et al.* **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. [S.l.]: Wva Rio de Janeiro, 1997. v. 174.
- SBGB. **O que é Geriatria e Gerontologia?** 2021. Disponível em: <https://sbgg.org.br/espaco-cuidador/o-que-e-geriatria-e-gerontologia/>.
- SEARS, A. Heuristic walkthroughs: Finding the problems without the noise. **International journal of human-computer interaction**, Taylor & Francis, v. 9, n. 3, p. 213–234, 1997.
- SIMÕES, R. Corporeidade e terceira idade: a marginalização do corpo idoso. In: **Corporeidade e terceira idade: a marginalização do corpo idoso**. [S.l.: s.n.], 1994. p. 130–130.
- STORY, M. F.; MUELLER, J. L.; MACE, R. L. The universal design file: Designing for people of all ages and abilities. ERIC, 1998.
- TAKAGI, H. *et al.* Accessibility designer: visualizing usability for the blind. **ACM SIGACCESS accessibility and computing**, ACM New York, NY, USA, n. 77-78, p. 177–184, 2003.
- TANAKA, E. H. Método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em sistemas de informação. [sn], 2009.
- VALENTE, J. **Ministério da Saúde Conclui Distribuição do 1º lote da coronavac**. Empresa Brasil de Comunicação, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-01/ministerio-da-saude-conclui-distribuicao-do-1o-lote-da-coronavac>.
- W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#toc>.
- W3C. **World Wide Web Consortium**. 2021. Disponível em: <https://www.w3.org/>.
- WEBAIM'S WCAG 2 checklist. WebAIM, 2021. Disponível em: <https://webaim.org/standards/wcag/WCAG2Checklist.pdf>.
- YESILADA, Y.; CHEN, T.; HARPER, S. Mobile web barriers for the barrier walkthrough. HCW Lab, 2008.

**APÊNDICE A – Revisão de diretrizes: princípios, diretrizes, conformidade
e descrição de critérios de sucesso**

Princípio	Diretriz	Nível de conformidade	Descrição
Perceptível	Alternativas em Texto	Conteúdo não-textual: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Imagens, botões de imagem de formulário e pontos de acesso de mapa de imagem têm Texto Alternativo ■ Imagens que não transmitem conteúdo, são decorativas ou contém conteúdo que já está transmitidos em texto recebem texto alternativo nulo (alt="") ou implementados como planos de fundo CSS. As imagens vinculadas têm texto alternativo descritivo. ■ Alternativas equivalentes a imagens complexas são fornecidas no contexto ou em uma segunda página. ■ Os botões de formulário têm um valor descritivo. ■ As entradas de formulário têm descrição de texto associados. ■ A multimídia incorporada é identificada por meio de texto acessível. ■ Quadros são devidamente intitulados.
Perceptível	Mídias com base Em tempo	Apenas áudio ou apenas Vídeo pré-gravado: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uma transcrição do conteúdo relevante é fornecida somente para áudio não ao vivo (podcasts de áudio, arquivos MP3, etc.), a não ser que o vídeo seja decorativo.
		Legenda pré-gravada: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ As legendas sincronizadas são fornecidas para vídeos não ao vivo (vídeos do YouTube, etc.).
		Áudio descrição ou Mídia alternativa: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uma transcrição ou descrição de áudio é fornecida para vídeo não ao vivo. NOTA: Apenas necessário se houver conteúdo visual relevante que não seja apresentado no áudio.
		Legenda ao vivo: AA	<ul style="list-style-type: none"> ■ As legendas sincronizadas são fornecidas para mídia ao vivo que contém áudio (somente áudio transmissões, webcasts, videoconferências, etc.).
		Áudio descrição (pré-gravado): AA	<ul style="list-style-type: none"> ■ As descrições de áudio são fornecidas para vídeos não ao vivo. NOTA: Necessário apenas se houver conteúdo visual relevante que não é apresentado no áudio. ■ Embora não seja necessário no nível AA, para acessibilidade ideal, o WebAIM recomenda transcrições descritivas, além de descrições de áudio.
		Língua de sinais (pré-gravado): AAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Um vídeo em língua de sinais é fornecido para mídia que contém áudio.
		Áudio descrição estendido (pré-gravado): AAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quando a descrição de áudio não pode ser adicionada ao vídeo devido ao tempo de áudio (por exemplo, pausas no áudio), uma versão alternativa do vídeo com pausas que permitem descrições são fornecidas.
		Mídia alternativa (pré-gravada): AAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uma transcrição é fornecida para mídia pré-gravada que possui uma faixa de vídeo. Para otimizar acessibilidade, o WebAIM recomenda fortemente transcrições para todas as mídias.
Apenas áudio Ao vivo: AAA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uma transcrição de texto descritiva (por exemplo, o roteiro do áudio ao vivo) é fornecida para o conteúdo ao vivo que tem áudio. 		
Perceptível	Adaptável	Informação e Relacionamento: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ A marcação semântica é usada para designar títulos (<h1>), regiões/pontos de referência, listas (, e <dl>), texto enfatizado ou especial (, <code>, <abbr>, <blockquote>, por exemplo), etc. A marcação semântica é Usada apropriadamente. ■ As tabelas são usadas para dados tabulares e as células de dados são associadas a seus cabeçalhos. Dados as legendas das tabelas, se presentes, são associadas às tabelas de dados. ■ As descrições de texto são associados a elementos de entrada de formulário. Os elementos de formulário relacionados são agrupados com legenda. A rotulagem ARIA pode ser usada quando o HTML padrão é insuficiente. ■ A ordem de leitura e navegação (determinada pela ordem do código) é lógica e intuitiva.
		Sequência significativa: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ As instruções não dependem da forma, tamanho ou localização visual (por exemplo, "Clique no ícone quadrado para continuar" ou "As instruções estão na coluna da direita"). ■ As instruções não dependem do som (por exemplo, "Um sinal sonoro indica que você pode prosseguir.").
		Características Sensoriais: A	<ul style="list-style-type: none"> ■ A orientação do conteúdo da web não se restringe apenas a retrato ou paisagem, a menos que um é necessária uma orientação específica.
		Orientação: AA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Os campos de entrada que coletam certos tipos de informações do usuário têm um atributo de preenchimento Automático definido.
		Identificação de dados Nos campos de entrada: AA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regiões HTML5 ou pontos de referência ARIA são usados para identificar regiões de página. ARIA é usado, quando apropriado, para aprimorar a semântica HTML para melhor identificar o propósito dos componentes de interface.
		Identificação de Propósito: AAA	

Perceptível	Discernível	Uso de cores: A	<ul style="list-style-type: none"> A cor não é usada como o único método de transmissão de conteúdo ou distinção de elementos visuais. A cor sozinha não é usada para distinguir links do texto ao redor, a menos que o contraste proporção entre o link e o texto ao redor é de pelo menos 3:1 e um distinção (por exemplo, sublinhado) é fornecida quando o link é passado e recebe foco.
		Controle de áudio: A	<ul style="list-style-type: none"> Um mecanismo é fornecido para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume do áudio que é reproduzido automaticamente em uma página por mais de 3 segundos.
		Contraste: AA	<ul style="list-style-type: none"> Texto e imagens de texto têm uma taxa de contraste de pelo menos 4,5:1. Texto grande - pelo menos 18 pontos (normalmente 24px) ou 14 pontos (normalmente 18,66px) e negrito - tem uma relação de contraste de pelo menos 3:1
		Alteração do tamanho Do texto: AA	<ul style="list-style-type: none"> A página é legível e funcional quando a página é ampliada para 200%. NOTA: 1.4.10 (abaixo) apresenta um requisito muito maior para conteúdo ampliado.
		Imagens em texto: AA	<ul style="list-style-type: none"> Se a mesma apresentação visual pode ser feita usando apenas texto, uma imagem não é usada para apresentar esse texto.
		Contraste: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Texto e imagens de texto têm uma taxa de contraste de pelo menos 7:1. Texto grande - pelo menos 18 pontos (normalmente 24px) ou 14 pontos (normalmente 18,66px) em negrito - tem um relação de contraste de pelo menos 4,5:1.
		Baixo ou nenhum Ruído de fundo: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O áudio com fala tem pouco ou nenhum ruído de fundo para que a fala seja facilmente reconhecida.
		Apresentação visual: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Blocos de texto sobre uma frase de comprimento: <ul style="list-style-type: none"> Não têm mais de 80 caracteres de largura. NÃO são totalmente justificados (alinhados às margens esquerda e direita). Ter espaçamento entre linhas adequado (pelo menos 1/2 da altura do texto) e espaçamento entre parágrafos (1,5 vezes o espaçamento entre linhas). Tenha uma cor de primeiro plano e de fundo especificada. Estes podem ser aplicados a determinados elementos ou para a página inteira usando CSS (e, portanto, herdado por todos os outros elementos). NÃO requer rolagem horizontal quando o tamanho do texto é duplicado.
		Imagens em texto: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O texto é usado em uma imagem apenas para decoração (a imagem não transmite conteúdo) OU quando a informação não pode ser apresentada apenas com texto.1
		Reflow: AA	<ul style="list-style-type: none"> Não ocorre perda de conteúdo ou funcionalidade e a rolagem horizontal é evitada quando o conteúdo é apresentado com uma largura de 320 pixels. - Isso requer design responsivo para a maioria dos sites. Isso é melhor testado definindo o janela do navegador para 1280 pixels de largura e, em seguida, ampliar o conteúdo da página para 400%. Conteúdo que requer rolagem horizontal, como tabelas de dados, imagens complexas (como mapas e gráficos), Barras de ferramentas, etc. estão isentos.
		Contraste em elementos Não textuais: AA	<ul style="list-style-type: none"> Uma relação de contraste de pelo menos 3:1 está presente para diferenciar objetos gráficos (como ícones e componentes de tabelas ou gráficos) e interface personalizada pelo autor componentes (como botões, controles de Formulário e indicadores/contornos de foco). Pelo menos 3:1 contraste deve ser fornecido nos vários estados (foco, sobreposto, ativo, etc.) componentes interativos personalizados pelo autor.
		Espaçamento entre Texto: AA	<ul style="list-style-type: none"> Não ocorre perda de conteúdo ou funcionalidade quando o usuário adapta o espaçamento entre parágrafos para 2 vezes o tamanho da fonte, altura/espacamento da linha de texto até 1,5 vezes o tamanho da fonte, espaçamento entre palavras até 0,16 vezes o tamanho da fonte e espaçamento entre letras de 0,12 vezes o tamanho da fonte. Isso é melhor suportado evitando definições de altura de pixel para elementos que contêm Texto.
Conteúdo em destaque ou em foco: AA	<ul style="list-style-type: none"> Quando o conteúdo adicional é apresentado ao passar o mouse ou foco do teclado: O conteúdo recém-revelado pode ser descartado (geralmente através da tecla Esc) sem mover o ponteiro ou o foco do teclado, a menos que o conteúdo apresente um erro de entrada ou não obscurece ou interfere com o conteúdo de outra página. O ponteiro pode ser movido para o novo conteúdo sem que o conteúdo desapareça. O novo conteúdo deve permanecer visível até que o foco do ponteiro ou do teclado seja movido longe do controle De acionamento, o novo conteúdo é descartado ou o novo conteúdo não é mais relevante. 		
Operável	Acessível por Teclado	Teclado: A	<ul style="list-style-type: none"> Todas as funcionalidades estão disponíveis através do teclado, exceto se a funcionalidade não pode ser acessada de maneira alguma conhecida através de um teclado (ex.: desenho com as mãos livres). Atalhos de teclado e chaves de acesso não conflitam com atalhos do navegador ou da tecnologia assistiva (leitor de tela).
		Sem armadilhas No teclado: A	<ul style="list-style-type: none"> Foco do teclado nunca é bloqueado ou preso em um elemento. O usuário consegue navegar de e para todos os elementos navegáveis apenas utilizando o teclado.
		Teclado(sem Excessões): AAA	<ul style="list-style-type: none"> Todas as funcionalidade estão disponíveis através do teclado.
		Atalhos de teclado Em caracteres Alfanuméricos: A	<ul style="list-style-type: none"> Se o atalho do teclado utiliza um tecla alfanumérica que imprime o caractere na tela, então o usuário deve ser capaz de desabilitar tal comando, alterar o atalho para uma tecla não imprimível (Ctrl, Alt, etc), ou apenas ativar o atalho quando o elemento associado estiver em evidência ou em foco.
Operável	Tempo Suficiente	Tempo ajustável: A	<ul style="list-style-type: none"> Se uma página ou aplicativo tiver um limite de tempo, o usuário terá opções para desativar, ajustar ou estender esse prazo. Este não é um Requisito para eventos em tempo real (por exemplo, um leilão), quando o prazo for absolutamente necessário, ou se o prazo for superior a 20 horas.
		Parar, pausar, Esconder: A	<ul style="list-style-type: none"> Mover, piscar ou rolar conteúdo automaticamente (como carrosséis, letreiros ou animações) que duram mais de 5 segundos podem ser pausados, interrompidos ou ocultados pelo do utilizador. Atualizando automaticamente o conteúdo (por exemplo, um ticker de notícias atualizado dinamicamente, chat mensagens, etc.) podem ser pausados, interrompidos ou ocultados pelo usuário ou o usuário pode controlar o tempo Das atualizações.
		Sem tempo: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O conteúdo e a funcionalidade não têm limites de tempo ou restrições.
		Interrupções: AAA	<ul style="list-style-type: none"> As interrupções (alertas, atualizações de página, etc.) podem ser adiadas ou suprimidas pelo usuário.
		Re-autenticação: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Se uma sessão de autenticação expirar, o usuário poderá autenticar novamente e continuar a atividade sem perder nenhum dado da página atual.
		Timeouts: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Os usuários devem ser avisados de qualquer tempo limite que possa resultar em perda de dados, a menos que os dados sejam preservado Por mais de 20 horas de inatividade do usuário.
Operável	Convulsões e Reações Físicas	Três flashes: A	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum conteúdo da página pisca mais de 3 vezes por segundo, a menos que o conteúdo piscante seja suficientemente pequenos e os flashes são de baixo contraste e não contém muito vermelho.
		Três flashes: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum conteúdo da página pisca mais de 3 vezes por segundo.
		Animação por Interação: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Os usuários podem desativar a animação e os movimentos não essenciais que são acionados pela interação do usuário.

Operável	Navegável	Bloqueio por desvio: A	<ul style="list-style-type: none"> Um link é fornecido para pular a navegação e outros elementos da página que são repetidos páginas web.
		Título da página: A	<ul style="list-style-type: none"> A página da web tem um título de página descritivo e informativo.
		Ordem: A	<ul style="list-style-type: none"> A ordem de navegação de links, elementos de formulário, etc. é lógica e intuitiva.
		Links com propósito: A	<ul style="list-style-type: none"> A finalidade de cada link (ou botão de imagem de formulário ou ponto de acesso de mapa de imagem) pode ser determinado a partir do texto do link sozinho, ou do texto do link e seu contexto (por exemplo, texto circundante, item de lista, cabeçalho anterior ou cabeçalhos de tabela). Links (ou botões de imagem de formulário) com o mesmo texto que vão para locais diferentes são facilmente distinguíveis.
		Diversos caminhos: AA	<ul style="list-style-type: none"> Várias maneiras estão disponíveis para encontrar outras páginas da web no site - pelo menos duas: uma lista de páginas relacionadas, índice, Mapa do site, pesquisa no site ou lista de todas as páginas da web disponíveis.
		Títulos e rótulos: AA	<ul style="list-style-type: none"> Os títulos e rótulos de página para controles de formulário e interativos são informativos. Evitar título duplicado (por exemplo, "Mais detalhes") ou texto do rótulo (por exemplo, "Nome"), a menos que a estrutura forneça Diferenciação adequada entre eles.
		Foco visível: AA	<ul style="list-style-type: none"> É visualmente aparente qual elemento da página tem o foco atual do teclado (ou seja, como você guia através da página, você pode ver onde você está).
		Localização: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Se uma página da Web fizer parte de uma sequência de páginas ou de uma estrutura de site complexa, um a indicação da localização da página atual é fornecida, por exemplo, por meio de migalhas de pão ou especificando a etapa atual em uma sequência (por exemplo, "Etapa 2 de 5 - Endereço de entrega").
		Links com propósito: AAA	<ul style="list-style-type: none"> A finalidade de cada link (ou botão de imagem de formulário ou ponto de acesso de mapa de imagem) pode ser determinado a partir do texto do link sozinho. Não há links (ou botões de imagem de formulário) com o mesmo texto que vão para diferentes localizações.
Título da seção: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Além de fornecer uma estrutura geral do documento, seções individuais de conteúdo são designados usando títulos, Quando apropriado. 		
Operável	Modalidades de Entrada	Gestos de ponteiro: A	<ul style="list-style-type: none"> Se gestos multiponto ou baseados em caminho (como pinçar, passar o dedo ou arrastar tela) não são essenciais para a funcionalidade, então a funcionalidade também pode ser realizada com uma ativação de ponto único (como a ativação de um botão).
		Cancelamento de Ponteiro: A	<ul style="list-style-type: none"> Para ajudar a evitar a ativação inadvertida de controles, evite eventos de baixa não essenciais (por exemplo, onmousedown) ao clicar, tocar ou pressionar longamente a tela. Usar onclick, onmouseup ou similar. Se onmouseup (ou similar) for usado, você deve fornecer um mecanismo para abortar ou desfazer a ação executada.
		Rótulo no nome: A	<ul style="list-style-type: none"> Se um componente de interface (link, botão, etc.) apresentar texto (ou imagens de texto), o nome acessível (etiqueta, texto alternativo, aria-label, etc.) para esse componente deve incluir o texto visível.
		Atuação por movimento: A	<ul style="list-style-type: none"> Funcionalidade que é acionada ao mover o dispositivo (como agitar ou deslocar um dispositivo móvel) ou pelo movimento do usuário (como acenar para uma câmera) pode ser desativado e a funcionalidade equivalente é fornecida por meio de controles padrão, como botões.
		Tamanho do alvo: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Os destinos clicáveis têm pelo menos 44 por 44 pixels de tamanho, a menos que um destino alternativo desse tamanho é fornecido, o destino é embutido (como um link dentro de uma frase), o destino não é modificado pelo autor (como uma caixa de seleção padrão), ou o tamanho de destino pequeno é essencial para o funcionamento.
Mecanismos de entrada Simultânea: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O conteúdo não restringe a entrada a uma modalidade específica, como somente toque ou teclado apenas, mas deve Suportar entradas alternativas (como usar um teclado em um dispositivo móvel). 		
Compreensível	Legível	Idioma da página: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O idioma da página é identificado usando o atributo HTML lang (por exemplo, <html lang="pt">).
		Idioma das partes: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O idioma do conteúdo da página que está em um idioma diferente é identificado usando o lang atributo (por exemplo, <blockquote lang="es">).
		Palavras incomuns: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Palavras que podem ser ambíguas, desconhecidas ou usadas de maneira muito específica são definidas através de texto adjacente, uma lista de definições, um glossário ou outro método adequado.
		Abreviaturas: AAA	<ul style="list-style-type: none"> O significado de uma abreviatura desconhecida é fornecido expandindo-a na primeira vez é usado, usando o Elemento <abbr>, ou linkando para uma definição ou glossário.
		Nível de leitura: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Uma alternativa mais compreensível é fornecida para conteúdo mais avançado do que pode ser razoavelmente lido por uma pessoa com aproximadamente 9 anos de educação primária.
Pronúncia: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Se a pronúncia de uma palavra é vital para a compreensão dessa palavra, sua pronúncia é fornecido imediatamente Após a palavra ou através de um link ou glossário. 		
Compreensível	Previsível	Em foco: A	<ul style="list-style-type: none"> Quando um elemento de página recebe foco, isso não resulta em uma mudança substancial na página, o surgimento de uma janela pop-up, uma mudança adicional de foco do teclado ou qualquer outra alteração que possa confundir ou desorientar o usuário.
		Entrada: A	<ul style="list-style-type: none"> Quando um usuário insere informações ou interage com um controle, isso não resulta em uma alteração substancial na página, a geração de uma janela pop-up, uma alteração adicional do foco do teclado ou qualquer outra alteração que possa confundir ou desorientar o usuário, a menos que o usuário seja informado da Mudança com antecedência.
		Navegação Consistente: AA	<ul style="list-style-type: none"> Os links de navegação que se repetem nas páginas da web não mudam de ordem durante a navegação através do site.
		Identificação Consistente: AA	<ul style="list-style-type: none"> Os elementos que têm a mesma funcionalidade em várias páginas da Web são consistentemente identificados. Por exemplo, uma caixa de pesquisa na parte superior do site deve sempre ser rotulada da mesma maneira.
Mudança na Requisição: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças substanciais na página como: o surgimento de janelas pop-up, descontrolado alterações de foco do teclado ou qualquer outra alteração que possa confundir ou desorientar o usuário devem ser iniciadas pelo usuário. Alternativamente, o usuário tem a opção de desabilitar tais mudanças. 		
Compreensível	Assistência de Entrada	Identificação de erros: A	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de formulário obrigatórios ou elementos de formulário que exigem um formato, valor ou Comprimento específico fornecem essas informações no rótulo do elemento. Os erros de validação de formulários são eficientes, intuitivos e acessíveis. O erro é claramente identificado, o acesso rápido ao elemento problemático é fornecido e o usuário pode facilmente corrigir o erro e reenviar o formulário.
		Rótulos ou instruções: A	<ul style="list-style-type: none"> São fornecidos rótulos, dicas e instruções suficientes para os elementos interativos necessários por meio de instruções, exemplos, rótulos de formulários posicionados corretamente e/ou conjuntos de campos/legendas.
		Sugestões de erros: AA	<ul style="list-style-type: none"> Se um erro de entrada for detectado (via validação do lado do cliente ou do lado do servidor), as sugestões são previsto para fixar a entrada em tempo hábil e acessível.
		Prevenção de erros: AA	<ul style="list-style-type: none"> Se o usuário puder alterar ou excluir dados legais, financeiros ou de teste, as alterações/exclusões podem ser revertidas, verificadas ou confirmadas.
		Ajuda: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Instruções e dicas são fornecidas no contexto para ajudar no preenchimento e submissão do formulário .
Prevenção de erros: AAA	<ul style="list-style-type: none"> Se o usuário puder enviar informações, o envio será reversível, verificado ou confirmado. 		
Robusto	Compatibilidade	Análise: A	<ul style="list-style-type: none"> Erros significativos de validação/análise de HTML/XHTML são evitados.
		Nome, função, valor: A	<ul style="list-style-type: none"> A marcação é usada de uma maneira que facilita a acessibilidade. Isso inclui seguir as especificações HTML/XHTML e uso de formulários, rótulos de formulários, títulos de quadros, etc. Adequadamente. ARIA é usado apropriadamente para melhorar a acessibilidade quando o HTML não é suficiente.
		Mensagem de status: AA	<ul style="list-style-type: none"> Se uma mensagem de status importante for apresentada e o foco não estiver definido para essa mensagem, a mensagem deve ser anunciada para usuários de leitores de tela, normalmente por meio de um alerta ARIA ou ao vivo Região.

**APÊNDICE B – Revisão de diretrizes: demais princípios, diretrizes,
conformidade e descrição de critérios de sucesso para conformidade A**

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Perceptível	Mídias com base em tempo	Apenas áudio ou apenas vídeo pré-gravado: A	N/A Uma transcrição do conteúdo relevante é fornecida somente para áudio não ao vivo (podcasts de áudio, arquivos MP3, etc.), a não ser que o vídeo seja decorativo.
		Legenda pré-gravada: A	N/A As legendas sincronizadas são fornecidas para vídeos não ao vivo (vídeos do YouTube, etc.).
		Áudio descrição ou mídia alternativa: A	N/A Uma transcrição ou descrição de áudio é fornecida para vídeo não ao vivo. NOTA: Apenas necessário se houver conteúdo visual relevante que não seja apresentado no áudio.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Perceptível	Adaptável	Informação e relacionamento: A	<input checked="" type="checkbox"/> A marcação semântica é usada para designar títulos (<h1>), regiões/pontos de referência, listas (, e <dl>), texto enfatizado ou especial (, <code>, <abbr>, <blockquote>, por exemplo), etc. A marcação semântica é usada apropriadamente.
			N/A As tabelas são usadas para dados tabulares e as células de dados são associadas a seus cabeçalhos. Dados as legendas das tabelas, se presentes, são associadas às tabelas de dados.
			<input checked="" type="checkbox"/> As descrições de texto são associados a elementos de entrada de formulário. Os elementos de formulário relacionados são agrupados com legenda. A rotulagem ARIA pode ser usada quando o HTML padrão é insuficiente

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Perceptível	Discernível	Controle de áudio: A	N/A Um mecanismo é fornecido para parar, pausar, silenciar ou ajustar o volume do áudio que é reproduzido automaticamente em uma página por mais de 3 segundos.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Acessível por Teclado	Sem armadilhas no teclado: A	N/A Foco do teclado nunca é bloqueado ou preso em um elemento. O usuário consegue navegar de e para todos os elementos navegáveis apenas utilizando o teclado.
		Atalhos de teclado em caracteres alfanuméricos: A	N/A Se o atalho do teclado utiliza um tecla alfanumérica que imprime o caracter na tela, então o usuário deve ser capaz de desabilitar tal comando, alterar o atalho para uma tecla não imprimível (Ctrl, Alt, etc), ou apenas ativar o atalho quando o elemento associado estiver em evidência ou em foco.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Tempo Suficiente	Tempo ajustável: A	<input type="checkbox"/> Se uma página ou aplicativo tiver um limite de tempo, o usuário terá opções para desativar, ajustar ou estender esse prazo. Este não é um Requisito para eventos em tempo real (por exemplo, um leilão), quando o prazo for absolutamente necessário, ou se o prazo for superior a 20 horas.
		Parar, pausar, esconder: A	N/A Mover, piscar ou rolar conteúdo automaticamente (como carrosséis, letreiros ou animações) que duram mais de 5 segundos podem ser pausados, interrompidos ou ocultados pelo do utilizador.
			N/A Atualizando automaticamente o conteúdo (por exemplo, um ticker de notícias atualizado dinamicamente, chat mensagens, etc.) podem ser pausados, interrompidos ou ocultados pelo usuário ou o usuário pode controlar o tempo Das atualizações.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Convulsões e Reações Físicas	Três flashes: A	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum conteúdo da página pisca mais de 3 vezes por segundo, a menos que o conteúdo piscante seja suficientemente pequenos e os flashes são de baixo contraste e não contêm muito vermelho.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Navegável	Links com propósito: A	<input checked="" type="checkbox"/> A finalidade de cada link (ou botão de imagem de formulário ou ponto de acesso de mapa de imagem) pode ser determinado a partir do texto do link sozinho, ou do texto do link e seu contexto (por exemplo, texto circundante, item de lista, cabeçalho anterior ou cabeçalhos de tabela).
			<input checked="" type="checkbox"/> Links (ou botões de imagem de formulário) com o mesmo texto que vão para locais diferentes são facilmente distinguíveis
		Bloqueio por desvio: A	<input type="checkbox"/> Um link é fornecido para pular a navegação e outros elementos da página que são repetidos páginas web
		Título da página : A	<input type="checkbox"/> A página da web tem um título de página descritivo e informativo
		Ordem: A	<input type="checkbox"/> A ordem de navegação de links, elementos de formulário, etc. é lógica e intuitiva

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Operável	Modalidades de Entrega	Gestos de ponteiro: A	<input type="checkbox"/> Se gestos multiponto ou baseados em caminho (como pinçar, passar o dedo ou arrastar tela) não são essenciais para a funcionalidade, então a funcionalidade também pode ser realizada com uma ativação de ponto único (como a ativação de um botão).
		Cancelamento de ponteiro: A	N/A Para ajudar a evitar a ativação inadvertida de controles, evite eventos de baixa não essenciais (por exemplo, onmousedown) ao clicar, tocar ou pressionar longamente a tela. Usar onclick, onmouseup ou similar. Se onmouseup (ou similar) for usado, você deve fornecer um mecanismo para abortar ou desfazer a ação executada.
		Rótulo no nome: A	<input checked="" type="checkbox"/> Se um componente de interface (link, botão, etc.) apresentar texto (ou imagens de texto), o nome acessível (etiqueta, texto alternativo, aria-label, etc.) para esse componente deve incluir o texto visível.
		Atuação por movimento: A	<input checked="" type="checkbox"/> Funcionalidade que é acionada ao mover o dispositivo (como agitar ou deslocar um dispositivo móvel) ou pelo movimento do usuário (como acenar para uma câmera) pode ser desativado e a funcionalidade equivalente é Fornecida por meio de controles padrão, como botões.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Compreensível	Previsível	Em foco: A	<input checked="" type="checkbox"/> Quando um elemento de página recebe foco, isso não resulta em uma mudança substancial no página, o surgimento de uma janela pop-up, uma mudança adicional de foco do teclado ou qualquer outra alteração que possa confundir ou desorientar o usuário.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Robusto	Compatibilidade	Análise: A	<input checked="" type="checkbox"/> Erros significativos de validação/análise de HTML/XHTML são evitados.

Princípio	Diretriz	Nível de Conformidade	Descrição
Robusto	Compatibilidade	Nome, função, valor: A	<input checked="" type="checkbox"/> A marcação é usada de uma maneira que facilita a acessibilidade. Isso inclui seguir as especificações HTML/XHTML e uso de formulários, rótulos de formulários, títulos de quadros, etc. Adequadamente.