



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DE RECIFE**

**Análise comparativa acerca da implementação dos aplicativos de bancos e das guidelines de acessibilidade aos deficientes visuais**

**RECIFE**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DE RECIFE**  
**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**FELIPE DE CARVALHO VASCONCELOS**

**Análise comparativa acerca da implementação dos aplicativos de bancos e das guidelines de acessibilidade aos deficientes visuais**

TCC apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Recife, como requisito para a obtenção do título de bacharelado em Sistemas de Informação.

**Orientador(a): Prof. Kiev Santos Gama**

**RECIFE**

**2023**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Vasconcelos, Felipe de Carvalho.

Análise comparativa acerca da implementação dos aplicativos de bancos  
edas guidelines de acessibilidade aos deficientes visuais / Felipe de Carvalho  
Vasconcelos. - Recife, 2023.

64 p. : il., tab.

Orientador(a): Kiev Santos Gama

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação -  
Bacharelado,2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Aplicativos. 2. Guidelines. 3. Bancos. I. Gama, Kiev Santos. (Orientação).

II. Título.

FELIPE DE CARVALHO VASCONCELOS

**Análise comparativa acerca da implementação dos aplicativos de bancos e das guidelines de acessibilidade aos deficientes visuais**

TCC apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Recife, como requisito para a obtenção do título de bacharelado em Sistemas de Informação.

**BANCA EXAMINADORA**

Profº. Dr. Kiev Santos Gama (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dra. Jéssyka Flavyanne Ferreira Vilela (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

Aos meus pais,  
Aos meus avós,  
À Edileusa Maria,  
À Letícia Gomes.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai, professor Dr. Germano Crispim Vasconcelos que serviu como fonte de inspiração e contribuiu para a minha escolha de formação.

À minha mãe, Claudia de Carvalho Vasconcelos, por toda a sensibilidade e apoio durante a minha trajetória.

Aos meus avós, por todo o carinho e sabedoria.

À Edileusa Maria, por todo o cuidado e zelo comigo em toda a minha vida.

À Letícia Gomes Medeiros, por toda paciência, companheirismo e amor durante todo o processo.

Ao meu professor orientador, Dr. Kiev Santos Gama, por todos os ensinamentos e experiências trocadas durante a minha graduação.

Eu acredito que às vezes são as pessoas que ninguém espera nada que fazem as coisas que ninguém consegue imaginar (TURING, Alan).

## **RESUMO**

Sabe-se que os avanços digitais e mudanças tecnológicas são inerentes à sociedade atual e estão inseridos, de maneira inevitável, no cotidiano dos indivíduos, proporcionando inúmeras facilidades, sobretudo, com desenvolvimento de aplicativos que podem ser acessados, simplesmente, pelos smartphones ou computadores. Contudo, na maior parte das vezes, tais avanços não contemplam as políticas de acessibilidade, principalmente, no que tange aos aplicativos bancários, os quais foram relatados pelas pessoas com deficiência visual (PCDVs) como pouco acessíveis. Tendo em vista que o desenvolvimento de tecnologias inclusivas é de suma importância para o convívio social, a presente pesquisa pretende analisar se a implementação dos aplicativos referentes às atividades bancárias está de acordo com as guidelines Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), no que diz respeito aos indivíduos portadores de deficiência visual. As análises iniciais trazem como resultado que os aplicativos bancários não possuem uma acessibilidade plena, mas tão somente parcial, o que dificulta a realização de operações bancárias, pelos sistemas mobile por parte dos usuários PCDVs.

**Palavras-chave:** aplicativos; guidelines; bancos.

## **ABSTRACT**

It is understood that the digital progress and technology changes are inseparable from society and are present, in an inevitable way, in the daily life of individuals, providing countless facilities, especially with developing apps that can be accessed by smartphones or computers. However, in the majority of times, the advances in technology does not contemplate accessibility politics, mainly, in reference to bank applications, which were reported by visually impaired people as less accessible. Having in mind that the development of inclusive technologies is essential to social coexistence, this study pretends to analyze if the implementation of applications related to bank activity is respecting the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) guidelines, especially those related to the visually impaired people. The primary analysis showed that the mobile banks applications aren't fully accessible, which makes it harder for blind people to perform operations in their bank apps.

**Keywords:** applications; accessibility; banks.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência .20
Figura 2 - Domínio do mercado mobile por parte do IOS e Android em 2023 .....22
Figura 3 - Domínio do mercado mobile por parte do IOS e Android em cada país do mundo, 2023 .....22
Figura 4 - Processos seguidos na metodologia para coleta de dados.....31

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Dados demográficos dos entrevistados.....	33
Tabela 2 - Guidelines aplicadas no teste.....	34
Tabela 3 - Plataformas testadas em cada banco .....	38
Tabela 4 - Problemas relatados por cada entrevistado .....	42
Tabela 5 - Guidelines aplicadas no teste da checagem de saldo dos bancos Alfa e Beta.....	43
Tabela 6 - Guidelines aplicadas no teste da funcionalidade de pix dos bancos Alfa e Beta.....	44

## **LISTA DE ABREVIASÕES**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação)
APP	Aplicativo
CPF	Cadastro de pessoa física
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
iOS	iPhone Operating System
MEC	Ministério da Educação
QA	Quality assurance
SO	Sistema operacional
PCD	Pessoa com deficiência
PCDV	Pessoa com deficiência visual
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
WAI-ARIA	Web Accessibility Initiative – Accessible Rich Internet Applications
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
W3C	World Wide Web

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1. Motivação do trabalho .....	14
1.2. Avanços tecnológicos e a acessibilidade dos aplicativos de banco .....	16
1.3. Objetivos .....	18
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>19</b>
2.1 Panorama geral acerca dos avanços tecnológicos .....	19
2.2 Recursos tecnológicos auxiliares utilizados pelos deficientes visuais.....	21
2.3 Guidelines WCAG .....	24
2.4 Métodos de testagem de acessibilidade .....	26
2.5 Trabalhos relacionados .....	27
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
3.1 Métodos utilizados para coleta de dados .....	30
3.1.1 Entrevistas individuais.....	31
3.1.2 Testes exploratórios.....	34
3.2 Análise de dados.....	39
3.2.1 Análise das entrevistas .....	39
3.2.2 Análise dos testes .....	39
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
4.1 Resultados das entrevistas .....	40
4.1.1 Depoimentos dos entrevistados.....	41
4.2 Testes de acessibilidade em aplicativos de banco .....	43
<b>5 DISCUSSÕES .....</b>	<b>46</b>
5.1 Discussão acerca dos resultados das entrevistas.....	46
5.2 Discussões acerca dos resultados dos testes exploratórios .....	49
5.3 Reflexão sobre feedbacks dos usuários e os testes de acessibilidade .....	53
5.4 Limitações do trabalho .....	54
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS .....</b>	<b>63</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1. Motivação do trabalho

Com os avanços tecnológicos e o crescimento na relevância do mundo digital, é possível observar o crescente desenvolvimento de software no Brasil e em todos os países, visto que as empresas de tecnologia estão entre as maiores do mundo. Três das cinco maiores empresas são deste ramo: Apple, Microsoft e Amazon, que ocupam a primeira, segunda e quarta posição no ranking, respectivamente (ABRAHÃO, 2023).

Diante dessa realidade, percebe-se que os sistemas de softwares estão cada vez mais inseridos na vida dos cidadãos e a busca por recursos tecnológicos que promovam maior facilidade nas atividades do dia a dia, é constante.

Dessa forma, os aplicativos, em geral, ganham força e destaque, uma vez que os usuários podem realizar diferentes tipos de atividades onde quer que estejam, desde que possuam um smartphone conectado à internet.

Os aplicativos de banco estão cada vez mais difundidos e utilizados pela população, pois é possível que as pessoas possam realizar operações financeiras das mais simples às mais complexas, através do celular, conforme o estudo realizado pela Deloitte (2023), cerca 177,1 bilhões de operações bancárias são realizadas por meio de aplicativos. Foi dirimido o problema das grandes filas nas agências bancárias, da espera e da burocratização, sendo uma alternativa convidativa aos consumidores.

Porém, muitas vezes, este recurso tecnológico é desenvolvido sem que haja uma análise acerca da sua acessibilidade ao público deficiente, sobretudo, aos deficientes visuais.

É importante lembrar que o Brasil é um país em que as pessoas com deficiência (PCDs) ainda são excluídas de vários setores da sociedade. A pesquisa “Desemprego e formalidade são maiores entre as pessoas com deficiência” realizada pelo IBGE, em 2019, apresenta as condições sociais em que estes indivíduos estão inseridos. No que tange ao mercado de trabalho, apenas 28,3% (vinte e três inteiros e oito décimos por cento) das

pessoas com 14 (quatorze) anos ou mais estão trabalhando no momento (IBGE, 2019). A taxa de desocupação entre os deficientes possui o índice de 10,8% (dez inteiros e oito décimos por cento).

Os deficientes mais jovens são os que possuem maiores dificuldades para se tornarem economicamente ativos, isto é, indivíduos atuantes no mercado de trabalho, chegando a 25,9% (vinte e cinco inteiros e nove décimos por cento) o percentual de jovens que estão entre os desocupados (IBGE, 2019).

Importante considerar, ainda, que a exclusão dos deficientes não se limita apenas a essa esfera da sociedade, ou seja, a seara financeira, o IBGE apresentou dados alguns dados comparativos entre pessoas deficientes e não deficientes, em relação à rede de esgoto, à água e à coleta de lixo, segundo este órgão, 58,2% (cinquenta e oito inteiros e dois décimos por cento) das pessoas com deficiência contra 62,4% (sessenta e dois inteiros e quatro décimos por cento) dos não deficientes possuem acesso a estes itens básicos e vitais (IBGE, 2019).

Além disso, em relação à educação, apenas 55% (cinquenta e cinco por cento) das escolas possuem a adaptação necessária para receber estudantes que apresentam algum tipo de deficiência (INEP, 2019), o que elucida parte do problema acerca da inserção desses cidadãos no mercado de trabalho, uma vez que com baixa escolaridade há uma maior dificuldade em conseguir emprego.

O último dado a ser citado, é muito relevante para o contexto deste trabalho, visto que é evidenciado o menor acesso à internet por parte dos deficientes quando comparado com os não deficientes, sendo respectivamente 68,8% (sessenta e oito inteiros e oito décimos por cento) contra 86,1% (oitenta e seis inteiros e um décimo por cento) (IBGE, 2019).

Tal fato pode explicar, parcialmente, o baixo acesso aos sistemas de software por parte dos deficientes, tendo em vista que boa parte destes indivíduos já é excluída nos primórdios, pois não possui acesso ao recurso básico: internet; os demais são, muitas vezes, impedidos de utilizarem os sistemas, visto que os aplicativos não oferecem a devida acessibilidade.

Portanto, fica clara a relevância e a necessidade da fomentação, da ampliação e do enriquecimento do debate no que tange à melhoria da acessibilidade dos sistemas existentes no mercado.

## **1.2. Avanços tecnológicos e a acessibilidade dos aplicativos de banco**

A internet possibilitou que os consumidores pudessem ter acesso às operações bancárias onde quer que estejam, sem que precisem se deslocar para o local da agência. Destaca-se, principalmente, nestes avanços, a telefonia celular, pois os bancos conseguiram desenvolver sistemas que podem ser acessados pelos consumidores, por meio dos aparelhos celulares, criando o mobile bank (SILVA; UEHARA, 2019, p. 2247).

Percebe-se, o aumento do autoserviço, realizado através de plataformas conectadas à internet, os clientes, então, são vistos como pessoas que podem auxiliar no processo de produção dos serviços, pois são eles que realizam a maior parte das atividades bancárias, através das tecnologias (SILVA; UEHARA, 2019, p. 2247).

Diante desse contexto, as instituições financeiras pretendem fidelizar os seus clientes, bem como aumentar o seu alcance - isto é - possuir um maior número de consumidores, através dos aplicativos bancários. Nesse sentido:

Mompean (2016) descreve que o banco estarão em todo lugar. O cliente, ao acordar pela manhã, olhará para o espelho, e com esse espelho, conseguirá se conectar à internet e ver seu saldo. Portanto, surge a necessidade dos bancos continuar investindo em tecnologias digitais para atender a demanda de seus clientes, os quais tornam-se cada vez mais digitais. Na visão de Falleti (2015), com a digitalização os bancos serão rápidos como a web. O processo de digitalização garante a eficiência das atividades bancárias, o que pode contribuir para a redução dos preços cobrados pela prestação desses serviços. Milhões de pessoas poderão acessar o smartphone e abrir sua conta, realizar transações financeiras. Países onde milhões de pessoas não são bancarizadas, como exemplo a China, passaram a receber investimentos de fundos como Goldman Sachs e Banco Mundial (MENEGUELLI; BERNARDO, 2010) SILVA; UEHARA, 2019, p. 2248).

Conforme os dados divulgados pela Deloitte (2023), 66% (sessenta e seis por cento) das operações bancárias foram realizadas por meio de plataformas online. Porém, o acesso a estes aplicativos, ainda, não é democrático, pois uma parcela da população não consegue acessá-los de forma plena: os deficientes, sobretudo, os deficientes visuais, em razão da ausência de conformidade dos requisitos e protocolos que possibilitem o uso completo por todos os indivíduos.

A pesquisa realizada pelo IBGE, em 2010, revelou que a deficiência visual representa quase vinte por cento do total entre a população deficiente brasileira e, mesmo assim, esse público é, muitas vezes, esquecido.

Como forma de tornar os aplicativos mais acessíveis foram criados alguns recursos, pelos próprios sistemas operacionais Android e IOS, como Talkback e VoiceOver, os quais são recursos de voz utilizados pelos PCDVs. Eles operam como uma ferramenta de leitor de tela, ou seja, possuem a função de ditar ao usuário o que está sendo mostrado na tela do leitor, assim, possibilita a utilização das aplicações mobile.

Além dos referidos recursos, deve-se atentar não só para as guidelines WCAG 2.2, elaboradas pelo órgão World Wide Web (W3C), que consistem em diretrizes que devem ser seguidas pelos aplicativos, com o escopo de torná-lo mais inclusivo e democratizar a sua utilização, mas também para a existência do WAI-ARIA, documento de especificação técnica, voltado apenas para páginas web, com o objetivo de melhorar a acessibilidade daquelas.

O problema da pesquisa consiste, então, em analisar, através de testes exploratórios, se os aplicativos bancários são, de fato, acessíveis para PCDVs. Para tanto, serão utilizadas como diretrizes as guidelines WCAG 2.2., que embora tenham sido desenvolvidas, inicialmente, para o contexto web, a partir da sua versão 2.0 já possui diretrizes voltadas para o âmbito mobile (W3C, 2015).

### **1.3. Objetivos**

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar a acessibilidade que os aplicativos de banco oferecem aos deficientes visuais. O crescimento do mercado de tecnologia impactou consideravelmente a relação dos clientes com seus bancos, desburocratizando as operações bancárias e financeiras, dessa forma, torna-se imprescindível analisar se há uma preocupação, pelos aplicativos, com a implementação de técnicas e de conceitos que garantam a plena acessibilidade PCDVs.

Ademais, delinearam-se como objetivos específicos as seguintes análises: a conformidade dos aplicativos de banco com as guidelines da WCAG; o impacto da ausência de acessibilidade na vida dos deficientes visuais e as possíveis melhorias na acessibilidade nos fluxos utilizados, através de uma escuta ativa, buscando compreender as experiências de cada um dos usuários, por meio de entrevistas semiestruturadas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Panorama geral acerca dos avanços tecnológicos

A utilização de softwares e de internet, por parte dos brasileiros, vêm ocorrendo, majoritariamente, através do celular. Segundo os dados divulgados pelo IBGE (2023), cerca de 79,1% (setenta e nove inteiros e um décimo por cento) dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet e, dentre estes, cerca de 98,1% (noventa e oito inteiros e um décimo por cento) das pessoas com dez anos ou mais realizam tal acesso através do celular.

A partir disso, pode-se traçar um paralelo entre o crescimento do mercado mobile e a utilização, por parte dos indivíduos, da internet através de celulares. De acordo dados divulgados pelas empresas Apple e Android (2022), o número de aplicativos disponíveis, tanto na Apple Store quanto na Play Store, são enormes e crescem a cada ano, tendo um total de 1.783.282 (um milhão setecentos e oitenta e três mil e duzentos e oitenta e dois) apps na Apple Store (CARBONE, 2023), enquanto na Play Store esse número é ainda maior ficando acima dos dois milhões de apps (ANDROID, 2023).

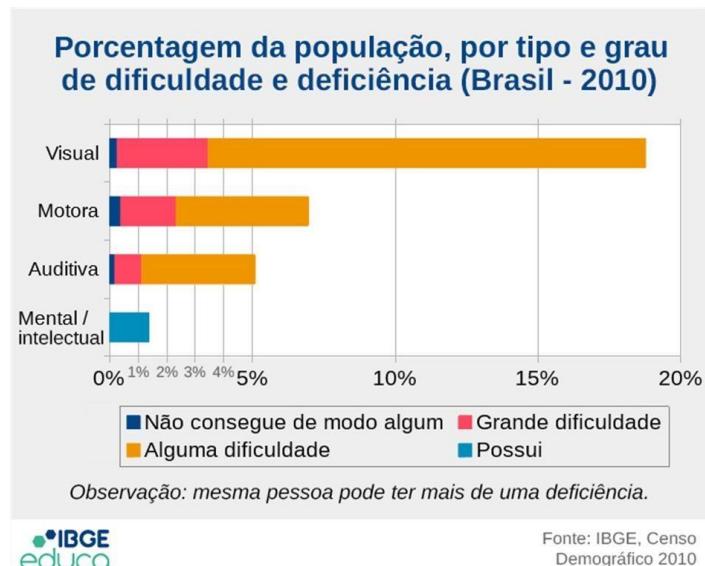
O uso de aplicativos mobile com o intuito de facilitar a vida dos cidadãos, vêm atingindo diversas áreas da sociedade, inclusive a bancária. De acordo com estudo realizado pela Deloitte (2023), empresa de grande relevância no ramo da consultoria e auditoria, cerca de 66% (sessenta e seis por cento) das transações financeiras foram realizadas através de plataformas online pelo celular, correspondendo a cerca de 177,1 (cento e setenta e sete inteiros e um décimo) bilhões de operações através da utilização de aplicativos mobile.

Porém, mesmo diante deste avanço e da popularização destes aplicativos, a acessibilidade para deficientes, sobretudo aos deficientes visuais, ainda é bastante negligenciada pelas empresas que desenvolvem e oferecem softwares ao mercado.

O número de pessoas com alguma deficiência existentes no Brasil é expressivo e, embora, esses grupos sejam, muitas vezes, esquecidos, eles compõem parte

relevante da população brasileira. Em dados divulgados pelo IBGE (2010) cerca de 46(quarenta e seis) milhões de pessoas, que representa cerca de 24% (vinte e quatro por cento) da população brasileira, possui alguma dificuldade quando se trata de enxergar, ouvir, caminhar e subir escadas. Como é possível observar na figura (Figura 1) abaixo, a deficiência visual é a com maior incidência, representando quase 20% (vinte por cento) do total entre a população deficiente brasileira.

Figura 1 - Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Fonte: IBGE, 2010.

A partir disso, é válido citar que cerca de 6,5 (seis inteiros e cinco décimos) milhões de pessoas possuem alguma deficiência visual, sendo 528.364 (quinhentos e vinte oito mil e trezentos e sessenta e quatro) totalmente cegos e 6.056.654 (seis milhões e cinquenta e seis mil e seiscentos e cinquenta e quatro) com visão subnormal (IBGE, 2010). De acordo com o MEC (2000, p.7), existem dois tipos de deficiência visuais, são elas: a cegueira total caracterizada quando o indivíduo não consegue ver nada e nem detectar a presença de luz e a visão subnormal, a qual está relacionada a dificuldade que o indivíduo possui de enxergar com clareza, isto é, ele possui resíduos de visão.

Atualmente, os aplicativos, em geral, não possuem boa acessibilidade aos deficientes visuais, fazendo com que essa parcela da população seja diretamente atingida no dia a dia. O Movimento Web Para Todos, em parceria com a W3C Brasil

e BigDataCorp, evidenciou que menos de 14% (quatorze por cento) das imagens possuem descrição e somente 11% (onze por cento) dos botões possuem rótulos adequados (WPT, 2023).

Além disso, em dados divulgados na mesma pesquisa, comprehende-se que apenas 37% (trinta e sete por cento) dos campos editáveis, ou seja, campos que dependem de inserção de dados do usuário, são identificados (WPT, 2023).

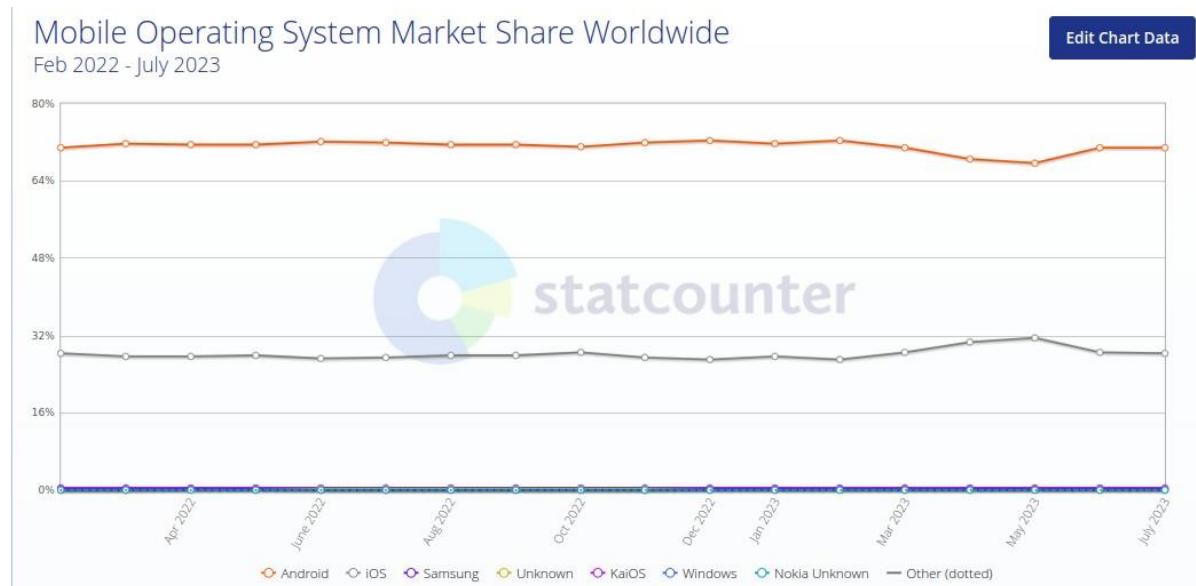
Este cenário é uma barreira, quase que intransponível, para os deficientes visuais, na medida em que, mesmo com a utilização dos recursos de voz que estão presentes no mercado, os indivíduos não conseguem utilizar plenamente os aplicativos, por não haver descrições dos elementos que estão apresentados na tela.

## **2.2 Recursos tecnológicos auxiliares utilizados pelos deficientes visuais**

O mercado dos smartphones é dominado majoritariamente por duas empresas: Apple e Google. Como é possível ser observado no gráfico abaixo (Figura 2), com o crescimento que se deu ao longo dos anos, as duas empresas eram responsáveis por 99,26% (noventa e nove inteiros e vinte seis centésimos por cento) dos smartphones existentes no mundo todo.

Conforme os dados presentes na Figura 2, percebe-se um amplo domínio do Android, visto que em julho de 2023, o número de smartphones em operação com esse sistema operacional era de 70,87% (setenta inteiros e oitenta e sete centésimos por cento), enquanto os celulares com o SO iOS representam 28,39% (vinte e oito inteiros e trinta e nove centésimos por cento) do total.

Figura 2 - Domínio do mercado mobile por parte do IOS e Android em 2023



Fonte: Statcounter, 2023.

Além disso, pode-se compreender através da análise da Figura 3, que a utilização do sistema iOS é predominante em países de língua inglesa, enquanto o sistema Android está mais popularizado entre as diferentes nações.

Figura 3 - Domínio do mercado mobile por parte do IOS e Android em cada país do mundo, 2023



Fonte: Statcounter, 2023.

Tendo em vista a utilização majoritária dessas plataformas, o objeto de estudo do presente trabalho foi direcionado para os sistemas operacionais Android e IOS. Os deficientes visuais acabam fazendo uso de alguns recursos para utilização de aplicativos, sendo o principal deles o recurso de auxílio de voz, existentes no Android e no IOS: o Talkback e o VoiceOver, respectivamente.

Essas ferramentas funcionam como um leitor de tela, ou seja, de acordo com as ações executadas pelo usuário, a ferramenta vai informar através de voz, uma descrição daquilo que está sendo selecionado na tela. Seguindo na linha de recursos auxiliares aos deficientes visuais, há ainda alguns aplicativos presentes nas lojas Play Store e Apple Store, que estão sendo disponibilizados com o intuito de aumentar a inclusão.

De acordo com estudo divulgado pela UFPB, existem cinco aplicativos que se destacam, são eles: Be My Eyes, Eye-D, Ubook, CPqD Alcance e Google BrailleBack, sendo que os três primeiros estão presentes em ambas as plataformas, enquanto os outros dois estão disponíveis somente para dispositivos Android (VELASCO, 2021).

O Be My Eyes é um aplicativo com um conceito colaborativo em que uma pessoa com visão normal entra em uma chamada de vídeo com um indivíduo que possui problemas na visão, então, aquele que enxerga totalmente descreve cenários para o outro participante da chamada, que vão de combinação de cores, até presença de luz (BE MY EYES, 2023).

Já o Eye-D funciona como uma espécie de identificador de arredores, auxiliando no trajeto dos deficientes visuais na rua; o Ubook é uma ferramenta importantíssima de divulgação de conhecimento, pois funciona como uma biblioteca de áudio books (VELASCO, 2021).

O CPqD Alcance é um aplicativo que se assemelha muito aos recursos de voz nativos dos celulares, pois ele também descreve os fluxos e funcionalidades existentes na tela, auxiliando a navegação interna e independente dos usuários (VERAS, 2022).

Por último, está o Google BrailleBack, esse é um produto criado e desenvolvido pela própria Google. Essa ferramenta faz um mix entre os recursos de voz e do teclado, haja vista que além de possuir descrições de áudio que facilitem a navegação,

esse app torna o teclado em uma espécie de teclado braille, possibilitando o entendimento das ações, por parte do usuário (VELASCO, 2021).

## 2.3 Guidelines WCAG

As guidelines WCAG são elaboradas pelo órgão World Wide Web(W3C), essa organização atua desenvolvendo diretrizes e guidelines para os sistemas presentes na web, com o escopo de torná-la mais acessível, através do estabelecimento de padrões que visam fomentar o desenvolvimento a longo prazo, definindo boas práticas a serem seguidas pela comunidade web (W3C, 2011).

O movimento da W3C revolucionou a forma como o desenvolvimento de sistemas é realizado na web, haja vista que diante da adoção de padrões estudados por especialistas, empresas e organizações conseguiram alcançar maior qualidade na entrega dos softwares utilizados pela sociedade (JAFFE, 2014, p. 74-78).

A partir disso, é possível compreender a importância e a credibilidade da organização responsável pela criação das guidelines WCAG, a qual foi escolhida no presente trabalho como ponto de avaliação dos aplicativos bancários. As guidelines WCAG são diretrizes de acessibilidade que visam facilitar o acesso à web para todos os indivíduos que acessem a internet (W3C, 2018).

Seguir estas diretrizes irá tornar o conteúdo acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo acomodações para cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características, e alguma acomodação para dificuldades de aprendizagem e limitações cognitivas; mas não abordará todas as necessidades de usuários com essas deficiências. Seu conteúdo da Web também ficará mais acessível aos usuários em geral ao seguir estas diretrizes (W3C, 2018).

A versão mais atual e recente destas guidelines foi publicada no ano de 2008 e teve duas atualizações, com a adição de mais princípios a serem seguidos, visando oferecer cada vez uma acessibilidade plena a todos presentes na Web (W3C, 2023). A primeira atualização ocorreu no ano de 2018 sendo lançada a versão 2.1 e no ano

de 2023, o segundo incremento foi realizado, com o lançamento da versão 2.2, a qual será utilizada durante todo o trabalho para avaliar o nível de acesso de aplicativos bancários (W3C, 2023).

Para checagem de acessibilidade, há o estabelecimento de critérios bem definidos em que a partir deles, é analisada a conformidade ou não do sistema em questão.

For each guideline, testable success criteria are provided to allow WCAG 2.2 to be used where requirements and conformance testing are necessary such as in design specification, purchasing, regulation, and contractual agreements. In order to meet the needs of different groups and different situations, three levels of conformance are defined: A (lowest), AA, and AAA (highest) (W3C, 2023).

Como critérios de qualidade são definidos três níveis pelo órgão criador, o primeiro deles é o nível A, que seria o nível básico, o mínimo que um sistema deve possuir para atender aquela diretriz, ou seja, a não implementação de um nível A, ocasionaria o não acesso de usuários deficientes (W3C, 2023).

O segundo nível, é o nível intermediário, denominado como AA, esse grau é denominado como o padrão mínimo que deve ser adotado pelos desenvolvedores que estão preocupados em um acesso mais pleno por parte dos PCDs. Por último, está o grau de excelência que é o grau AAA, ao atingir esse valor, o sistema garante que está 100% (cem por cento) em linha com os princípios determinados no guia (W3C, 2023).

As diretrizes são subdivididas em cinco seções, a primeira delas é a percepção, nela é definido que as informações e os componentes existentes na tela do usuário devem ter a capacidade de serem entendidos e identificados pelo usuário. A segunda trata da operabilidade, esta versa sobre a capacidade de navegar e operar os componentes existentes no sistema (W3C, 2023).

A terceira é relacionada ao entendimento, ou seja, o indivíduo utilizando a aplicação deve ser capaz de entender o que está sendo apresentado para ele, seja uma informação ou uma operação realizada por ele mesmo. O quarto, é um princípio de extrema relevância para usuários PCDs, que é a robustez, o sistema utilizado deve possuir a clareza suficiente, garantido o acesso a vários indivíduos, seja ele seja esse acesso através da utilização de recursos assistivos ou não (W3C, 2023).

Por último, tem-se o critério de conformidade, como o próprio nome sugere, é utilizado para detalhar o nível de assentimento que o sistema escolhido está com relação às guidelines, descrevendo o que realmente significa possuir acessibilidade em uma aplicação (W3C, 2023).

## 2.4 Métodos de testagem de acessibilidade

As diretrizes selecionadas por profissionais do W3C, são escritas como declarações, sendo possível determinar a conformidade ou não de um sistema de acordo com os critérios estabelecidos (ALONSO; FUERTES; GONZALEZ; MARTINEZ, 2010, p.3). A testagem da acessibilidade com base na WCAG pode ser feita de maneira manual ou através de softwares (ALONSO; FUERTES; GONZALEZ; MARTINEZ, 2010, p.3).

Com relação aos testes automatizados, normalmente, eles são realizados através da utilização de uma ferramenta responsável pelos testes no código da aplicação, checando se aquele trecho está de acordo com o critério escolhido (BRAJNIK, 2008 apud ELER; FREIRE; MATEUS; SILVA, 2020). No entanto, os testes automatizados enfrentam limitações, uma vez que nem todos os critérios podem ser testados dessa forma, pois há guidelines, como a WCAG que dependem do discernimento humano para definir a conformidade com a diretriz (BUREAU OF INTERNET ACCESSIBILITY, 2023).

O teste exploratório, como o próprio nome sugere, consiste em uma exploração por parte do desenvolvedor ou pelo profissional de quality-assurance, em que, basicamente, o responsável pelo teste irá analisar o comportamento das funcionalidades e do sistema de forma geral, buscando bugs e comportamentos diferentes do esperado. O objetivo é simular os casos de uso do sistema, checando o comportamento da plataforma ao receber determinadas entradas.

Diante disso, é importante entender que os testes exploratórios são aplicados no contexto de checagem de acessibilidade, por meio de testes de usuários, os quais consistem em incorporar indivíduos PCDV, fornecendo atividades a serem executadas

por eles, com o intuito de encontrar problemas na plataforma (BRAJNIK, 2008 apud ELER; FREIRE; MATEUS; SILVA, 2020).

Dessa forma, é possível entender a existência de duas tipologias de testes, sendo eles, manuais e automatizados.

## 2.5 Trabalhos relacionados

Neste tópico serão analisados três artigos que versam sobre o tema de acessibilidade dos aplicativos móveis, como forma de fundamentar e embasar a presente pesquisa.

O primeiro artigo escrito por Agebson Façanha, Renan Lopes e Windson Viana (2022), aborda o quão insatisfatória é a realidade de acessibilidade dos aplicativos móveis bancários no Brasil. Para obter esta conclusão, os autores selecionaram quatro aplicativos e realizaram uma verificação automática utilizando o Accessibility Scanner, posteriormente, a verificação foi realizada de modo manual de acordo com os protocolos sugeridos pelo Guia de Acessibilidade Móvel do SiDi. Os resultados alcançados com a pesquisa impressionaram os autores negativamente, pois houve a violação dos protocolos em todas as aplicações, sobretudo, no que tange aos recursos de interação e de navegação. Foram identificados 653 (seiscentos e cinquenta e três) violações.

Os autores, inclusive, sugerem modificações que podem ser úteis para aumentar o grau de acessibilidade. O problema relacionado ao baixo contraste e aos erros de integração poderia ser resolvido com modificações dos Assistentes de Acessibilidade, bem como a elaboração de interação multimodal, através de acessórios físicos que possam garantir a inclusão do deficiente.

O segundo artigo foi elaborado por Brian Wentz, Dung Pham, Erin Feaser, Dylan Smith, James Smith e Allison Wilson (2018). O texto inicia analisando a preferência dos deficientes visuais em utilizar os aplicativos para as funcionalidades bancárias em detrimento ao espaço físico das agências. Isso porque, a burocracia, o custo e o tempo são minimizados. Apresenta-se, então, um debate acerca da

usabilidade técnica - mas não apenas – focando, igualmente, na usabilidade funcional, para que seja um ambiente completamente utilizável pelos PDVs.

O estudo foi baseado em uma pesquisa publicada nos Estados Unidos, em que foram avaliados 100 (cem) bancos e sites financeiros e os seus níveis de acessibilidade para os PCDVs. Os resultados obtidos revelaram que todas as páginas possuíam algum tipo de violação das referidas guidelines, a página que possuía o menor número de violações não seguiu apenas 2 (dois) requisitos, o maior número foi de 11 (onze) violações. Importante destacar que a pesquisa analisou apenas as páginas web, não houve uma abordagem acerca dos aplicativos bancários mobile.

Os principais critérios da WCAG 2.0 violados foram: 1.1.1 alternativa de texto para conteúdo não textual essencial; 1.4.3 relação de contraste de texto máxima, 1.4.4 capacidade de redimensionar o texto até 200% sem tecnologia assistiva, 2.4.1 um mecanismo para ignorar blocos repetíveis de conteúdo nas páginas, às vezes, chamado “pular navegação” e 4.1.1 marcação HTML válida. Os principais critérios da WCAG 2.0 violados foram: 1.1.1 alternativa de texto para conteúdo não textual essencial; 1.4.3 relação de contraste de texto máxima, 1.4.4 capacidade de redimensionar o texto até 200% sem tecnologia assistiva, 2.4.1 um mecanismo para ignorar blocos repetíveis de conteúdo nas páginas, às vezes, chamado “pular navegação” e 4.1.1 marcação HTML válida.

O estudo informou, ainda, que as instituições financeiras que possuem mais U\$ 100 milhões de ativos, tiveram, no total, 130 (cento e trinta) violações de critérios e as instituições com menos de U\$ 100 milhões totalizaram 275 (duzentos e setenta e cinco) violações. A pesquisa demonstra que as instituições financeiras não estão sendo inclusivas, esquecendo uma parcela importante da sociedade: pessoas portadoras de deficiência visual.

O terceiro artigo foi escrito por Rishi Sayal, Chatti Subbalakhmi, H. S. Saini. (2020) teve como objeto geral o levantamento das tecnologias e aplicativos móveis mais recentes. Propõe, então, um design de interação mais eficiente para que os deficientes visuais tenham amplo acesso, sem limitações. Os autores iniciam o analisam a importância de tecnologias assistivas (leitores de tela, ampliadores de tela e display Braille atualizáveis). Porém, o estudo conclui que mesmo diante do avanço destes recursos, o acesso, por parte dos PCDVs, não é pleno, o que torna imperioso

os fornecimentos de medidas mais eficazes no âmbito da Inteligência Artificial. Deve-se atentar para o fato de que os autores não realizaram testes exploratórios e a pesquisa foi desenvolvida com base em pesquisas bibliográficas.

A partir da leitura destes textos, comprehende-se que os trabalhos estão relacionados com a presente pesquisa, pois houve uma preocupação em entender a acessibilidade das instituições financeiras ao público PCDV. O segundo texto analisa a ausência de inclusão, porém, o estudo foi realizado com base em páginas web e o terceiro texto, por meio de pesquisas bibliográficas.

Nesse sentido, o presente estudo é focado em um âmbito relevante de pesquisa que são os aplicativos mobile, além disso, diferentemente dos artigos analisados, houve uma escuta ativa dos PCDVs para entender as suas principais dificuldades e selecionar os bancos que seriam testados.

Dessa forma, demonstra-se a atualidade do tema e a importância do debate acerca da acessibilidade dos aplicativos de banco a todos os indivíduos, principalmente, aos deficientes visuais.

### 3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui como objetivo principal analisar se os aplicativos de banco fornecem acessibilidade aos deficientes visuais. Para obter a resposta, foi necessário não só realizar um estudo empírico, através de uma escuta dos próprios deficientes, com o intuito de identificar as suas queixas e dificuldades, mas também efetuar testes exploratórios para verificar a conformidade dos aplicativos com as guidelines WCAG 2.2.

#### 3.1 Métodos utilizados para coleta de dados

A coleta de dados foi feita através de entrevistas e de testes exploratórios, os quais fornecem informações complementares e são essenciais para o desenvolvimento da presente pesquisa, pois as entrevistas oferecem o depoimento dos próprios PCDVs e os testes possibilitam a análise técnica. A figura abaixo (Figura 4) ilustra este processo de coleta de dados.

Figura 4 - Processos seguidos na metodologia para coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

### 3.1.1 Entrevistas individuais

A coleta de dados foi realizada, principalmente, por meio de entrevistas semiestruturadas. Inicialmente, foi realizada uma busca por deficientes visuais que pudessem contribuir e fornecer relatos de suas experiências no uso de aplicativos de forma geral.

A busca por essas pessoas, basicamente, consistiu em uma amostragem por conveniência, tendo sido realizada através de contatos com pessoas conhecidas, sendo um dos entrevistados localizado por meio dessa abordagem, enquanto o restante dos entrevistados foi encontrado através do Instituto dos Cegos, localizado em Recife, no bairro das Graças. Após a comunicação com o referido Instituto, foi marcado um horário para a realização de entrevistas presenciais com os deficientes visuais.

A entrevista foi semiestruturada e não possuía um tempo pré-definido, pois o seu desenvolvimento dependia das respostas, ou seja, o rumo do diálogo foi baseado nas experiências de cada um dos deficientes ao usar aplicativos mobile.

No começo, foi questionado se os indivíduos utilizavam aplicativos bancários e, se sim, qual o sistema operacional do smartphone (Android ou IOS), pois cada um deles possuem seus próprios recursos auxiliares de voz.

Posteriormente, tinha-se o intuito de coletar as preferências de aplicativos dos usuários, para tanto foi perguntado quais os aplicativos eles consideravam com uma

boa acessibilidade e quais consideravam com uma acessibilidade ruim, além de questionar o motivo pelos quais os aplicativos eram considerados bons ou ruins.

Por último, a entrevista rumou para o cerne principal da pesquisa que é a acessibilidade em aplicativos bancários, então, os entrevistados foram questionados sobre qual banco possuem, qual app é considerado com uma boa acessibilidade, quais são ruins e se já foram obrigados a trocar o banco devido à ausência de acessibilidade para deficientes visuais. Os tópicos abaixo apresentam as perguntas que serviram de base para o roteiro da entrevista.

- Perguntas relacionadas a dados demográficos:
  - ◆ Qual o seu nome, idade, profissão e a origem da deficiência visual?
- Perguntas relacionadas a sistemas operacionais:
  - ◆ Quais tipos de sistemas operacionais foram utilizados?
  - ◆ Por quanto tempo utilizou cada um deles e qual foi o melhor?
- Perguntas relacionadas à experiência e ao uso de aplicativos de forma geral:
  - ◆ Quais tipos de aplicativos você usa?
  - ◆ Quais considera possuir uma boa acessibilidade e quais considera ruim nessa questão? Por quê?
  - ◆ Quais recursos você utiliza para auxiliar no uso de apps?
- Perguntas voltadas para uso de aplicativos de banco:
  - ◆ Com que frequência você usa o aplicativo de banco?
  - ◆ Quais as principais funcionalidades utilizadas em aplicativos de banco? E como acessá-las?
  - ◆ Quais as principais dificuldades no uso dos aplicativos de banco? E como você passa por cima dessas dificuldades para utilizar as ferramentas que precisa?
  - ◆ Você precisa de algum auxílio de outra pessoa para utilizar aplicativos de banco?
  - ◆ Quais bancos você já utilizou o aplicativo?
  - ◆ Qual o pior em questão de acessibilidade? Por quê?

- ◆ Você já teve que trocar de banco por falta de acessibilidade em aplicativos? Se sim, de qual banco você saiu e para qual foi?
- ◆ Qual o melhor em questão de acessibilidade? E como é melhor?
- ◆ Há alguma funcionalidade em que você teve dificuldade em todos os aplicativos que utilizou?
- ◆ O que vocês gostariam que fosse implementado para facilitar o uso do app?

Conforme a amostragem detalhada a seguir (Tabela 1), os indivíduos foram separados por faixa etária, gênero, a origem da deficiência visual e quais as profissões exercidas.

Tabela 1 - Dados demográficos dos entrevistados

Entrevistados	Faixa etária	Gênero	Condição	Profissão
Pessoa 1	20-30 anos	Feminino	Nascença	Advogada
Pessoa 2	30-40 anos	Feminino	Nascença	Tratamento de material braille
Pessoa 3	40-50 anos	Masculino	Adquirida em vida	Massoterapeuta
Pessoa 4	40-50 anos	Feminino	Adquirida em vida	Massoterapeuta
Pessoa 5	40-50 anos	Masculino	Adquirida em vida	Massoterapeuta
Pessoa 6	50-60 anos	Masculino	Adquirida em vida	Massoterapeuta

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

Assim, é possível entender que a análise realizada na pesquisa foi a qualitativa em detrimento da quantitativa, uma vez que o foco foi entender as particularidades de cada um dos entrevistados, possuindo os objetivos precípuos de compreender as dificuldades na utilização de aplicativos de forma geral e dos bancários, as preferências pela facilidade no uso de um sistema e os motivos pelos quais há essa preferência.

### 3.1.2 Testes exploratórios

Ademais, para avaliar o nível de acessibilidade nos aplicativos, foram aplicados três critérios, de maneira simultânea, para escolha das guidelines a serem testadas, tendo como base as diretrizes WCAG. Tais critérios estão relacionados com o contexto da pesquisa e versaram sobre: a verificação das guidelines aplicadas no âmbito dos deficientes visuais, a seleção de diretrizes que são aplicadas ao contexto mobile, uma vez que a partir da versão 2.0 das guidelines WCAG, houve o incremento do referido contexto nas diretrizes do documento (W3C, 2015) e o último referente a testagem de princípios que estão presentes nas funcionalidades em cheque, visto que nem todas os pontos do documento, podem ser checados na consulta de saldo e pix, pois algumas diretrizes são voltadas para legendas em vídeos, o que não está presente em nenhuma das duas funcionalidades.

A tabela abaixo (Tabela 2) traz o resultado das diretrizes a serem avaliadas e a possibilidade de serem aplicadas nas funções de checagem de saldo e de pix, as quais foram selecionadas para análise, pois os entrevistados relataram que são as que mais utilizam no dia a dia.

Todas as guidelines podem ser aplicadas na funcionalidade de pix e na seção de saldo, contudo, as guidelines nº 1.3.5 (identificar o objetivo de entrada); 3.2.2 (em entrada); 3.3.2 (rótulos e instruções); 3.3.4 (prevenção de erro legal, financeiro e dados), não podem ser aplicadas à checagem de saldo, pois não estão relacionadas ao contexto desta funcionalidade.

Tabela 2 - Guidelines aplicadas no teste

Número	Título	Descrição	Aplicação saldo	Aplicação pix
1.1.1	Conteúdo não textual [A]	O conteúdo não textual, deve apresentar uma explicação em forma de texto.	Aplica	Aplica
1.3.1	Informações e relações [A]	A arquitetura deve ser viável para quem vê e para quem ouve	Aplica	Aplica

		o conteúdo.		
1.3.2	Sequência com significado[A]	A apresentação deve seguir uma sequência que faça sentido.	Aplica	Aplica
1.3.3	Características sensoriais [A]	A instrução não deve depender de características sensoriais.	Aplica	Aplica
1.3.4	Orientação [AA]	Salvo em situações específicas, a funcionalidade não deve estar atrelada a uma orientação de tela.	Aplica	Aplica
1.3.5	Identificar o objetivo de entrada [AA]	Clareza das informações que devem ser preenchidas.	Não aplica	Aplica
1.3.6	Identificar o objetivo [AAA]	Possibilitar customizações, como a possibilidade de o usuário diminuir a quantidade de informações presentes na tela.	Aplica	Aplica
2.2.4	Interrupções [AAA]	Interrupções devem possuir a opção de desligamento, salvo se estiverem relacionadas a emergências.	Aplica	Aplica
2.2.5	Nova autenticação [AAA]	Se a seção autenticada for finalizada, o usuário deve ter a opção de recuperá-la, sem perda dos dados.	Aplica	Aplica
2.4.2	Páginas com título [A]	Título deve descrever as atividades e deve	Aplica	Aplica

		estar presente em todas as telas.		
2.4.3	Ordem do foco [A]	Os elementos focáveis devem seguir uma sequência lógica.	Aplica	Aplica
2.4.5	Várias formas [AA]	Diversas formas para acessar um conteúdo.	Aplica	Aplica
2.4.6	Cabeçalhos e rótulos [AA]	Cabeçalhos e os rótulos devem descrever os conteúdos da tela.	Aplica	Aplica
2.5.2	Cancelamento de acionamento [A]	Deve ser estabelecido um comando para cancelamento, na hipótese de o usuário acionar um comando acidentalmente.	Aplica	Aplica
2.5.3	Rótulo no nome acessível [A]	O rótulo deve ter uma descrição clara para quem ouve e para quem vê.	Aplica	Aplica
2.5.5	Tamanho da área acionável [AAA]	Tamanho mínimo de 44x44	Aplica	Aplica
3.1.1	Idioma da página [A]	Declarar o idioma da página	Aplica	Aplica
3.1.2	Idioma das partes [AA]	O idioma diferente do original deve ser identificado.	Aplica	Aplica
3.1.6	Pronúncia [AAA]	Possibilitar a correta pronúncia das palavras	Aplica	Aplica
3.2.2	Em entrada [A]	Não deve haver mudanças na tela do usuário, sem que haja uma confirmação.	Não aplica	Aplica

3.2.3	Navegação consistente [AA]	Manter a consistência do formato de apresentação, interação e localização da tela.	Aplica	Aplica
3.2.5	Alteração a pedido [AAA]	Alteração no contexto deve ocorrer apenas quando solicitado pelo usuário	Aplica	Aplica
3.3.1	Identificação do erro [A]	Identificar claramente qual o erro foi gerado	Aplica	Aplica
3.3.2	Rótulos e instruções [A]	Todos os rótulos devem descrever claramente a finalidade dos campos do formulário	Não aplica	Aplica
3.3.3	Sugestão de erro [AA]	Apresentar dicas de como resolver o erro	Aplica	Aplica
3.3.4	Prevenção de erro (legal, financeiro, dados) [AA]	Deve ser apresentada uma forma de confirmação de dados ou de cancelamento do envio, quando estiverem relacionados a dados jurídicos, financeiros e/ou sensíveis.	Não aplica	Aplica
4.1.3	Mensagens de status [AA]	Deve ser transmitida uma mensagem sempre que ocorra uma mudança na tela.	Aplica	Aplica

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

Foi realizada uma rodada de testes utilizando as guidelines do WCAG como parâmetros. Assim, foram mencionados os aplicativos dos bancos que possuem os pseudônimos: Alfa, Beta, Gama e Sigma, porém, pela extensão dos testes apenas aqueles referenciados pelos usuários como melhor e pior banco respectivamente (Alfa e Beta), foram selecionados para o presente estudo.

Os tipos de testes realizados foram testes manuais, sem a utilização de softwares que automatizam os testes, ou seja, a avaliação da conformidade dos aplicativos escolhidos foi feita através de testes manuais exploratórios, em que as funcionalidades selecionadas eram avaliadas através de uma comparação entre a sentença da guideline e a exploração da funcionalidade, assim verificando o grau de atendimento à diretriz em questão.

A rodada de testes funcionou da seguinte forma: as diretrizes foram separadas de forma individual e testadas uma a uma nas funcionalidades de pix e checagem de saldo em cada um dos bancos selecionados para a pesquisa, checando se há o cumprimento dos requisitos do órgão W3C, o qual representa uma iniciativa voltada para acessibilidade na web. A tabela abaixo (Tabela 3) ilustra, as plataformas testadas e os bancos. As instituições financeiras Alfa, privada, e Beta, pública, foram selecionadas pelo fato de terem sido mencionadas, pelos entrevistados, como a melhor e a pior experiência, respectivamente, no uso de aplicativos bancários.

Tabela 3 - Plataformas testadas em cada banco

Plataforma	Banco
iOS	Alfa
Android	Beta

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

## 3.2 Análise de dados

### 3.2.1 Análise das entrevistas

No que diz respeito às análises das entrevistas, foram agrupados em gráficos os diferentes problemas relatados, de acordo com a quantidade de menções de cada um deles.

Além disso, os relatos dos voluntários foram apresentados através de declarações representativas das dificuldades mencionadas em uma tabela, relacionando-os à pessoa que informou a questão.

### 3.2.2 Análise dos testes

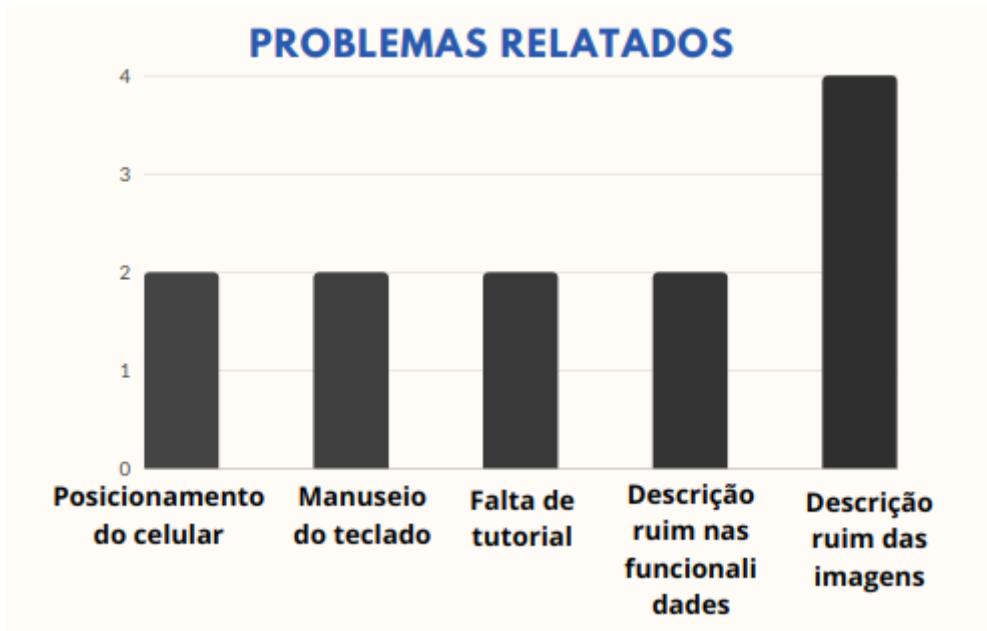
Com relação à análise dos testes, estes foram representados através de uma tabela que discrimina as guidelines WCAG checadas, evidenciando quais diretrizes estão sendo seguidas ou não.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Resultados das entrevistas

De acordo com as entrevistas realizadas, foram elaboradas figuras ilustrativas, representando as respostas fornecidas pelos PCDVs. A primeira desenvolvida foi a Figura 5, a qual é de extrema importância para o entendimento dos problemas enfrentados pelos usuários PCDVs que utilizam plataformas mobile de aplicações financeiras, pois aborda os problemas enfrentados. Os principais deles foram os seguintes: descrição ruim das imagens; descrição ruim nas funcionalidades; falta de tutorial; manuseio do teclado e posicionamento do celular, sendo elas citadas por quatro, duas, duas, duas e duas pessoas, respectivamente.

Figura 5 - Problemas relatados pelos entrevistados

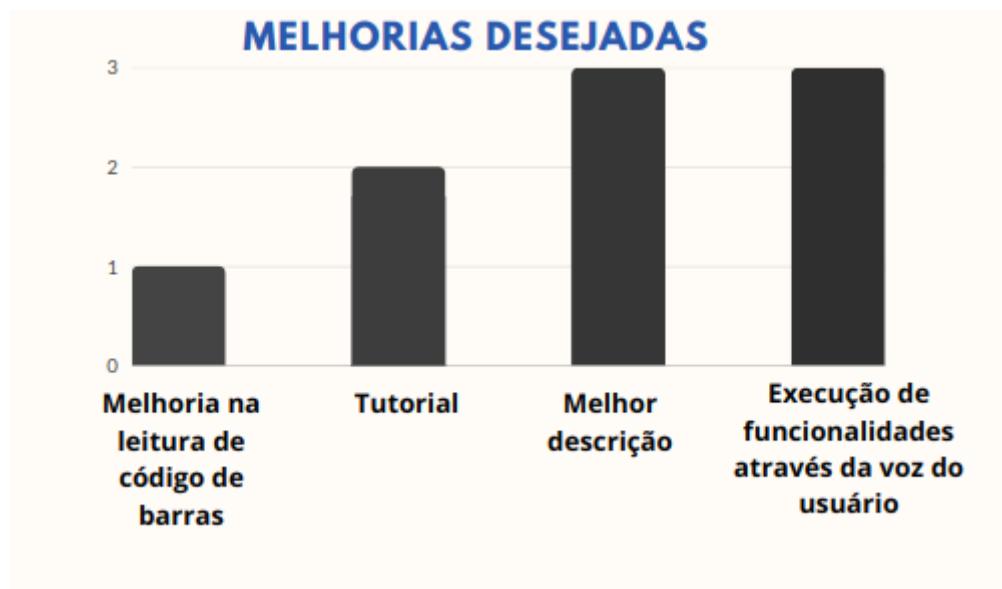


Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

A figura abaixo (Figura 6) está relacionada às melhorias desejadas pelos entrevistados, são elas: execução de funcionalidade através da voz do usuário; melhor descrição; tutorial e melhoria na leitura do código de barras. A primeira e a segunda

foram solicitadas por três pessoas, a terceira por uma e a quarta por duas.

Figura 6 - Melhorias mais desejadas pelos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

#### 4.1.1 Depoimentos dos entrevistados

Os voluntários foram questionados sobre quais eram as suas maiores queixas, no que diz respeito à acessibilidade dos apps. Essa indagação foi realizada, com o objetivo de compreender quais são reais necessidades deste público e quais são as melhorias que devem ser, de fato, implementadas.

Esses depoimentos corroboram com os testes exploratórios e, portanto, abaixo estão transcritas as falas de cada um deles:

Pessoa 1: “(...) A principal dificuldade é quando pedem a verificação pela câmera, que você tem que olhar para câmera para ele identificar, teve vezes de eu passar dias com algumas funcionalidades travadas até conseguir desbloquear (...). Às vezes, eu não consigo fechar um anúncio, porque o celular não lê como se tivesse o anúncio e eu tenho que tirar a voz para conseguir fechar.”

Pessoa 2: “(...) pronto, é a dificuldade que eu tenho, é no caso de se posicionar.

Às vezes, quando eu não estou com a fatura diretamente no aplicativo, aí eu vou posicionar o celular para o código de barra daquela fatura, nesse caso, aí eu vou precisar de auxílio. Nesse caso, eu vou precisar de alguém, porque tenho que posicionar justamente no local”

Pessoa 3: “(...) eu acho que era bom se, porque tem aí, né? Se a gente perguntasse assim, vamos supor: que horas o ônibus de San Martin vai passar? E o app também falasse, entendeu? Eu acho que deveria ser mais fácil, assim, né? Para uma pessoa leiga como eu, que eu não domino teclado, entendeu?”

Pessoa 4: “(...) é por dificuldade mesmo, por ter coisas assim, nomes que a gente conhece no dia a dia, um nome, mas lá no aplicativo são outros, não porque é a mesma coisa, a mesma funcionalidade, mas nomes diferentes. A gente termina aqui confundindo muito, porque quando o aplicativo lê, ou seja, o que a gente tem, né? Ele lê de um jeito e a gente tem que entender aquilo, mas fica muito confuso, muito. (...). Tem coisas que tem que sair deslizando, tem coisas que ele não lê, só uma pessoa que enxerga consegue.”

Pessoa 5: “(...) não tem uma descrição. Era bom que tivesse uma. Não, não tem uma indicação, né? De assim fazer assim.”

Pessoa 6: “(...) A leitura de imagens seria uma descrição melhor das funcionalidades. Quando você clica no botão, ele descrever de forma melhor. Porque, às vezes, eu peço para ir para um aplicativo, aí chega no aplicativo, mas, às vezes, não abre, aí a minha filha faz: não, é porque ainda está carregando, papai. Aí, ele não informa que está carregando. (...). Não tem um passo a passo, um tutorial de como utilizar seria uma coisa que é.”

Com o escopo de sintetizar as informações obtidas, foi elaborada uma tabela (Tabela 4), indicando, brevemente, os problemas relatados por cada um dos entrevistados.

Tabela 4 - Problemas relatados por cada entrevistado

Entrevistado	Faixa etária	Banco utilizado	Utilização de app bancário	SO	Problemas relatados
Pessoa 1	20-30 anos	Privado	Sim	iOS	Descrição ruim das imagens, posicionamento do celular

					(posicionamento para leitor facial)
Pessoa 2	30-40 anos	Privado	Sim	iOS	Posicionamento do celular (posicionamento para pagamento de boletos), descrição ruim das imagens
Pessoa 3	40-50 anos	Público	Não	Android	Falta de tutorial, manuseio do teclado
Pessoa 4	40-50 anos	Público	Sim	Android	Descrição ruim das imagens, descrição ruim das funcionalidades
Pessoa 5	40-50 anos	Privado	Sim	Android	Descrição ruim das imagens, descrição ruim das funcionalidades, falta de tutorial
Pessoa 6	50-60 anos	Público	Não	iOS	Manuseio do teclado

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

#### 4.2 Testes de acessibilidade em aplicativos de banco

Inicialmente, foram realizados testes referentes à checagem de saldo dos bancos Alfa, instituição privada e Beta, instituição pública. O primeiro foi analisado no SO iOS e o segundo no SO Android. Abaixo (Tabela 5) estão presentes os resultados obtidos com a comparação das sentenças presentes nas diretrizes do órgão W3C e o sistema mobile dos bancos em cheque.

Tabela 5 - Guidelines aplicadas no teste da checagem de saldo dos bancos Alfa e Beta

Número	Título	Alfa	Beta
1.1.1	Conteúdo não textual [A]	Segue	Segue

1.3.1	Informações e relações [A]	Segue	Não segue
1.3.2	Sequência com significado[A]	Segue	Não segue
1.3.3	Características sensoriais [A]	Segue	Segue
1.3.4	Orientação [AA]	Segue	Segue
1.3.6	Identificar o objetivo [AAA]	Não segue	Não segue
2.2.4	Interrupções [AAA]	Segue	Segue
2.2.5	Nova autenticação [AAA]	Não segue	Não segue
2.4.2	Páginas com título [A]	Segue	Não segue
2.4.3	Ordem do foco [A]	Não segue	Não segue
2.4.5	Várias formas [AA]	Segue	Segue
2.4.6	Cabeçalhos e rótulos [AA]	Segue	Não segue
2.5.2	Cancelamento de acionamento [A]	Segue	Segue
2.5.3	Rótulo no nome acessível [A]	Segue	Não segue
2.5.5	Tamanho da área acionável [AAA]	Não segue	Não segue
3.1.1	Idioma da página [A]	Não segue	Não segue
3.1.2	Idioma das partes [AA]	Não segue	Não segue
3.1.6	Pronúncia [AAA]	Segue	Segue
3.2.3	Navegação consistente [AA]	Segue	Segue
3.2.5	Alteração a pedido [AAA]	Segue	Segue
3.3.1	Identificação do erro [A]	Não segue	Segue
3.3.3	Sugestão de erro [AA]	Não segue	Não segue
4.1.3	Mensagens de status [AA]	Não segue	Segue

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

Ademais, foram realizados testes exploratórios na funcionalidade pix, como apresentado na tabela abaixo (Tabela 6).

Tabela 6 - Guidelines aplicadas no teste da funcionalidade de pix dos bancos Alfa e Beta

Número	Título	Alfa	Beta
1.1.1	Conteúdo não textual [A]	Segue	Segue
1.3.1	Informações e relações [A]	Segue	Não segue
1.3.2	Sequência com significado[A]	Segue	Segue
1.3.3	Características sensoriais [A]	Segue	Segue
1.3.4	Orientação [AA]	Segue	Segue
1.3.5	Identificar o objetivo de entrada [AA]	Segue	Segue
1.3.6	Identificar o objetivo [AAA]	Não segue	Não segue
2.2.4	Interrupções [AAA]	Segue	Segue
2.2.5	Nova autenticação [AAA]	Não segue	Não segue
2.4.2	Páginas com título [A]	Segue	Segue
2.4.3	Ordem do foco [A]	Segue	Segue
2.4.5	Várias formas [AA]	Segue	Não segue
2.4.6	Cabeçalhos e rótulos [AA]	Segue	Não segue
2.5.2	Cancelamento de acionamento [A]	Segue	Segue
2.5.3	Rótulo no nome acessível [A]	Segue	Não segue
2.5.5	Tamanho da área acionável [AAA]	Segue	Segue
3.1.1	Idioma da página [A]	Não segue	Não segue
3.1.2	Idioma das partes [AA]	Não segue	Não segue
3.1.6	Pronúncia [AAA]	Segue	Segue
3.2.2	Em entrada [A]	Não segue	Não segue
3.2.3	Navegação consistente [AA]	Segue	Segue
3.2.5	Alteração a pedido [AAA]	Segue	Segue
3.3.1	Identificação do erro [A]	Segue	Não segue
3.3.2	Rótulos e instruções [A]	Segue	Segue
3.3.3	Sugestão de erro [AA]	Não segue	Não segue
3.3.4	Prevenção de erro (legal, financeiro, dados) [AA]	Segue	Segue
4.1.3	Mensagens de status [AA]	Não segue	Segue

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023).

As tabelas acima (Tabela 5, Tabela 6) representam o resultado obtido na realização dos testes exploratórios das funcionalidades checagem de saldo e pix, dos bancos Alfa e Beta.

## 5 DISCUSSÕES

### 5.1 Discussão acerca dos resultados das entrevistas

Com o escopo de entender as dificuldades e barreiras enfrentadas, pelos deficientes visuais, no uso dos aplicativos bancários móveis, é imprescindível realizar uma escuta ativa dos stakeholders. Para tanto, foram entrevistados seis deficientes visuais, com o objetivo de compreender os empecilhos enfrentados por cada um deles.

O primeiro ponto questionado foi acerca da utilização do sistema operacional do smartphone, se seria Android ou IOS. Isso porque, ainda que estas empresas pretendam oferecer o mesmo serviço, há diferenças no desenvolvimento dos sistemas e nos recursos auxiliares de voz. Dessa forma, o fato de um aplicativo ter uma boa acessibilidade em uma das plataformas, não indica que ele, necessariamente, será acessível em ambas.

Importante, então, a diferenciação entre os SOs utilizados pelos usuários. Conforme a Tabela 4, a utilização é bem dividida entre os indivíduos participantes da pesquisa, pois 50% (cinquenta por cento) utilizam o Android e 50% (cinquenta por cento) o IOS.

Isto posto, a entrevista focou no ponto central da pesquisa: a acessibilidade em aplicativos bancários. Para realizar tal estudo, é imprescindível elucidar se os entrevistados utilizam o mobile banking.

Como é possível observar na Tabela 4, dois dos seis entrevistados, o que representa 33,3% do total, não utilizam os sistemas de banco para celular, pois a dificuldade em acessá-los é tão grande que, simplesmente, são impossibilitados de obtê-los.

A pessoa 6, evidenciada na Tabela 4, relatou, inclusive, que o manuseio do teclado era tão difícil que ele não conseguia utilizar os aplicativos que não forneciam as funcionalidades executadas por voz. Já o outro (pessoa 4), mencionou o fato de que a quantidade de informações ditadas pelo recurso auxiliar de voz é enorme e ele

não conseguia compreender o que está ocorrendo na tela, nem quais funcionalidades ele está selecionando para execução.

Importante compreender que um dos indivíduos questionados (pessoa 5), apesar de utilizar os aplicativos bancários, também relatou dificuldades voltadas à compreensão da grande quantidade de informações fornecidas pelo auxílio de voz.

Diante do citado anteriormente, é importante trazer mais uma informação relacionada ao uso de apps de banco, proveniente das entrevistas, essa informação diz respeito ao fato de o banco ser público ou privado. Isso é relevante, uma vez que é necessário realizar um olhar crítico sobre as instituições brasileiras de forma geral, pois ambos os setores, sobretudo o público, deve se preocupar com a questão da acessibilidade.

A partir das informações constantes na Tabela 4, comprehende-se que o uso dos bancos públicos e privados, por parte dos indivíduos entrevistados, é dividido em 50% (cinquenta por cento) para cada um dos tipos de instituição, sendo esses tipos representados por dois bancos com pseudônimos Alfa e Beta, sendo o Alfa um banco privado e o Beta público.

Ademais, com objetivo de proporcionar melhores experiências no uso dos apps de banco para pessoas PCDVs, é importante abordar os problemas que foram relatados pelos entrevistados.

**Conforme a Figura 5, o principal problema enfrentado pelos entrevistados está relacionado à descrição de imagens no aplicativo**, pois, segundo eles, nem todas as imagens possuem descrição e mesmo aquelas que possuem, nem sempre indicam uma descrição satisfatória, mesmo com a utilização do recurso auxiliar de voz, os usuários não conseguem entender de forma plena o que está sendo representado na imagem.

Após esse problema relatado, vêm outros três empatados logo na sequência. O primeiro deles é um problema semelhante ao citado no parágrafo anterior, relacionado à descrição das funcionalidades. Foi relatado que algumas features presentes nos apps financeiros mobile possuem uma descrição que não permite o entendimento completo daquilo que irá ser executado.

O segundo problema está ligado à ausência de um tutorial. De acordo com os voluntários da pesquisa, esta ausência prejudica o entendimento de como executar

uma função desejada no aplicativo e, caso houvesse uma espécie de ensinamento explicando o passo a passo para realizar uma ação, os indivíduos conseguiriam utilizar os sistemas sem precisar de auxílio humano externo.

O terceiro está relacionado às limitações existentes na utilização do teclado. Foi mencionado que ao não enxergar, o ato de manusear as teclas existentes em um smartphone, torna-se bastante complexo. Isso porque, elas são digitais e estão presentes na tela, sendo acionadas, somente, através do toque do usuário.

Por último, foi relatada, pelas pessoas 1 e 2, dificuldades referentes ao posicionamento do celular, uma vez que algumas funcionalidades, como pagar um boleto, depende de um posicionamento correto da câmera por parte do usuário, porém, torna-se difícil posicionar o smartphone no local exato em que está o código de barras, sendo este exemplo uma queixa da pessoa 2.

Diante disso, os voluntários foram questionados sobre quais melhorias eles gostariam que fossem implementadas para que o uso desses aplicativos se tornasse mais fácil e intuitivo.

Como é possível observar na Figura 6, as melhorias desejadas estão diretamente ligadas aos problemas relatados durante as entrevistas, são elas: melhor descrição e melhor execução de funcionalidades através da voz do usuário. A descrição está diretamente relacionada ao principal problema citado anteriormente, que está sendo evidenciado na Figura 5, pois foi relatado pelos usuários a dificuldade em entender as imagens das plataformas, tendo em vista que elas não possuem uma descrição clara.

No que tange à execução de funcionalidades através de voz, é uma melhoria que se implementada, ajudaria a sanar outros problemas relatados, como o manuseio do teclado, o posicionamento do celular, assim como, diminuiria o problema referente à descrição das funcionalidades, na medida em que, a execução da função dependerá apenas do comando de voz, diminuindo, assim, a relevância da qualidade da descrição de uma feature.

O tutorial, melhoria que também foi bem requisitada pelos voluntários da pesquisa, iria resolver o problema ligado à ausência de um tutorial na plataforma, que seria responsável por indicar o passo a passo para a realização de operações financeiras. Além disso, a implementação de um tutorial possibilitaria também uma

melhora significativa no que tange ao posicionamento do celular, já que ao fornecer um guia adaptado para os deficientes visuais de como posicionar o smartphone, os PCDVs conseguiriam mais autonomia no uso de seus aplicativos.

## **5.2 Discussões acerca dos resultados dos testes exploratórios**

Os testes de acessibilidade foram realizados de maneira exploratória, com o objetivo de analisar se o aplicativo estava em conformidade com as guidelines WCAG, selecionadas e apresentadas na metodologia.

Diante dos dados constantes na Tabela 5, é importante analisar as guidelines que não foram atendidas pelo sistema Alfa, a primeira delas é a 1.3.6 (identificar o objetivo de entrada), relacionada à identificação do objeto e à possibilidade de customização da tela do usuário, ou seja, essa diretriz dispõe acerca da possibilidade de um cliente poder diminuir a quantidade de informações na tela, visando obter uma melhor experiência de uso. Porém, ela não foi atendida, tendo em vista que tal possibilidade não é oferecida pelo aplicativo em comento.

A seguinte a ser desctrinchada é a 2.2.5 (nova autenticação). Esse ponto também não foi atendido, uma vez que ao precisar realizar uma nova sessão na aplicação, as informações anteriormente fornecidas são perdidas e a tela do usuário é direcionada para a tela inicial do produto.

Outro princípio recomendado pelo WCAG que foi violado é o 2.4.3 (ordem do foco), essa diretriz dispõe acerca da necessidade de uma sequência lógica ao usuário, o que também não foi contemplado. Isso porque, na tela em que é possível realizar a checagem do salvo, os elementos ligados a transferências de fundo, não estão em sequência.

A guideline 2.5.5 (tamanho da área acionável), referente ao tamanho mínimo dos botões, não foi corretamente implementada, uma vez que o botão de checagem de saldo da tela inicial não possui a altura especificada de 44 pixels.

Ainda seguindo nos pontos de falha, as guidelines 3.1.1 (idioma da página) e 3.1.2 (idioma das partes), não foram seguidas, pois não há identificação clara do

índia da plataforma, assim como não há menção do idioma em palavras de línguas estrangeiras.

Por último, pode-se compreender que foram violadas as guidelines 3.3.1 (identificação do erro), 3.3.3 (sugestão de erro) e 4.1.3 (mensagens de status), as quais estão relacionadas aos feedbacks que devem ser repassados aos usuários. Porém, o banco em análise apenas apresenta uma mensagem de erro genérica, como “ocorreu um erro”, não fazendo menção sobre como o cliente deve proceder para resolver o problema. Além disso, há casos em que quando o sistema exibe essa mensagem genérica, o usuário é redirecionado para a tela inicial.

No que diz respeito à feature de pix (Tabela 6), alguns resultados foram diferentes em comparação com a checagem de saldo, apesar de serem funcionalidades de um mesmo sistema.

Além disso, os contextos de aplicação de guidelines são diferentes, principalmente, no que tange aos formulários, pois na opção de checagem de saldo, eles não estão presentes, não podendo, portanto, serem aplicadas as guidelines relacionadas ao assunto. Diferente do que ocorre com a funcionalidade pix, tendo em vista que nesta eles estão presentes e pode-se aplicar diretrizes ligadas ao tema.

Com relação às guidelines 1.3.6 (identificar o objetivo), 2.2.5 (nova autenticação), 3.1.1 (índia da página), 3.1.2 (índia das partes), o resultado de falha e os motivos para tanto são os mesmos encontrados durante os testes de acessibilidade de saldo que são, respectivamente a impossibilidade de customizar a tela; os dados não são salvos se for aberta uma nova sessão uma nova sessão e os idiomas da aplicação não são identificados na tela.

A diretriz de número 3.2.2 (em entrada), que foi uma das inseridas pelo fato de ser uma funcionalidade que lida com entrada de dados, obteve falha devido ao fato de uma mudança de tela ou contexto, poder ser executada sem necessitar de uma confirmação do usuário, um exemplo é quando o consumidor preenche as informações de pix e clica no botão voltar, o sistema não mostra um botão de confirmação para finalizar a ação e simplesmente retorna para a tela inicial do aplicativo.

Ainda seguindo no cerne das guidelines que se aplicam ao contexto do pix, mas não a da checagem de saldo, estão a 3.3.2 (rótulos e instruções) e a 3.3.4

(prevenção de erro (legal, financeiro, dados)), sendo ambas aceitas no teste, visto que é possível cancelar a operação de pix no meio do processo, antes da confirmação e todos os rótulos dos campos são bem descritos de acordo com o dado que esperam receber.

Partindo para os testes que foram aplicados em ambos os contextos e tiveram resultados diferentes, é importante mencionar o princípio 2.4.3 (ordem do foco), na funcionalidade em foco ele é seguido, na medida em que há uma disposição coerente na tela, mostrando o título, as opções de chaves pix e os outros serviços, como o extrato e os limites pix, estão alocados em uma seção diferente.

Por último, é válido mencionar as outras divergências encontradas ao comparar as informações referentes ao banco Alfa (Tabela 5, Tabela 6), a guidelines 3.3.1 (identificação do erro) é contemplada no pix, visto que quando um usuário fornece dados inválidos, ou seja, uma chave pix errada, o sistema identifica claramente o erro, seja dizendo que aquele dado é inválido, por exemplo, um CPF inexistente, seja informando que aquela chave pix não está atrelada a nenhuma conta. No entanto, uma diretriz que está diretamente relacionada à 3.3.1 (identificação do erro), continua sem ser abarcada, que é a 3.3.3 (sugestão de erro), já que o aplicativo não fornece sugestões de correção do erro.

Ademais, foram realizados testes exploratórios no aplicativo do banco Beta (banco público), através da plataforma Android, analisando as funcionalidades de pix e de checagem de saldo.

Assim como na análise do banco Alfa, as guidelines que estão relacionadas com formulários foram excluídas, uma vez que não se aplicam ao contexto de checagem de saldo.

A partir disso, é relevante a realização do detalhamento das diretrizes que não estão conforme o documento da WCAG. As primeiras guidelines a serem discutidas são a 1.3.1 (informações e relações), 1.3.2 (sequência com significado) e 2.4.3 (ordem do foco), pois os agrupamentos na tela de checagem de saldo, não possui sentido lógico, visto que temos funcionalidades semelhantes agrupadas de forma espaçada, como features de cartões, as quais não estão dispostas de maneira conjuntas na tela, mas separadas. Além disso, os botões não possuem descrição, o que impossibilita o entendimento pelos usuários PCDV.

Outro ponto falho evidenciado no teste, está relacionado com a diretriz 1.3.6 (identificar o objetivo) e 2.2.5 (nova autenticação), uma vez que, assim como no aplicativo do banco Alfa, não há a possibilidade de customização da tela pelo cliente e, ao encerrar uma sessão, o usuário perde os dados anteriores e a tela inicial é mostrada.

A guideline de número 2.4.2 (páginas com título) é mais uma que não foi contemplada, pois na tela inicial, local em que é possível checar o saldo, não há qualquer título. Passando para a parte ligada a descrições de campos, rótulos e botões, as diretrizes 2.4.6 (cabeçalhos e rótulos) e 2.5.3 (rótulo no nome acessível) também falharam nos testes, pois há diversos botões que ao serem acionados, não apresentam descrição clara para ser lida pelo auxílio de voz.

Trazendo mais um comparativo com o banco Alfa, o banco Beta também falhou nos seguintes quesitos: 2.5.5 (tamanho da área acionável), 3.1.1 (idioma da página) e 3.1.2 (idioma das partes). A diretriz 2.5.5 (tamanho da área acionável) não foi contemplada porque o botão que permite a exibição do saldo possui uma altura inferior a 44px. Enquanto os outros dois - guideline 3.1.1 (idioma da página) e 3.1.2 (idioma das partes) - estão relacionados aos idiomas e a sua explicitação clara na tela do usuário, o que não acontece.

Por último, está a falha da guideline 3.3.3 (sugestão de erro), referente aos feedbacks que são fornecidos aos usuários. Porém, quando há uma mensagem de falha, o sistema não fornece sugestões de como resolver o problema.

Tratando das diferenças no resultado dos testes entre a funcionalidade pix e checagem de saldo, é válido ressaltar quais guidelines obtiveram resultados diferentes nesta testagem.

As três primeiras são a 1.3.1 (informações e relações), 1.3.2 (sequência com significado), 2.4.3 (ordem do foco), que estão relacionadas com disposição dos elementos na tela, na funcionalidade pix, pode-se observar um sentido lógico da localização dos elementos dispostos na tela, o que facilita a usabilidade, pois funções voltadas para realização da transferência estão alocadas em uma sessão no topo da tela; o recebimento localizado em uma sessão abaixo e outras funcionalidades diversas, no rodapé da página.

Outros pontos de divergência são os seguintes: 2.4.2 (páginas com título),

diferente da funcionalidade de checar saldo, na página de pix há um título, assim como a 2.5.5 (tamanho da área acionável) é seguida, visto que os botões possuem 44x44 px; 2.4.5 (várias formas), contudo, não é seguida pela funcionalidade de pix, tendo em vista que o acesso a essa página só pode ser realizado através de um único botão.

Apesar de não ser um ponto divergente, vale destacar, novamente, a não conformidade com as guidelines 2.4.6 (cabeçalhos e rótulos) e 2.5.3 (rótulo no nome acessível), pela falta de descrição nos botões, o que ocasiona no não entendimento de usuários PCDVs quando o recurso de voz retorna à descrição desses itens.

Diante disso, é importante detalhar os resultados referentes às guidelines que, assim como no caso do banco Alfa, somente se aplicam ao contexto da funcionalidade pix, são elas: 1.3.5 (identificar o objetivo de entrada), 3.2.2 (em entrada), 3.3.2 (Rótulos e instruções), 3.3.4 (prevenção de erro (legal, financeiro, dados)), dentre essas, as que não apresentaram conformidade foram 3.2.2 (em entrada), visto que caso o usuário preencha as informações de um transferência pix e clique no botão de voltar, a plataforma será redirecionada para o menu inicial, sem requisitar uma confirmação, e a 3.3.1 (identificação do erro), pois caso haja preenchimento errado de uma chave pix, o aplicativo deixa o botão de confirmação da transferência bloqueado e não fornece nenhum feedback ao usuário.

### **5.3 Reflexão sobre feedbacks dos usuários e os testes de acessibilidade**

Em suma, é importante fazer um apurado dos resultados dos testes de acessibilidade, o banco Alfa, na funcionalidade de checagem de saldo está em conformidade com 14 (quatorze) das 23 (vinte e três) guidelines selecionadas, sendo sete guidelines de dez do nível A, quatro de sete do AA e três de seis do AAA. Já na funcionalidade pix a conformidade é de 20 (vinte) das 27 (vinte e sete), das quais dez de doze do nível A, seis de nove do AA e quatro de sete do AAA.

Enquanto o banco Beta possui um resultado de 11 (onze) das 23 (vinte e três) na verificação de saldo, sendo quatro de dez do nível A, quatro de sete do AA e três

de seis do AAA e na de pix é de 16 (dezesseis) de 27 (vinte e sete), foram seguidas sete de doze guidelines do nível A, cinco de nove do AA e quatro de seis do AAA.

O resultado acima, corrobora com o que foi dito pelos entrevistados durante o questionário, visto que os voluntários mencionaram que o banco Alfa se destaca positivamente em relação aos outros, quando se fala de acessibilidade para indivíduos com algum tipo de deficiência visual.

Os entrevistados também mencionaram que o banco Beta se destaca negativamente, quando o assunto é acessibilidade para PCDVs, o que é pode ser observado não só pela diferença na quantidade de guidelines seguidas, mas principalmente, porque o banco Beta apresentou resultados muito ruins no âmbito das descrições, as quais são imprescindíveis para os deficientes visuais, pois os recursos auxiliares de voz utilizam a descrição dos elementos da tela para informar ao usuário a funcionalidade que está sendo selecionada.

Este cenário promove uma grande reflexão. Isso porque, o banco Beta é uma instituição pública e o banco Alfa é uma instituição privada, ainda que haja necessidade de conscientização de todas as empresas, percebe-se que deveria haver uma preocupação ainda maior dos bancos públicos, uma vez que estes além de estarem relacionados às atividades bancárias em geral, são necessários para implementar “políticas econômicas e sociais de governo” (MOREIRA, 2021) voltadas a toda população, sobretudo, ao público hipossuficiente.

Os bancos públicos são, então, fundamentais para toda a população e a sua pouca ou nenhuma acessibilidade, dificulta, em muito, a efetivação das políticas sociais e prejudica os indivíduos em geral, principalmente, os PCDVs.

#### **5.4 Limitações do trabalho**

Durante o desenvolvimento do trabalho foram identificadas algumas lacunas, são elas: pequena amostragem de entrevistados, visto que somente seis pessoas foram questionadas durante o processo, limitação na testagem, uma vez que os testes nos aplicativos bancários só puderam ser executados em dois bancos, o de melhor e

o de pior acessibilidade, ambos citados pelos entrevistados. Outra limitação na checagem está relacionada ao sistema operacional em que os aplicativos foram testados, devido à limitação de portabilidade de contas bancárias para diferentes dispositivos, as aplicações só foram verificadas no cenário citado pelos entrevistados, sendo o banco Alfa no sistema iOS e o Beta no Android.

Ainda nas limitações dos testes, não foi possível a utilização de ferramentas que automatizam o processo para fazer a verificação de trechos de código com relação à conformidade com as guidelines WCAG, pois o acesso ao código fonte do aplicativo não é disponibilizado de forma pública.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante ao exposto, comprehende-se que o desenvolvimento de softwares está cada vez maior e a utilização dos recursos tecnológicos, pela sociedade, é inegável.

Os aplicativos, nesse cenário, ganham destaque, uma vez que possibilitam facilidades aos usuários, pois permite o desenvolvimento de diferentes atividades, por meio dos smartphones, isto é, os consumidores podem realizar compras, efetuar pagamento e obter esclarecimentos dos diversos setores comerciais, através do celular, independentemente de onde estejam.

Ultimamente, está difundida a utilização do mobile bank, isto é, dos aplicativos bancários, os quais permitem que os consumidores possam realizar diversas operações financeiras, por meio dos smartphones, diminuindo a burocracia e o tempo de espera, aumentando, por outro lado, a praticidade.

Porém, durante o desenvolvimento destes aplicativos nem sempre são preenchidos os requisitos de acessibilidade e uma parcela importante da sociedade é esquecida: os deficientes visuais.

Atividades que podem parecer simples, como realizar o pagamento de um boleto bancário por meio do celular, podem ser extremamente complexas para um PCDV, uma vez que para efetivar essa ação, o celular precisa ser rotacionado, para que a câmara realize a leitura do código de barras, mas achar a localização exata pode ser difícil ou até impossível para uma pessoa que possui deficiência visual. Sendo este apenas um exemplo dos inúmeros problemas que podem advir da não implementação dos protocolos de acessibilidade.

Para facilitar a utilização, os PCDVs utilizam recursos de voz que funcionam como leitor de tela, ou seja, quando o usuário clica em uma determinada funcionalidade, há a leitura desta. Entretanto, é importante compreender que esta leitura depende da descrição da funcionalidade, a qual é criada pelos desenvolvedores dos aplicativos.

Os recursos de voz mais utilizados são: Talkback, presente na plataforma Android e o VoiceOver da plataforma IOS. Como o próprio nome sugere, eles servem para auxiliar os deficientes, porém, é preciso que o aplicativo como um todo possua

um grau de acessibilidade, como a inclusão de descrições claras e objetivas, para que o recurso possa ser efetivo.

Assim, o cerne desta pesquisa consistiu em analisar se os referidos aplicativos eram, de fato, acessíveis a este público, para tanto foram realizadas entrevistas semiestruturadas, na cidade do Recife, com indivíduos PCDVs, com o escopo de ouvir os atentamento e saber quais eram suas maiores queixas, após, foram selecionados dois bancos, para os quais foram utilizados os pseudônimos Alfa e Beta, com o escopo de analisar a acessibilidade de cada um deles.

Na opinião dos entrevistados, os bancos não possuíam uma acessibilidade plena e, especialmente, a instituição Beta tinha maiores problemas no que tange à inclusão.

Com a realização dos testes exploratórios, nos quais foram analisados a funcionalidade de checagem de saldo e de pix de ambos os bancos, pode-se compreender que nenhum dos dois seguiam plenamente as guidelines WCAG 2.2.

A instituição privada, Alfa, foi testada no SO iOS e ela violou 9 (nove) diretrizes no âmbito de checagem de saldo e 7 (sete) no âmbito pix, não adimplindo com os requisitos estabelecidos pelo W3C.

O banco Beta, instituição pública, foi testado no SO Android e, por sua vez, não cumpriu com 12 (doze) guidelines na seção de checagem de saldo e 11 (onze) na seção pix.

Na checagem do banco Beta houve, inclusive, um aspecto que merece atenção: havia funcionalidades que não possuíam descrição, ou seja, ainda que um PCDV utilize o recurso auxiliar de voz, ele não vai saber qual função que está selecionando, o que o impede de utilizar algumas funcionalidades do app, sendo completamente excluído como usuário.

Os números demonstram que, de fato, os aplicativos de banco não são plenamente inclusivos, possuindo uma acessibilidade parcial. Porém, no âmbito público esse aspecto se torna ainda mais preocupante, pois são estas instituições responsáveis por realizarem financiamentos sociais, atendendo, sobretudo, ao público hipossuficiente.

De acordo com os testes e o depoimento dos PCDVs, é importante que haja uma melhora nos seguintes campos: descrição e execução de funcionalidade através da fala do usuário.

A descrição é de suma importância para que o deficiente saiba qual a função que está selecionando, se ela for ruim, prejudica o entendimento e o acesso à funcionalidade e se for inexistente, ela impossibilita o indivíduo de executar a função.

Em relação à execução por meio do comando de voz, a melhora possibilitaria que os indivíduos não dependessem da leitura da descrição, pois eles falariam qual função que querem selecionar e executar.

Além disso, seria interessante implementar um tutorial, pois seria explicado o passo a passo das operações financeiras, como uma espécie de guia, possibilitando maior autonomia aos usuários.

Dessa forma, fica clara a necessidade de melhorias pelos aplicativos de banco, no que tange à acessibilidade aos PCDVs. É imprescindível uma sensibilização e conscientização destas instituições para que sejam mais inclusivas e possibilitem um acesso pleno e não apenas parcial.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Daniel. As empresas mais valiosas do mundo: o poder dos trilhões de dólares. **Business Time**, 2023. Disponível em:<https://www.moneytimes.com.br/as-empresas-mais-valiosas-do-mundo-o-poder-dos-trilhoes-de-dolares/>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

ALONSO, Fernando; FUERTES, José; GONZALEZ, Angel; MARTINEZ, Loic. Sobre a testabilidade do WCAG 2.0 para iniciantes. **ACM digital library**, online, (s.v), n. 9, p. 1 - 9, abr. 2010. DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1805986.1806000>.

ANDROID para todos. **Android**, 2023. Disponível em:[https://www.android.com/intl/pt-BR\\_br/everyone/#:~:text=2M%2B-Apps,de%20desenvolvedores%20do%20mundo%20inteiro](https://www.android.com/intl/pt-BR_br/everyone/#:~:text=2M%2B-Apps,de%20desenvolvedores%20do%20mundo%20inteiro). Acesso em: 28 jul. 2023.

APLICATIVOS populares têm, na média, descrição em menos de 14% de suas imagens, limitando o seu acesso às pessoas com deficiência visual. **WPT**, 16 set. 2020. Disponível em:<https://mwpt.com.br/aplicativos-populares-tem-na-media-descricao-em-menos-de-14-de-suas-imagens-limitando-o-seu-acesso-as-pessoas-com-deficiencia-visual/>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

BECKER, Marcia. Dados do Inep mostram que 55% das escolas brasileiras não têm biblioteca ou sala de leitura. **Agência câmara de notícias**, 06 dez. 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/549315-dados-do-inep-mostram-que-55-das-escolas-brasileiras-nao-tem-biblioteca-ou-sala-de-leitura/>. Acesso em: 03 de agosto de 2023.

BE my eyes: lendo a visão para pessoas cegas ou com visão limitada. **Be My Eyes**, 2023. Disponível em: <https://www.bemyeyes.com/language/portuguese-brazil>. Acesso em: 11 de setembro de 2023.

BIAGINI, Sérgio; MULINARI, Rodrigo. Pesquisa FEBRABAN de tecnologia bancária 2023. **Febraban**, 2023. Disponível em: <https://cmsarquivos.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Pesquisa%20Febraban%20de%20Tecnologia%20Banc%C3%A1ria%202023%20-%20Volume%202.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação básica 2019**: Resumo Técnico. Brasília, 2020. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_da\\_educacao\\_basica\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf). Acesso em: 03 de agosto de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Caderno da tv escola:** deficiência visual. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 07 de agosto de 2023.

BRASILEIROS são os que passam mais tempo no celular, diz levantamento. **G1**, 12 jan. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2022/01/12/brasileiros-sao-os-que-passam-mais-tempo-por-dia-no-celular-diz-levantamento.ghtml>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

CONHEÇA os estudos do WPT sobre acessibilidade em sites e aplicativos. **WPT**, 29 mar. 2023. Disponível em: <https://mwpt.com.br/conheca-os-estudos-do-wpt-sobre-acessibilidade-em-sites-e-aplicativos>. Acesso em: 02 de agosto de 2023.

CARBONE, Felipe. Quantos app tem na apple store? apple revela o número exato. **Mundo conectado**, 2023. Disponível em: <https://mundoconectado.com.br/noticias/v/34566/quantos-apps-tem-na-app-store-apple-revela-numero-exato#:~:text=A%20Apple%20divulgou%20nesta%20semana,marca%20de%201.783.232%20apps>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

DIRETRIZES de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.2. W3C, 20 jul. 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

ESTATÍSTICAS sobre deficiência visual no Brasil e no mundo. **Louis braille**, 13 abr. 2020. Disponível em: <https://louisbraille.org.br/portal/2020/04/13/estatisticas-sobre-deficiencia-visual-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 27 jul 2023.

ELER, Marcelo; FREIRE, André; MATEUS, Delvani; SILVA, Carlos. Accessibility of Mobile Applications: Evaluation by Users with Visual Impairment and by Automated Tools. **ACM digital library**, Diamantina, (s.v), n. 4, p. 1-10, 2020.

FAÇANHA, Agebson; LOPES, Renan; Viana, Windson. I can't pay! accessibility analysis of mobile banking apps. **Brazilian Symposium on Multimedia and Web**, Curitiba, (s.v.), (s.n.), p. 253-257, 2022.

FIVE quicks tips for testing mobile app accessibility. **Bureau of internet accessibility**, 9 jun. 2023. Disponível em: <https://www.boia.org/blog/5-quick-tips-for-testing-mobile-app-accessibility>. Acesso em: 12 de set 2023.

GARFINKLE, Alexandra. Android still dominates smartphones globally — but Apple is gaining ground. **Yahoo**, 2022. Disponível em: [https://finance.yahoo.com/news/android-dominates-globally-but-apples-gaining-ground-102346830.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAACL-M-](https://finance.yahoo.com/news/android-dominates-globally-but-apples-gaining-ground-102346830.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAACL-M-)

yt4P01TVEUpJGDDzBoOsicEIFHhICXWXQxoEEkEM9JrhR\_0hlwsHMHSVGaCb8qFj\_PcMeLROwhzVIKNI0\_2yTqFvexJbFC6ajbUaOofo53Zyw8J5nVitjClhZL3EFF5G51eFtbX\_Q9GDTuRZD10wuhErMUGOGa3XgV0IF. Acesso em: 07 ago. 2023.

**IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Conheça o Brasil:** pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html> Acesso em: 14 ago. 2023.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Desigualdades sociais:** Desemprego e informalidade são maiores entre as pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34977-desemprego-e-informalidade-sao-maiores-entre-as-pessoas-com-deficiencia>. Acesso em: 01 ago. 2023.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNAD contínua TIC 2018:** a internet chega a 79,1% dos domicílios do país. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27515-pnad-continua-tic-2018-internet-chega-a-79-1-dos-domicilios-do-pais>. Acesso em: 01 ago. 2023.

JAFFE, Jaff. Web aos 25, W3C aos 20: uma oportunidade para refletir e olhar para o futuro. **IEEE explore**, online, v. 18, n. 4, p. 74 - 78, ago., 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6841545?denied=1>. Acesso em: 20 de agosto de 2023.

MOBILE Accessibility: How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile. **W3C**, 2015. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>. Acesso em: 23 de setembro de 2023.

MOREIRA, Juvandia. Em defesa dos bancos públicos: verdades e mentiras. **Sind. dos bancários e financeiros de São Paulo**, 2017. Disponível em: [https://spbancarios.com.br/sites/default/files/arquivo\\_destaque/cartilha\\_bancos\\_publicos.pdf](https://spbancarios.com.br/sites/default/files/arquivo_destaque/cartilha_bancos_publicos.pdf). Acesso em: 03 de agosto de 2023.

PARTICIPAÇÃO no mercado de sistemas operacionais móveis em todo o mundo. **Statcounter**, jul. 2023. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-202202-202307>. Acesso em: 20 de agosto de 2023.

PARTICIPAÇÃO no mercado de sistemas operacionais móveis em todo o mundo. **Statcounter**, jul. 2023. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/#monthly-202305-202307-map>. Acesso em: 20 agosto de 2023.

ROCHA, Lucas. IBGE divulga estudo inédito sobre deficiência e desigualdades sociais no Brasil. **CNN**, 21 set. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/ibge-divulga-estudo-inedito-sobre-deficiencia-1>

e-desigualdades-sociais-no  
brasil/#:~:text=Em%202019%2C%205%2C1%25,o%20%C3%ADndice%20%C3%A9%  
%20de%2022%25. Acesso em: 10 ago. 2023

SINGH, Mamta. O que é o teste WCAG e como fazê-lo. **Browserstack**, 8 jun. 2023. Disponível em: <https://www.browserstack.com/guide/wcag-testing>. Acesso em: 03 de agosto de 2023.

SUBBALAKHM, Chatti; SAYAL, Rishi; SAINI, H S. Mobile App Accessibility for Visually Impaired. **International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering**, v. 9, n.1, p. 182-185, 2020.

TOKARNLA, Marlana. Celular é o principal meio de acesso à internet no país. **Agência brasil**, 29 abr. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/celular-e-o-principal-meio-de-acesso-internet-no-pais>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

TUMELERO, Natalia. Pesquisa de levantamento: material completo, procedimentos e exemplos. **Mettzer**, 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-de-levantamento/>. Acesso em: 13 de agosto de 2023.

UMA breve história da digitalização dos bancos no brasil. **Sind. dos empregados bancários paranaguá**, 2021. Disponível em: <https://www.bancariosparanagua.org.br/noticia/uma-breve-historia-da-digitalizacao-dos-bancos-no-brasil>. Acesso em: 03 de agosto de 2023.

VELASCO, Ariane. Cinco aplicativos para ajudar deficientes visuais. **UFPB**, 16 abr. 2021. Disponível em: <http://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/cinco-aplicativos-para-ajudar-deficientes-visuais>. Acesso em: 10 ago. 2023.

VERAS, Victor. Apps e Softwares que auxiliam deficientes visuais. **UFC**, 31 out. 2022. Disponível em: <https://ta.quixada.ufc.br/apps-e-softwares-que-auxiliam-deficientes-visuais/#:~:text=CPqD%20Alcance,acessar%20contatos%2C%20SMS%20e%20arquivos>. Acesso em: 11 de setembro de 2023.

WILSON, Allison; WENTZ, Brian; PHAM, Dung; SMITH, Dylan; FEASER, Erin; SMITH, James. Documenting the accessibility of 100 US bank and finance websites. **Universal Access in the Information Society**, Germany, v. 18, (s.n), p. 871-890, 2019.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

1. Qual o seu nome?
2. Qual sua idade?
3. Qual a sua profissão?
4. A sua deficiência visual foi adquirida durante a vida ou no momento do nascimento?
5. Qual o tipo de Sistema operacional utilizado (android,IOS ou outro)? Já utilizou mais de um? Se sim, qual foi o melhor e por quê?
6. Quanto tempo de uso desse Sistema operacional?
7. Quais tipos de aplicativos você usa?
8. Quais recursos (de voz, ou outras funcionalidades disponíveis no celular) utiliza para auxiliar os usos de apps e como funciona/utiliza eles?
9. Quais aplicativos você considera bom para utilizar? E por quê?
10. Quais você usa muito e considera ruim? E por que você considera ruim?
11. Com que frequência você usa o aplicativo de banco? Ou você realiza mais operações em bancos de forma presencial?
12. Quais as principais funcionalidades utilizadas em aplicativos de banco? E como acessá-las?
13. Quais as principais dificuldades no uso dos aplicativos de banco? E como você passa por cima dessas dificuldades para utilizar as ferramentas que precisa?
14. Você precisa de algum auxílio de outra pessoa para utilizar aplicativos de banco?
15. Quais bancos você já utilizou o aplicativo?
16. Qual o pior em questão de acessibilidade? Por quê?
17. Você já teve que trocar de banco por falta de acessibilidade em aplicativos? Se sim, de qual banco você saiu e para qual foi?
18. Qual o melhor em questão de acessibilidade? E como é melhor?
19. Há alguma funcionalidade em que você teve dificuldade em todos os aplicativos que utilizou?
20. O que vocês gostariam que fosse implementado para facilitar o uso do app?

21. Pode me fornecer um exemplo do passo a passo que você segue para usar uma funcionalidade no app de banco?