
**Acessibilidade em Sistemas Integrados de
Gestão Empresarial (ERP): Percepções,
Desafios e Impacto no Trabalho de Pessoas com
Deficiência Visual**

Ellen Diana Silva de Carvalho Guissoni



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Uberlândia
2023

Ellen Diana Silva de Carvalho Guissoni

**Acessibilidade em Sistemas Integrados de
Gestão Empresarial (ERP): Percepções,
Desafios e Impacto no Trabalho de Pessoas com
Deficiência Visual**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de concentração: Sistemas de Computação

Orientador: Prof. Dr. Rafael Dias Araújo

Coorientador: Prof. Dr. André Pimenta Freire

Uberlândia

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

G967 Guissoni, Ellen Diana Silva de Carvalho, 1993-
2023 Acessibilidade em Sistemas Integrados de Gestão
Empresarial (ERP): Percepções, Desafios e Impacto no
Trabalho de Pessoas com Deficiência Visual [recurso
eletrônico] / Ellen Diana Silva de Carvalho Guissoni. -
2023.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Dias Araújo.
Coorientador: Prof. Dr. André Pimenta Freire.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ciência da Computação.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.591>
Inclui bibliografia.

1. Computação. I. Araújo, Prof. Dr. Rafael Dias, 1986-
, (Orient.). II. Freire, Prof. Dr. André Pimenta, 1984-
, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia.
Pós-graduação em Ciência da Computação. IV. Título.

CDU: 681.3

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1A, Sala 243 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4470 - www.ppgco.facom.ufu.br - cpgfacom@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciência da Computação				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado 14/2023, PPGCO				
Data:	12 de setembro de 2023	Hora de início:	13:30	Hora de encerramento:	15:35
Matrícula do Discente:	12112CCP009				
Nome do Discente:	Ellen Diana Silva de Carvalho Guissoni				
Título do Trabalho:	Acessibilidade em Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP): Percepções, Desafios e Impacto no Trabalho de Pessoas com Deficiência Visual				
Área de concentração:	Ciência da Computação				
Linha de pesquisa:	Sistemas de Computação				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	-				

Reuniu-se, por videoconferência, a Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, assim composta: Professores Doutores: Renan Gonçalves Cattelan - FACOM/UFU, André Pimenta Freire - DCC/UFLA (Coorientador), Marcelo Medeiros Eler - EACH/USP e Rafael Dias Araújo - FACOM/UFU, orientador da candidata.

Os examinadores participaram desde as seguintes localidades: André Pimenta Freire - Lavras/MG, Marcelo Medeiros Eler - São Paulo/SP, Renan Gonçalves Cattelan e Rafael Dias Araújo - Uberlândia/MG. A discente participou da cidade de Uberlândia/MG.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Prof. Dr. Rafael Dias Araújo, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Dias Araújo, Professor(a) do Magistério Superior**, em 19/09/2023, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renan Gonçalves Cattelan, Professor(a) do Magistério Superior**, em 19/09/2023, às 15:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Medeiros Eler, Usuário Externo**, em 19/09/2023, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **André Pimenta Freire, Usuário Externo**, em 21/09/2023, às 14:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4732484** e o código CRC **D909F022**.

À minha família, cujo amor inabalável me sustentou, aos mentores que iluminaram meu caminho e aos amigos que tornaram esta jornada valiosa.

Agradecimentos

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus, pela vida, força e sabedoria que me permitiram chegar até aqui.

Aos meus orientadores, professor Dr. Rafael Dias Araújo e professor Dr. André Pimenta Freire, pela incansável dedicação, paciência e instrução ao longo desta pesquisa. O profissionalismo e paixão pelo tema foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Uma homenagem póstuma à minha mãe, Luciene. Embora não esteja fisicamente presente, tenho certeza de que ela se orgulharia desta conquista. Ela sempre ocupou e continuará ocupando um lugar especial em meu coração.

Uma menção especial ao meu marido Marcos Vinicius. Por ser meu porto seguro, meu confidente e a constante lembrança de que o amor verdadeiro existe. Sua paciência, compreensão e amor inabalável iluminaram os dias mais sombrios e intensificaram os mais luminosos. Você não é apenas parte desta jornada, mas a razão pela qual cada passo tomado foi mais firme e confiante.

Agradeço também aos meus avós Maria José e Antônio por sempre serem a rocha que sempre precisei. Que com suas histórias, sabedoria e amor, construíram os alicerces da nossa família. Cada ensinamento, cada riso e cada gesto carinhoso permanecem vivos em meu coração e mente. A eles, que me ensinaram sobre a importância das raízes e da tradição, e que mesmo nos momentos mais simples souberam transmitir lições valiosas.

Aos meus irmãos Damarys e Diogo, meus pilares silenciosos e fortes de minha vida, expresso minha eterna gratidão e amor. Cada um de vocês, à sua maneira, contribuiu para moldar a pessoa que sou hoje. Nosso vínculo, forjado pelo tempo e experiências comuns, é algo que transcende palavras e circunstâncias.

Aos meus tios e familiares, que sempre estiveram presentes, e de braços abertos quando precisei. Vocês foram minha rocha e meu refúgio nos momentos mais desafiantes.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os meus amigos, que me acompanharam nesta jornada, fornecendo momentos de lazer, risadas e apoio emocional sempre que necessário.

“Nothing About Us Without Us.”
(James Charlton)

Resumo

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERPs) se tornam cada vez mais importantes para que as empresas automatizem seus processos. Além disso, existe uma grande população no Brasil e no mundo que tem algum tipo de deficiência e que não pode ser ignorada. Por isso, é importante considerar aspectos de acessibilidade ao desenvolver qualquer tipo de software, incluindo os ERPs, que são fundamentais para que as pessoas com algum tipo de deficiência tenham garantidos seus direitos de acesso a sistemas imprescindíveis ao exercício de atividades de trabalho. Esta pesquisa utilizou uma abordagem exploratória para análise quantitativa e qualitativa para entender como aspectos de acessibilidade são abordados no âmbito de ERPs e para identificar as fragilidades nesse contexto. Com isso, esta pesquisa foi realizada em algumas etapas. Entre elas houveram entrevistas com 10 participantes com deficiência visual, inspeção de acessibilidade utilizando a Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG) em um sistemas ERP e um grupo focal realizado com 17 participantes colaboradores de uma empresa que desenvolve e comercializa um ERP Web, para analisar as percepções de desenvolvedores e pessoas de produto responsáveis pelo desenvolvimento do ERP. Os resultados mostram que a falta de conhecimento sobre a temática de acessibilidade Web pelas pessoas que são responsáveis em desenvolver softwares ainda é grande, e a sua inclusão no processo de desenvolvimento de sistemas ERP ainda é limitada. Assim, este trabalho avaliou questões de acessibilidade em sistemas integrados de gestão empresarial, analisou os diferentes níveis de conhecimento sobre o tema entre pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento desse tipo de software e explorou as lacunas de acessibilidade encontrados em um software ERP.

Palavras-chave: Sistemas integrados de gestão empresarial. Acessibilidade em Software. Desenvolvimento Inclusivo. Pessoas com Deficiência. Inspeção WCAG.

Abstract

Enterprise Resource Planning Systems (ERPs) are becoming increasingly important for companies to automate their processes. Furthermore, there is a large population in Brazil and the world that has some type of disability and that cannot be ignored. Therefore, it is important to consider accessibility aspects when developing any type of software, including ERPs, which are essential for people with some type of disability to guarantee their access rights to systems that are essential for carrying out work activities. This research used an exploratory approach for quantitative and qualitative analysis to understand how accessibility aspects are addressed within the scope of ERPs and to identify weaknesses in this context. Therefore, this research was carried out in a few stages. Among them were interviews with 10 participants with visual impairment, accessibility inspection using WCAG in an ERP system and a focus group carried out with 17 participants who collaborate with a company that develops and markets a ERP Web, to analyze the perceptions of developers and product people responsible for ERP development. The results show that the lack of knowledge on the subject of Web accessibility by people responsible for developing software is still great, and its inclusion in the process of developing ERP systems is still limited. Thus, this work evaluated accessibility issues in integrated business management systems, analyzed the different levels of knowledge on the subject among people involved in the development process of this type of software and explored the accessibility gaps found in ERP software.

Keywords: Enterprise Resource Planning. Software Accessibility. Inclusive Development. Disabled people. WCAG Inspection.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Método de pesquisa realizado demonstrado em uma timeline.	28
Figura 2 – Tela selecionada para a inspeção.	39
Figura 3 – Gráfico comparativo do resultado da inspeção de acessibilidade.	41
Figura 4 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Perceptível” nas Diretrizes da WCAG.	42
Figura 5 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Operável” nas Diretrizes da WCAG.	43
Figura 6 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Compreensível” nas Diretrizes da WCAG.	45
Figura 7 – Descrição da atividade para preenchimento dos cartões.	55
Figura 8 – Quadro de cartões preenchidos pelos participantes do workshop.	61
Figura 9 – Matriz Impacto versus Esforço.	62
Figura 10 – Fases da análise temática realizadas na pesquisa.	68
Figura 11 – Tipos de problemas de acessibilidade e frequência.	70
Figura 12 – Visão geral da árvore “Questões de acessibilidade digital no ambiente corporativo para pessoas com deficiência visual”.	74
Figura 13 – Detalhamento da subárvore com o tema “Tarefas corporativas”.	75
Figura 14 – Detalhamento da árvore com o tema “Estratégias para contornar problemas de acessibilidade”.	78
Figura 15 – Detalhamento da árvore com o tema “Dificuldades nos softwares do trabalho”.	80
Figura 16 – Detalhamento da árvore com o tema “Benefícios da acessibilidade em softwares”.	82
Figura 17 – Detalhamento da árvore com o tema “Sugestões de melhoria para plataformas corporativas”.	84
Figura 18 – Detalhamento da árvore com o tema “Dificuldades gerais da falta de acessibilidade”.	86

Lista de tabelas

Tabela 1 – Critérios de aceite WCAG 2.1.	48
Tabela 2 – Média e desvio padrão das respostas dos participantes ao pré e pós-teste.	57

Lista de siglas

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADEVA Associação dos Amigos e Pessoas com Deficiência Visual

CONEP Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

ERP Sistema Integrado de Gestão Empresarial - *Enterprise Resource Planning*

MPC Planejamento e Controle da Manufatura - *Manufacturing Planning and Control*

MRP Sistemas de Planejamento de Requisitos de Material - *Material Requirements Planning*

NVDA NonVisual Desktop Access

ONU Organização das Nações Unidas

ROP Sistemas de Ponto de Reabastecimento - *Reorder Point Systems*

SI Sistemas de Informação

TI Tecnologia da Informação

TCP Teoria do Comportamento Planejado

W3C World Wide Web Consortium

WCAG Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web - *Web Content Accessibility Guidelines*

WAI Web Accessibility Initiative

Sumário

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Motivação	24
1.2	Objetivos e Desafios da Pesquisa	26
1.2.1	Objetivo Geral	26
1.2.2	Objetivos Específicos	26
1.2.3	Questões de Pesquisa	26
1.3	Desenho de Pesquisa	27
1.4	Impactos da Pesquisa para a Sociedade	29
1.5	Organização da Dissertação	30
2	REVISÃO DA LITERATURA	31
2.1	Sistemas Integrados de Gestão Empresarial	31
2.2	Acessibilidade Digital	32
2.2.1	Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG)	34
2.3	Trabalhos Relacionados	36
3	INSPEÇÃO DE ACESSIBILIDADE - CRITÉRIOS DE ACEITE	
	WCAG	39
3.1	Método de Pesquisa	40
3.2	Avaliação dos Resultados	40
3.2.1	Os Princípios da WCAG	41
3.3	Considerações Finais	52
4	WORKSHOP DE DESIGN THINKING	53
4.1	Método de Pesquisa	53
4.2	Avaliação dos Resultados	55
4.2.1	Perfil dos Participantes	55
4.2.2	Percepções sobre Acessibilidade em ERP	56

4.2.3	Análise da Acessibilidade do ERP	60
4.2.4	Grupo Focal	62
4.3	Considerações Finais	64
5	ENTREVISTAS COM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VI-	
	SUAL	67
5.1	Método de Pesquisa	67
5.2	Avaliação dos Resultados	68
5.2.1	Perfil dos Participantes	68
5.2.2	Entrevistas	69
5.3	Análise Temática das Entrevistas	72
5.4	Considerações Finais	86
6	CONCLUSÃO	89
6.1	Principais Contribuições	90
6.2	Limitações	91
6.3	Trabalhos Futuros	92
6.4	Contribuições em Produção Bibliográfica	93
	REFERÊNCIAS	95

APÊNDICES **101**

APÊNDICE A	– ROTEIRO DA ENTREVISTA	103
A.1	Introdução	103
A.2	Autorização do participante	103
A.3	Ponto de conexão	103
A.4	Início	104
A.5	Fechamento	104

Introdução

A acessibilidade é uma característica essencial do ambiente, que garante o direito de ir e vir das pessoas com algum tipo de deficiência, podendo viver de forma independente e participativa em qualquer lugar. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsável pela elaboração de regras para vários fins em nosso país, elaborou algumas normas para o tema de acessibilidade, como, por exemplo, a norma NBR 17060 (ABNT, 2022), publicada em 2022, que estabelece critérios de acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis, com 54 requisitos e recomendações baseadas na WCAG. A NBR 17060 é a primeira norma voltada especificamente para acessibilidade digital, estabelecendo requisitos para elementos não textuais, controle e interação, legendas, interação tátil, dimensionamento da área de toque e descrição de botões. Ela é aplicável a aplicativos nativos Android e iOS, bem como a aplicativos web e híbridos.

Assim como as normas da ABNT, as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, identificada pela sigla WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) (W3C, 2018), foram criadas com o objetivo de melhorar a acessibilidade na internet. A WCAG é desenvolvida por iniciativa do W3C (*World Wide Web Consortium*) em cooperação com pessoas e organizações de todo o mundo, com o objetivo de oferecer um único padrão compartilhado para acessibilidade de conteúdo da web que atenda às necessidades das pessoas, organizações e governos internacionais.

A Lei nº 13.146 (BRASIL, 2015), promulgada em 6 de julho de 2015, instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Trata-se de uma legislação fundamental para assegurar os direitos das pessoas com deficiência, promovendo a inclusão social e a cidadania. Essa lei é um marco legal que consolidou e expandiu os direitos das pessoas com deficiência no Brasil, alinhando o país às diretrizes internacionais sobre o tema e buscando efetivar os princípios de igualdade, dignidade e cidadania para essa parcela da população.

Apesar da existência de normas e legislação sobre acessibilidade em sistemas de informação, diversos estudos têm demonstrado a existência de problemas de acessibilidade em sistemas de diversas organizações, como educacionais (ACOSTA-VARGAS; ACOSTA;

LUJAN-MORA, 2018; ISMAIL; KUPPUSAMY; PAIVA, 2020), bancárias (WENTZ et al., 2019) e governamentais (NAKATUMBA-NABENDE et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2021). Isso destaca a necessidade contínua de atenção e adaptação, especialmente em Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERPs), que são fundamentais para a operação das organizações e devem ser acessíveis a todos os usuários, independentemente de suas habilidades ou deficiências.

Os sistemas ERP (do inglês, *Enterprise Resource Planning*) podem ser definidos como um conjunto de pacotes de sistemas de informação que integram conhecimentos e processos baseados em informações provenientes de diferentes áreas da empresa, como financeiro, contábil, recursos humanos, cadeia de suprimentos e clientes, tanto dentro como entre as áreas funcionais da organização (DAVENPORT, 1998; KUMAR; HILLEGERSBERG, 2000). Além das implicações estratégicas, os sistemas ERP também exercem um impacto direto na organização e na cultura de uma empresa.

A acessibilidade em sistemas ERP é fundamental para promover a inclusão no ambiente de trabalho, garantindo que todos os funcionários, inclusive aqueles com deficiências, possam utilizar a ferramenta eficazmente. Além de cumprir exigências legais e evitar penalidades, um ERP acessível eleva a eficiência operacional, reflete positivamente na reputação da empresa e potencializa o retorno sobre o investimento. Ao priorizar a acessibilidade, as organizações demonstram compromisso com a diversidade, equidade e inclusão, beneficiando-se em diversos aspectos, desde a retenção de talentos até a ampliação de mercado.

Entretanto, apesar de sua grande relevância para apoiar os processos de inúmeras organizações, e do uso essencial por pessoas que trabalham nas organizações, há pouco conhecimento sobre o nível de acessibilidade de sistemas ERP, e sobre os fatores que levam à efetiva observação de critérios de acessibilidade nas organizações que desenvolvem esses sistemas.

1.1 Motivação

Nos dias de hoje, as organizações estão cada vez mais dependentes de sistemas integrados de gestão, como o ERP, para otimizar seus processos, tomar decisões informadas e manter a competitividade no mercado. Esses sistemas centralizam uma variedade de funções empresariais, desde finanças e recursos humanos até logística e produção. Contudo, para que um ERP atenda eficazmente às necessidades de todos os usuários dentro de uma organização, é imprescindível que ele seja acessível.

A acessibilidade, neste contexto, refere-se à capacidade de todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências físicas, visuais, auditivas ou cognitivas, de utilizar o sistema de forma eficaz e eficiente. Uma interface de usuário inacessível pode excluir uma parte significativa dos funcionários de participar plenamente de processos empresariais críti-

cos, limitando assim o potencial da organização e perpetuando desigualdades no local de trabalho.

De acordo com o Índice de Transformação Digital da Dell Technologies 2020 (DELL Technologies, 2020), as iniciativas de transformação digital das empresas instaladas no Brasil são evidentes, mostrando que cerca de 87,5% delas realizaram alguma iniciativa voltada à transformação digital em 2020, estando acima da média mundial.

Em paralelo, acessibilidade é um assunto muito importante, e ainda sim pouco falado por todos. No contexto de desenvolvimento de software, a grande maioria dos softwares implementados são destinados para pessoas não deficientes ou para algum tipo específico de deficiência, como cegueira ou deficiência visual parcial (HARPER; CHEN, 2012; ABUADDOUS; JALI; BASIR, 2016; YAN; RAMACHANDRAN, 2019; VENDOME et al., 2019; BI et al., 2022; PAIVA; FREIRE; DE MATTOS FORTES, 2021). Além disso, apesar de recursos de acessibilidade serem destinados, principalmente, a atender pessoas com deficiência, também são considerados atributo de qualidade que contribui com a usabilidade geral e qualidade de qualquer produto ou serviço de software (GAY; MILLER; WEST, 2019).

Segundo o censo feito em 2010 no Brasil (IBGE, 2010), existiam aproximadamente 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Isso equivale a quase o estado de São Paulo em termos de população, com 44 milhões de pessoas. Já no censo realizado em 2022 (IBGE, 2023), a população diminuiu para cerca de 18,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. A explicação dessa grande alteração nos dados é devido diferenças metodológicas aplicadas nesses períodos. O questionário do censo de 2022 tem como objetivo identificar os obstáculos enfrentados na execução de diversas atividades funcionais. As respostas são categorizadas em quatro níveis, variando de ‘Não tem dificuldade’ até ‘Não consegue de modo algum’. Considera-se como pessoa com deficiência aquelas que indicaram ter “muita dificuldade” ou “não conseguir de modo algum”.

Segundo o relatório mundial sobre a deficiência (OMS, 2011), em todo o mundo mais de um bilhão de pessoas convivem com alguma forma de deficiência, e dentre os quais cerca de 200 milhões experimentam dificuldades funcionais consideráveis.

No Brasil, a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991 (BRASIL, 1991), prevê em seu artigo 93, que as empresas com mais que 100 funcionários são obrigadas a preencherem suas vagas com 2% (dois por cento) a 5% (cinco por cento) com colaboradores reabilitados ou pessoas portadoras de deficiência (sic). Entretanto, na prática, essa lei que completou 30 anos ainda encontra dificuldades e resistências para ser cumprida (NETO, 2020). Dessa forma, a motivação desta pesquisa é entender as dificuldades enfrentadas para a incorporação de recursos de acessibilidade em softwares integrados de gestão empresarial e mostrar a importância dessa temática às pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de software.

A acessibilidade em software é uma área de pesquisa rica e complexa, com grande

potencial para impactar diretamente a vida de milhões de pessoas. O desenvolvimento de software mais acessível pode permitir que pessoas com deficiência utilizem a tecnologia de maneira mais completa, garantindo o direito fundamental de acesso à informação e comunicação. Além disso, essa pesquisa é relevante para o desenvolvimento de políticas públicas, diretrizes de *design* de software e criação de padrões para a indústria de tecnologia.

O software ERP selecionado para a pesquisa foi escolhido devido à facilidade de acesso durante o período do estudo. Enquanto a investigação estava em andamento, houve a vantagem de que tanto as pessoas envolvidas no desenvolvimento do software quanto o próprio software estavam localizados na mesma cidade em que a pesquisadora se encontrava. Esse fator geográfico proporcionou uma conveniência logística, facilitando a coleta de dados e a interação direta com os participantes e com o sistema em questão.

1.2 Objetivos e Desafios da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi de entender as dificuldades de pessoas com deficiência visual no trabalho em ambiente corporativo e as questões de acessibilidade envolvidas com o desenvolvimento e utilização de sistemas de informação de gestão empresarial.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- ❑ Compreender os problemas de acessibilidade existentes em um ERP Web comercial segundo as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG) do World Wide Web Consortium (W3C);
- ❑ Compreender a percepção sobre a importância de requisitos de acessibilidade do ponto de vista de analistas e desenvolvedores de sistemas ERP e as dificuldades de incorporação;
- ❑ Analisar a experiência de utilização de sistemas ERP no contexto do trabalho por pessoas com deficiência visual.

1.2.3 Questões de Pesquisa

Este trabalho visa responder às seguintes questões de pesquisa:

Q1: *Que tipos de problema de acessibilidade são encontrados em um sistema ERP comercial baseado na Web de acordo com normas técnicas?*

Essa questão de pesquisa está relacionada com a análise diagnóstica de problemas de acessibilidade por meio da identificação das não conformidades de um sistema ERP comercial baseado na Web. Existe o desafio de escolher e ter acesso a um sistema corporativo ERP que seja largamente utilizado.

Q2: *Qual é a percepção de analistas e desenvolvedores de sistemas ERP quanto à importância e dificuldades da inclusão de aspectos de acessibilidade nesse tipo de software?*

A ideia desta questão de pesquisa é entender como as pessoas envolvidas no desenvolvimento de software abordam aspectos de acessibilidade digital no processo de desenvolvimento de software e percebem a importância de colocar no mercado um produto acessível digitalmente.

Q2.1: *Quem são os responsáveis pela acessibilidade de sistemas ERP do ponto de vista dos stakeholders envolvidos no processo de desenvolvimento?*

Ao levantar essa pergunta, espera-se entender a lacuna relacionada a responsabilidade que a falta de acessibilidade exerce na experiência dos usuários, analisando também o nível de conhecimento sobre o tema das pessoas responsáveis em desenvolver softwares corporativos ERP.

Q3: *Qual o impacto exercido no trabalho de pessoas com deficiência que utilizam os softwares ERP?*

O objetivo dessa questão é identificar as experiências, sejam elas positivas ou negativas, que as pessoas com deficiência visual têm ao utilizar os softwares ERP no dia a dia no trabalho. O desafio dessa questão é conseguir acesso às pessoas com deficiência visual que trabalham com esse tipo de software e entender o impacto que a falta de acessibilidade digital causa em seu cotidiano de trabalho.

1.3 Desenho de Pesquisa

A pesquisa utilizou uma abordagem exploratória para análise quantitativa e qualitativa para entender como aspectos de acessibilidade são abordados no âmbito de sistemas integrados de gestão empresarial e para identificar as fragilidades nesse contexto. A Figura 1 apresenta uma visão geral do método de pesquisa delineado, contendo cinco fases. Esta seção apresenta uma visão geral da metodologia, enquanto mais detalhes dos métodos utilizados serão apresentados nos Capítulos 3, 4 e 5.

Na primeira fase, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema, visando entender as diretrizes atuais de acessibilidade, especificamente para sistemas Web, bem como identificar os trabalhos relacionados.

Na segunda fase, foi inicialmente estabelecida uma parceria com uma grande empresa brasileira cujo principal produto é um ERP baseado na Web para viabilizar a análise e o estudo proposto. A justificativa da escolha desse ERP em específico se deu pelo fato de a autora desta dissertação, que, na período inicial do curso de Mestrado, trabalhava

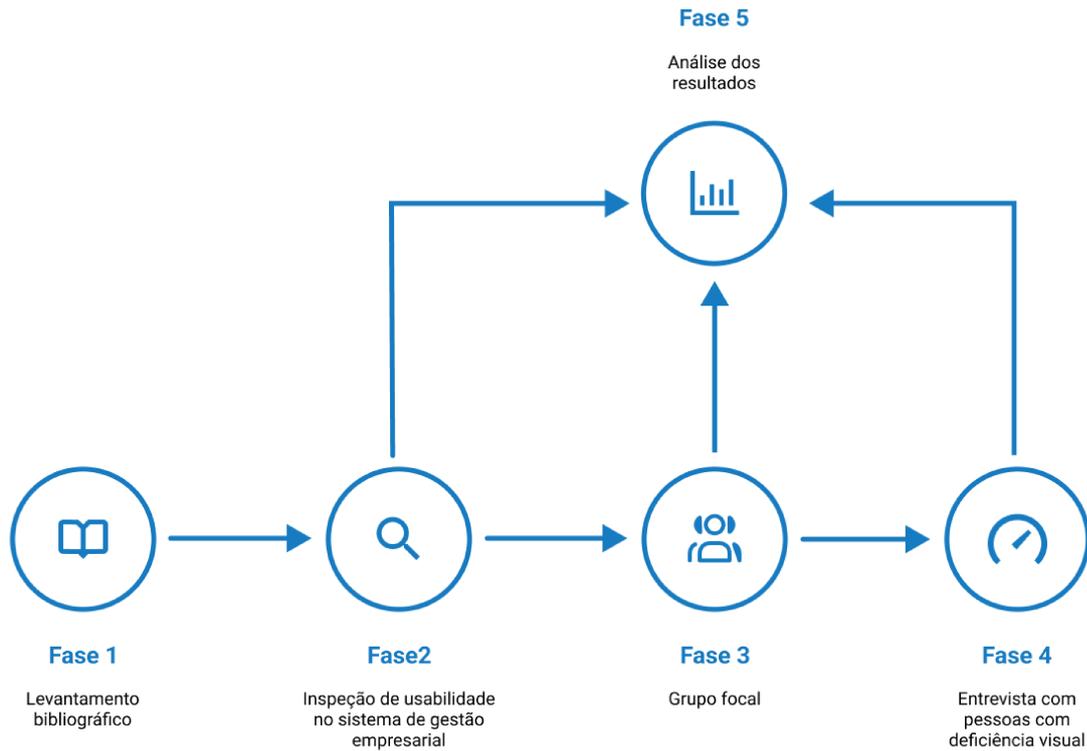


Figura 1 – Método de pesquisa realizado demonstrado em uma timeline.

para essa empresa e por sua abrangência de mercado no Brasil. Identificou-se, então, a tela do sistema de gestão empresarial ERP da empresa parceira que contém mais pontos de contato com o usuário. Na sequência, foi realizada uma inspeção de usabilidade nessa tela do sistema ERP utilizando métodos automáticos e inspeções manuais meticulosas para identificação do nível de adequação a diretrizes de acessibilidade, como a WCAG. Essa etapa foi realizada apenas pelos pesquisadores deste projeto. A mesma tela do sistema ERP foi utilizada para a realização de duas atividades com grupos distintos de participantes, realizada na próxima fase do estudo.

Na terceira fase, foi realizado um estudo de caso, em formato de workshop para criação de mapa de empatia (MJV Team, 2021), com os desenvolvedores e pessoas de produto responsáveis pelo desenvolvimento do ERP da empresa parceira. Como uma das bases do *Design Thinking* (BROWN, 2020), a empatia é exercitada para que as pessoas envolvidas no processo de criação se coloquem no lugar do outro, visando compreender melhor suas necessidades. Foram coletadas percepções dos participantes acerca da importância e responsabilidades em construir sistemas ERP acessíveis por meio de dois instrumentos: um questionário adaptado do trabalho de Nahon, Benbasat e Grange (2012) que é baseado na Teoria do Comportamento Planejado; e uma sessão de grupo focal com os participantes.

Na quarta fase do estudo, foram realizadas entrevistas com pessoas com deficiência visual. O estudo compreendeu uma pesquisa qualitativa com análise temática (BRAUN; CLARKE, 2006; BRAUN; CLARKE, 2021) para realizar uma análise reflexiva e explorar as experiências de uso de software por pessoas com deficiência visual no ambiente corpo-

rativo. A escolha da abordagem de análise temática se deu pelo fato de ser um método que permite efetuar a identificação de temas a partir da visão crítica dos fenômenos observados. Optou-se pela vertente indutiva do método, sem ter como base alguma teoria prévia.

Todas as atividades foram realizadas de forma remota, por meio da plataforma Microsoft Teams, com a devida aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos¹. Antes do início das atividades, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos voluntários e explanadas as dúvidas. Foi dado um tempo para que os voluntários decidissem se queriam participar ou não da pesquisa. Todas as atividades foram gravadas, com áudio e vídeo.

Finalmente, a quinta fase envolveu toda a parte de análise de dados realizada em cada um dos estudos e discussão dos resultados. Como suporte ferramental, foram utilizadas as ferramentas de software Dovetail² para realizar a transcrição das entrevistas e ecag para executar a análise temática; Figma³ para organizar a apresentação hierárquica dos temas; e Google Forms⁴ para a coleta de dados dos participantes em formulários.

Os dados digitais permanecerão sob guarda e responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser acessados por um período de cinco anos, inclusive gravações originais, mesmo que depois de transcritas. Todas as gravações foram armazenadas em dispositivo de armazenamento local, e foram removidas de armazenamento na nuvem imediatamente ao fim das sessões, de acordo com orientações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

1.4 Impactos da Pesquisa para a Sociedade

Este trabalho apresenta contribuições e impactos para a sociedade, incluindo o Objetivo 10 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) (ONU, 2022):

- ❑ Levantar a importância da acessibilidade web para a comunidade de desenvolvedores, e o impacto que se tem quando a aplicação ou produto digital é desenvolvido sem a inclusão da acessibilidade no seu backlog.
- ❑ Mostrar o impacto da falta de acessibilidade que colaboradores com algum tipo de deficiência sentem no dia a dia do trabalho.
- ❑ Estimular o pensamento crítico aos leitores sobre a importância da acessibilidade, a qual é para qualquer pessoa, e não só para pessoas com algum tipo de deficiência.

¹ CAAE 51611821.2.0000.5148.

² <https://dovetail.com/>

³ <https://www.figma.com/>

⁴ <https://docs.google.com/forms/>

- Para a comunidade acadêmica, o impacto deste trabalho pode ser significativo. O estudo em profundidade da acessibilidade de software pode contribuir para a literatura existente, introduzindo novos métodos, diretrizes ou frameworks para o desenvolvimento de softwares acessíveis.

1.5 Organização da Dissertação

O Capítulo 1 apresenta uma breve introdução do trabalho descrevendo o que é acessibilidade e sua importância no meio corporativo, os objetivos do trabalho e o desenho da pesquisa; no Capítulo 2 foi abordado a fundamentação teórica sobre os sistemas integrados de gestão empresarial, acessibilidade Web e trabalhos relacionados; o Capítulo 3 mostra a inspeção de acessibilidade realizada em uma das telas do ERP da empresa parceira, seguindo os critérios de aceitação da WCAG; o Capítulo 4 aborda o Workshop de Design Thinking realizado com os desenvolvedores e pessoas de produto responsáveis pelo desenvolvimento do ERP da empresa parceira; no Capítulo 5 são apresentadas as entrevistas realizadas com pessoas com deficiência visual, onde são discutidos os resultados encontrados nessas entrevistas; por fim, o Capítulo 6 aponta as principais contribuições do trabalho de pesquisa e o apanhado geral de conclusão sobre o trabalho realizado.

Revisão da Literatura

2.1 Sistemas Integrados de Gestão Empresarial

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERPs) têm sua origem na década de 1960, a partir do desenvolvimento e aplicação de sistemas de controle de inventário. Esses sistemas foram desenvolvidos para auxiliar na gestão do controle de estoque nas empresas, a fim de otimizar a alocação de recursos, e são considerados os precursores dos sistemas ERP. De fato, essa necessidade de gestão eficiente do inventário se tornou um dos fatores que impulsionaram a criação do conceito ERP (KLAUS MICHAEL ROSEMAN, 2000).

A partir dos anos 60, o principal impulso competitivo era o custo, o que resultou em estratégias de fabricação focadas no produto, baseadas na produção de alto volume, minimização de custos e condições econômicas estáveis. A introdução de novos Sistemas de Ponto de Reabastecimento (ROP) (do inglês, *Reorder Point Systems*), incluindo quantidade econômica de pedido e ponto de reabastecimento econômico, satisfaz as necessidades básicas de planejamento e controle de fabricação (Planejamento e Controle da Manufatura (MPC), do inglês *Manufacturing Planning and Control*) dessas empresas (JACOBS; JR., 2007). Tais sistemas de software foram os precursores do sistema mais avançado que conhecemos hoje como ERP (do inglês, *Enterprise Resource Planning*, ou sistemas integrados de gestão empresarial).

No início da década de 1970, a tecnologia evoluiu para o que foi chamado de Sistemas de Planejamento de Requisitos de Material (Sistemas de Planejamento de Requisitos de Material (MRP), do inglês *Material Requirements Planning*), que eram mais avançados e capazes de gerenciar não apenas o estoque, mas também a produção e a distribuição de produtos. O MRP tornou-se uma ferramenta importante para a gestão da produção e do inventário, especialmente nas indústrias de manufatura (WAILGUM, 2008).

O termo ERP foi citado pela primeira vez no mercado pelo Grupo Gartner, que incorporou módulos como o MRP II, o setor financeiro, o de recursos humanos e o de vendas. De tal forma que com o avanço, não era mais necessário ser uma grande empresa para se ter os benefícios de um ERP (JACOBS; JR., 2007). Isso representou uma grande

mudança, pois permitiu que as empresas gerenciassem uma gama muito mais ampla de operações através de um único sistema (MONK; WAGNER, 2012).

Na década de 1990, com o crescimento do uso da internet, o ERP se expandiu ainda mais, permitindo a integração de negócios em escala global. Os fornecedores de ERP, como SAP, Oracle e Microsoft, começaram a oferecer soluções mais sofisticadas, caracterizadas pela capacidade de integrar diversas funções e processos de negócios em diferentes localizações geográficas. Isso marcou a transformação dos sistemas ERP em ferramentas essenciais para a gestão eficiente e eficaz de operações de negócios em escala global (SHIELDS, 2004).

Sistemas integrados de gestão empresarial são, geralmente, adquiridos na forma de um pacote de software comercial, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa. São divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central, de modo que informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os demais módulos que delas dependam. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos em toda a empresa que o utiliza.

O ERP é popular nas empresas que o utilizam, pois, auxilia na gestão de problemas complexos e diversifica as opções de customização desses serviços. Shih-Wei Chou e Yu-Chieh Chang (CHOU; CHANG, 2008) citam que o ERP melhora a eficiência operacional integrando processos de negócios e fornecendo melhor acesso a dados integrados em toda a empresa, enquanto aumenta sua eficácia. Uma empresa pode redesenhar suas práticas de negócios usando os modelos (ou melhores práticas) incorporados ao ERP.

2.2 Acessibilidade Digital

A acessibilidade digital refere-se à capacidade de um website, aplicativo móvel ou qualquer ferramenta ou tecnologia eletrônica ser facilmente navegada e compreendida por todos, incluindo aqueles que têm deficiências físicas, sensoriais ou cognitivas (HENRY; ABOU-ZAHRA; BREWER, 2014).

A importância da acessibilidade digital está ligada a três principais áreas: inclusão social, conformidade legal e benefícios de negócios. Do ponto de vista social, a acessibilidade digital permite que pessoas com deficiência participem de forma mais ativa da sociedade, facilitando a igualdade de oportunidades em áreas como educação, emprego e socialização (GOGGIN; NEWELL, 2002). A perspectiva legal reforça que é uma exigência em muitos países para garantir que os serviços digitais sejam acessíveis a todos (ELLCESSOR, 2016). E na perspectiva de negócios, indica que a acessibilidade digital pode melhorar a experiência do usuário para todos os clientes, resultando em maior satisfação e retenção de clientes (SLATIN; RUSH, 2002).

De acordo com o Governo Digital do Brasil (BRASIL, 2019), a acessibilidade digital é a eliminação de barreiras na Web. Este conceito pressupõe que os sites projetados de modo que todas as pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de maneira efetiva com as páginas.

No Brasil, a lei nº 13.146, o artigo 63 nos mostra que (BRASIL, 2015):

Art. 63. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

Mesmo em pleno século 21, diversas barreiras são encontradas ao se acessar uma página web quando se necessita de acessibilidade, e essas barreiras se tornam ainda maiores quando se é uma pessoa com algum tipo de deficiência. Assim, foram desenvolvidas diretrizes de acessibilidade de conteúdo para sistemas Web pelo consórcio W3C (*World Wide Web*), através da WAI (Iniciativa de Acessibilidade na Web), em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo.

As Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) (W3C, 2018) definem como tornar o conteúdo da Web mais acessível a pessoas com deficiência. A acessibilidade envolve uma ampla gama de deficiências, incluindo deficiências visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas, de linguagem, de aprendizagem e neurológicas. Embora essas diretrizes abranjam uma ampla gama de questões, elas não são capazes de atender às necessidades de pessoas com todos os tipos, graus e combinações de deficiência. Essas diretrizes também tornam o conteúdo da Web mais utilizável por indivíduos mais velhos com habilidades variáveis devido ao envelhecimento e geralmente melhoram a usabilidade para usuários em geral.

Existem sistemas de software especializados para prover recursos de acessibilidade para outros, como leitores de tela para pessoas com deficiência visual, que é o tipo com maior incidência na população brasileira segundo o último Censo Demográfico (2010) (IBGE, 2010). Contudo, o bom funcionamento desse tipo de software depende do software lido atender a requisitos de acessibilidade, tais como a conformidade com diretrizes internacionais, como é o caso do WCAG.

Além disso, a acessibilidade digital também é vital para o envelhecimento da população. Com o passar do tempo, as habilidades físicas e cognitivas de uma pessoa podem diminuir, dificultando a navegação na internet e o uso de tecnologia digital. Portanto, a acessibilidade digital não é apenas uma questão de inclusão para pessoas com deficiência, mas também uma consideração importante para o envelhecimento da população (MACE et al., 1990).

2.2.1 Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG)

A WCAG é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Web Accessibility Initiative (WAI) do World Wide Web Consortium (W3C). Sua finalidade principal é garantir que o conteúdo da web seja acessível a todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência. À medida que a tecnologia e a compreensão sobre acessibilidade evoluíram, a WCAG também avançou, resultando em diferentes versões que serão melhor descritas posteriormente:

- ❑ A **versão 2.0** (W3C, 2008) foi publicada em dezembro de 2008, e estabeleceu um novo padrão para acessibilidade online. Baseada em quatro princípios fundamentais, proporcionou critérios claros sobre como tornar o conteúdo online acessível. Introduziu também os três níveis de conformidade, cada um exigindo um grau de acessibilidade.
- ❑ A **versão 2.1** (W3C, 2018; W3C, 2020) foi uma extensão da versão 2.0 publicada em 2018, adicionando novos critérios de sucesso. Essa versão focou especificamente em melhorar a acessibilidade para três categorias: usuários de dispositivos móveis, pessoas com deficiências de baixa visão e pessoas com deficiências cognitivas e de aprendizagem. As diretrizes foram enriquecidas para abordar desafios como a operabilidade em diferentes orientações de tela, contraste adequado para textos e imagens e adaptabilidade para gestos multipontos.
- ❑ A **versão 2.2** (W3C, 2023a; W3C, 2023b) ainda se encontra em rascunho, podendo ser publicada em 2023. Continuando o legado das versões anteriores 2.0 e 2.1., essa versão focou na experiência de pessoas com deficiências de baixa visão e cognitivas. Algumas das diretrizes propostas incluíam a melhoria da acessibilidade dos menus, garantindo que o conteúdo permanecesse visível durante as interações de foco e assegurando uma operação uniforme para os componentes da interface do usuário.

A WCAG é estruturada em torno de quatro princípios-chave que afirmam que dizem como o conteúdo da Web deve ser. Cada princípio possui um conjunto de diretrizes associadas que fornecem objetivos específicos a serem atingidos para tornar o conteúdo mais acessível.

Para cada diretriz, existem critérios de sucesso específicos que detalham como atingir a diretriz, com exemplos e técnicas recomendadas. Estes critérios de sucesso são classificados em três níveis de conformidade: A (nível mínimo de conformidade com o padrão), AA (nível médio de conformidade com o padrão) e AAA (nível máximo de conformidade com o padrão e conseqüentemente acessível). Conformidade com nível AA é comumente aceita como padrão para muitos requisitos legais e regulamentares.

Nas subseções subsequentes, são descritos mais detalhadamente os quatro princípios e suas respectivas diretrizes.

2.2.1.1 Perceptível

Isso significa que as informações e componentes da interface do usuário devem ser apresentados de maneiras que os usuários possam perceber. Exemplos incluem fornecer alternativas textuais para conteúdo não textual ou usar técnicas para distinguir o primeiro plano do fundo para aqueles com deficiências visuais.

- ❑ **Diretriz 1.1 - Alternativas em Texto:** Forneça alternativas textuais para todo o conteúdo não textual.
- ❑ **Diretriz 1.2 - Mídias com base em tempo:** Forneça alternativas para mídias baseadas em tempo (por exemplo, legendas para vídeos).
- ❑ **Diretriz 1.3 - Adaptável:** Crie conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.
- ❑ **Diretriz 1.4 - Discernível:** Torne mais fácil para os usuários ver e ouvir o conteúdo, separando o primeiro plano do fundo.

2.2.1.2 Operável

A funcionalidade da interface e a navegação devem ser operáveis, o que implica que todas as ações do site devem ser executáveis através de uma variedade de dispositivos de entrada, como um teclado, e que os usuários têm tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.

- ❑ **Diretriz 2.1 - Acessível por Teclado:** Faça todas as funcionalidades disponíveis a partir de um teclado.
- ❑ **Diretriz 2.2 - Tempo Suficiente:** Forneça aos usuários tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.
- ❑ **Diretriz 2.3 - Convulsões e Reações Físicas:** Não projete conteúdo de uma forma que seja conhecida por causar convulsões.
- ❑ **Diretriz 2.4 - Navegável:** Forneça maneiras de ajudar os usuários a navegar, encontrar conteúdo e determinar onde eles estão.

2.2.1.3 Compreensível

Informações e operações da interface devem ser compreensíveis, significando que o conteúdo do site ou aplicação deve ser claro e simples de entender. Isso também se aplica à operação da interface do usuário, garantindo que os sites operem de maneiras previsíveis e evitem funcionalidades inesperadas.

- ❑ **Diretriz 3.1 - Legível:** Torne o texto legível e compreensível.
- ❑ **Diretriz 3.2 - Previsível:** Faça com que as páginas da web apareçam e operem de maneiras previsíveis.
- ❑ **Diretriz 3.3 - Assistência de Entrada:** Ajude os usuários a evitar e corrigir erros.

2.2.1.4 Robusto

O conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de maneira confiável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. Isso envolve a conformidade com padrões web atuais e futuros.

- ❑ **Diretriz 4.1 - Compatível:** Maximize a compatibilidade entre diferentes agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

2.3 Trabalhos Relacionados

A percepção sobre a acessibilidade por pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de sistemas tem sido investigada por estudos em diversos países do mundo. No Brasil, o estudo mais recente foi realizado por Leite *et al.* (LEITE et al., 2021), com 872 pessoas envolvidas com desenvolvimento de aplicativos móveis. O estudo mostrou que, apesar de ter nível mais alto de noções sobre acessibilidade, poucas pessoas afirmaram implementar na prática. Os principais motivos apontados para a falta de observância de questões de acessibilidade em projetos foram a falta de especificação de requisitos por clientes, falta de tempo, de treinamento e falta de foco em pessoas com deficiência nos projetos.

Outros estudos anteriores também analisaram a percepção sobre acessibilidade no Brasil por pessoas envolvidas com desenvolvimento Web. O estudo apresentado em (ANTONELLI et al., 2018) envolveu 404 desenvolvedores de aplicações Web, e também revelou problemas com a falta de conscientização sobre acessibilidade.

Um estudo mais antigo (FREIRE; RUSSO; FORTES, 2008) também investigou a conscientização e conhecimento sobre acessibilidade Web, com participação de 613 pessoas envolvidas com desenvolvimento Web de todo o Brasil. O estudo revelou que o conhecimento sobre acessibilidade era baixo mesmo entre pessoas ligadas a órgãos governamentais, que já eram obrigados por lei a implementar requisitos de acessibilidade. O estudo revelou problemas com falta de educação sobre acessibilidade, e falta de consideração de acessibilidade como requisito em projetos Web.

Em relação à acessibilidade especificamente em sistemas ERP, há poucos estudos que apontem o estado da acessibilidade desses sistemas, ou sobre o conhecimento das pessoas envolvidas no desenvolvimento dos principais sistemas ERP disponíveis no mercado.

De fato, tem havido estudos sobre a usabilidade de sistemas ERP e abordam a percepção a partir de questionários objetivos com pouco aprofundamento (PRASETYO; SOLIMAN, 2021; POLANCOS, 2018; HANKIEWICZ; JAYATHILAKA, 2018; TOPI; LUCAS; BABAIAAN, 2005). Dessa forma, há pouco conhecimento aprofundado sobre as percepções e, mais especificamente, sobre as relações em empresas específicas voltadas para sistemas ERP.

Apesar da limitação de estudos de caso realizados em organizações específicas do ponto de vista da generalização dos resultados, o estudo apresentado neste artigo apresenta contribuição de grande relevância para a área de Sistemas de Informação. O estudo de caso apresenta conhecimento que avança em lacuna significativa na área, em vista da grande falta de estudos qualitativos em profundidade que revelem aspectos organizacionais que não são capturados nos estudos de *survey* relatados até então na literatura.

A falta de conhecimento em desenvolvimento de sistemas acessíveis não é só um problema em ERPs, que é o foco deste estudo, mas também no desenvolvimento de qualquer aplicação Web, como observado em diversos estudos (LEITE et al., 2021; ANTONELLI et al., 2018; FREIRE; RUSSO; FORTES, 2008). Os trabalhos referenciados não trataram especificamente da percepção da acessibilidade em sistemas ERP, mas de sistemas Web e *mobile* de forma mais geral. Nota-se que existe uma lacuna na literatura quando se fala de estudos em acessibilidade em sistemas de gestão empresarial, o que justifica o estudo realizado.

Vale ressaltar que a maioria dos estudos encontrados são *surveys*, enquanto este trabalho é um estudo qualitativo desenvolvido em maior profundidade, com potencial para revelar dados mais detalhados e implicações organizacionais e para o desenvolvimento de sistemas ERP.

Inspeção de Acessibilidade - Critérios de Aceite WCAG

Este capítulo apresenta um primeiro estudo realizado, a fim de responder às questões de pesquisa delineadas. Foi realizada uma inspeção de acessibilidade sobre os critérios de sucesso da WCAG em uma das principais telas de um sistema ERP Web comercial, cuja Figura 2 representa a tela analisada. O arcabouço ferramental e resultados são apresentados nas seções seguintes.

A escolha da tela intitulada “Parceiros” é justificada por sua quantidade de acessos e pela grande quantidade de clientes que a acessava, sendo o número de clientes da empresa parceira chega a mais 20 mil no Brasil inteiro¹.

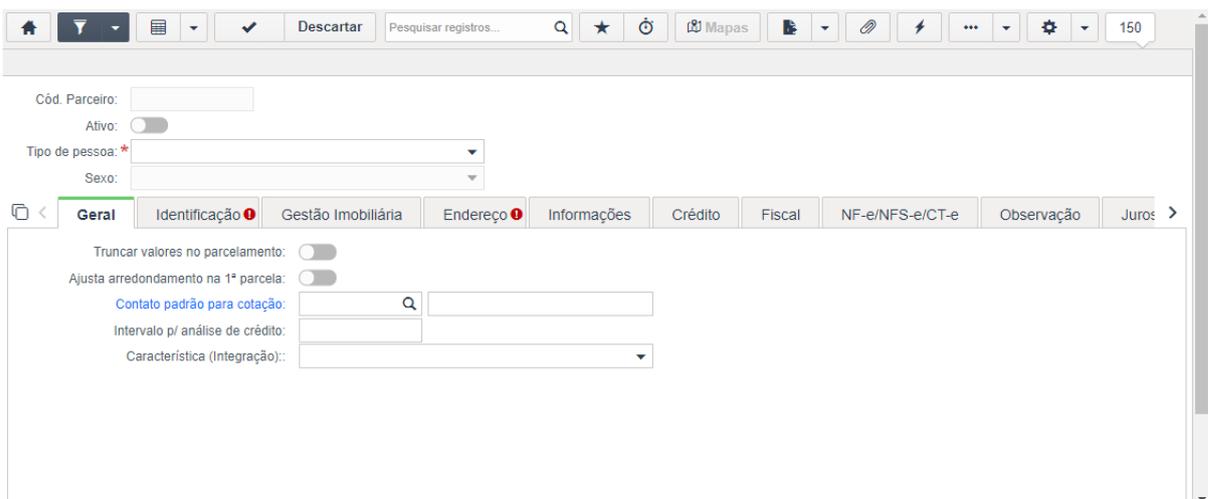


Figura 2 – Tela selecionada para a inspeção.

¹ <https://www.sankhya.com.br/clientes/>

3.1 Método de Pesquisa

Esta seção apresenta os detalhes metodológicos de uma avaliação qualitativa realizada, cuja abordagem envolve a análise detalhada do conteúdo web com base em critérios subjetivos, buscando identificar se os critérios de sucesso da WCAG foram atendidos.

Esta avaliação qualitativa envolveu a revisão manual do conteúdo web de uma jornada de cadastro de parceiros no ERP, buscando identificar elementos que possam afetar a acessibilidade. Foram analisados:

- ❑ Uma página em busca de elementos como a presença de texto alternativo em imagens;
- ❑ A utilização adequada de cabeçalhos e títulos;
- ❑ A legibilidade de cores e contraste;
- ❑ A estrutura e organização do conteúdo;
- ❑ A utilização correta de marcadores e listas;
- ❑ A disponibilidade de alternativas para conteúdo multimídia;
- ❑ Entre outros critérios estabelecidos pela WCAG.

No entanto, a avaliação qualitativa requer o uso do julgamento do avaliador, uma vez que muitos critérios de sucesso da WCAG são subjetivos. Por exemplo, a determinação se a informação apresentada em uma página web é clara e compreensível para diferentes usuários pode depender da interpretação e opinião do avaliador.

Além disso, essa avaliação qualitativa envolveu a utilização de ferramentas de acessibilidade, como leitores de tela e simuladores de daltonismo, para auxiliar na identificação de possíveis barreiras de acessibilidade. No entanto, é importante notar que essas ferramentas podem não ser capazes de identificar todas as questões de acessibilidade, e a avaliação humana ainda é fundamental para uma análise completa e precisa.

3.2 Avaliação dos Resultados

Foram avaliados os 4 princípios da WCAG, contendo 78 critérios de sucesso, dos quais 23 não se aplicaram ao fluxo, 13 passaram no teste e 42 falharam na avaliação, como pode se observar na Figura 3.

Conforme a Tabela 1 podemos ver mais detalhadamente os resultados analisados.

Sobre a questão de pesquisa levantada “*Q1: Que tipo de problema de acessibilidade são encontrados em um sistema ERP comercial baseado na Web de acordo com normas técnicas?*”, os resultados mostraram que, como na maioria dos desenvolvimentos de softwares,

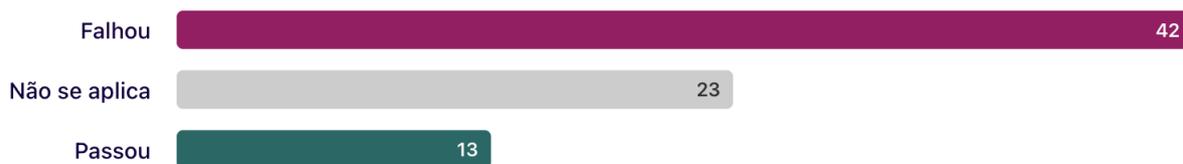


Figura 3 – Gráfico comparativo do resultado da inspeção de acessibilidade.

o ERP foi desenvolvido sem a realização da priorização da acessibilidade. Por isso, na inspeção de acessibilidade baseada na WCAG houve uma porcentagem de falha de 53,84%. Problemas com contraste, experiência de navegação ruim, o leitor de tela não conseguindo verbalizar os tipos e nomes dos componentes, foram os principais problemas encontrados.

3.2.1 Os Princípios da WCAG

A estrutura do WCAG é dividida em quatro princípios essenciais. Cada um destes é composto por recomendações avaliadas mediante critérios de sucesso, os quais são alcançados através da aplicação de técnicas específicas. Esta estrutura metódica serve como guia referencial, indicando o que deve e o que não deve ser feito na busca pela acessibilidade.

Os quatro princípios fundamentais são sintetizados pelas palavras-chave “perceptível”, “operável”, “compreensível” e “robusto”. Estes adjetivos refletem as estratégias primordiais para a elaboração de páginas web acessíveis, delineando a abordagem ideal para promover a inclusão digital.

3.2.1.1 Perceptível

Este princípio significa que as informações e componentes da interface do usuário devem ser apresentados aos usuários de maneira que eles possam percebê-los. Isso implica que todos os usuários devem ser capazes de perceber o conteúdo que está sendo apresentado, independentemente de suas habilidades visuais ou auditivas. Por exemplo, oferecer alternativas de texto para imagens não textuais (alt-texts), que podem ser lidas por leitores de tela; incluir legendas ou transcrições para áudio ou vídeo; e garantir que o conteúdo seja legível e compreensível independentemente do tamanho da fonte ou das configurações de cor do usuário.

Neste princípio, estão incluídas 4 diretrizes, e 29 critérios de sucesso. Dentre esses critérios 14 não se aplicaram ao teste, 12 falharam e 3 passaram. Na Figura 4, pode-se analisar o resultado da inspeção feita no sistema ERP da empresa parceira.

Todos os critérios das diretrizes *1.1 Alternativas em Texto* e *1.2 Mídias com base em tempo* **não se aplicaram**, pois a jornada da tela analisada não apresentavam conteúdo não textual, como imagens, áudios, legendas e conteúdos pré-gravados.

Na diretriz *1.3 Adaptável* os critérios de sucesso que **falharam** foram:



Figura 4 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Perceptível” nas Diretrizes da WCAG.

- ❑ 1.3.2 *Sequência com Significado (nível A)* pois pode confundir ou desorientar os utilizadores quando a tecnologia assistiva de apoio lê o conteúdo na ordem errada;
- ❑ 1.3.3 *Características Sensoriais (nível A)* onde pessoas com cegueira ou visão reduzida podem ter dificuldade em compreender instruções se baseadas apenas na descrição da forma ou localização do conteúdo;
- ❑ 1.3.4 *Orientação (nível AA)* onde a tela testada pode ser apresentada somente na orientação de paisagem para que a experiência de visualização dos elementos da tela não seja afetada;
- ❑ 1.3.6 *Identificar o Objetivo (nível AAA)* onde a identificação dos objetos na página não estava sendo realizada.

Ainda nessa diretriz, o critério que **não se aplicou** foi: 1.3.5 *Identificar o Objetivo de Entrada (nível AA)* onde o preenchimento automático de informações não ocorreu por se tratar de um formulário que é preenchido sempre com novos dados.

Na diretriz 1.4 *Discernível* os critérios de sucesso que **falharam** foram:

- ❑ 1.4.3 *Contraste Mínimo (nível AA)* onde nem todas as proporções de contraste apresentadas na tela estão aplicáveis e funcionais;
- ❑ 1.4.4 *Redimensionar Texto (nível AA)* onde não é possível a realização do aumento da fonte sem a utilização de tecnologia assistiva;
- ❑ 1.4.5 *Imagens de Texto (nível AA)* onde não é possível alteração ou estilização de texto e cor de fundo do sistema;
- ❑ 1.4.6 *Contraste (nível AAA)* onde nem todas as proporções de cores estão aplicáveis e funcionais;
- ❑ 1.4.8 *Apresentação Visual (nível AAA)* onde não se pode dar zoom na tela sem que haja distorção das informações;
- ❑ 1.4.9 *Imagens de Texto sem exceção (nível AAA)* onde o logotipo apresentado na tela é uma imagem sem sua descrição;

- ❑ 1.4.10 *Realinhar (nível AA)* onde não se pode dar zoom na tela sem que haja distorção das informações;
- ❑ 1.4.12 *Espaçamento de Texto (nível AA)* onde não se tem controle do aumento do espaçamento do texto contido na página.

Ainda nessa diretriz, os critérios que **não se aplicaram** foram:

- ❑ 1.4.2 *Controle de Áudio (nível A)* por não haver som na página avaliada;
- ❑ 1.4.7 *Áudio de fundo baixo ou sem Áudio de fundo (nível AAA)* por não haver conteúdo de áudio pré-gravado;
- ❑ 1.4.11 *Contraste Não textual (nível AA)* por não haver gráficos para serem analisados.

3.2.1.2 Operável

Este princípio exige que a interface do usuário e a navegação sejam operáveis, o que significa que todos os usuários devem ser capazes de usar e navegar no conteúdo, independentemente de suas habilidades físicas. Exemplos incluem a disponibilidade de navegação pelo teclado, garantindo que todos os recursos e funcionalidades possam ser acessados usando apenas o teclado; tempo suficiente para ler e usar o conteúdo; e evitar conteúdo que possa causar convulsões ou reações físicas adversas.

Neste princípio estão incluídas 5 diretrizes e 29 critérios de sucesso. Dentre esses critérios 6 não se aplicaram ao teste, 15 falharam e 8 passaram. Na Figura 5 pode-se analisar o resultado da inspeção feita no sistema ERP da empresa parceira.

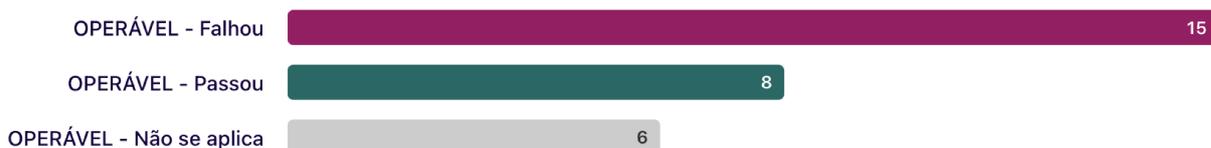


Figura 5 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Operável” nas Diretrizes da WCAG.

Na diretriz 2.1 *Acessível por Teclado* todos os critérios de sucesso **falharam**: 2.1.1 *Teclado (nível A)*, 2.1.2 *Sem Bloqueio do Teclado (nível A)*, 2.1.3 *Teclado Sem Exceção (nível AAA)*, 2.1.4 *Atalhos de teclado por caractere (nível A)*. Nos testes, o teclado não respondeu às tentativas de navegação, e o leitor de tela não identificou essas tentativas.

Na diretriz 2.2 *Tempo Suficiente* os critérios de sucesso que **falharam** foram:

- ❑ 2.2.5 *Nova Autenticação (nível AAA)* que após a expiração da sessão, o usuário tem q realizar todo o cadastro novamente;

- ❑ 2.2.6 *Limites de Tempo (nível AAA)* onde não existe nenhum aviso sobre a perda de dados em uma inatividade.

Ainda nessa diretriz, os critérios que **não se aplicaram** foram:

- ❑ 2.2.1 *Ajustável por Temporização (nível A)* pois o formulário não apresentava tempo de preenchimento;
- ❑ 2.2.2 *Colocar em Pausa, Parar, Ocultar (nível A)* por não existir uma interação na página onde essas ações poderiam ter sido aplicadas.

Na diretriz 2.4 *Navegável* os critérios de sucesso que **falharam** foram:

- ❑ 2.4.2 *Página com Título (nível A)* onde não identificou textos presentes na página;
- ❑ 2.4.3 *Ordem de Foco (nível A)* onde não é possível realizar a navegação na página;
- ❑ 2.4.5 *Várias Formas (nível AA)* onde é limitado a busca sobre a página;
- ❑ 2.4.7 *Foco Visível (nível AA)* onde todos os leitores de tela utilizados, não conseguiram identificar todo e qualquer tipo de navegação e interação com a página;
- ❑ 2.4.8 *Localização (nível AAA)* onde não existia algum componente de navegação estrutural, como por exemplo o *breadcrumb*.

Ainda nessa diretriz, os critérios que **não se aplicaram** foram:

- ❑ 2.4.1 *Ignorar Blocos (nível A)* por não ser possível utilizar atalhos para pular para o conteúdo principal da página;
- ❑ 2.4.9 *Finalidade do Link (Apenas o Link) (nível AAA)* por se tratar da inspeção em somente uma página, não havendo análise de navegação entre telas no ERP.

Na diretriz 2.5 *Modalidades de Entrada* os critérios de sucesso que **falharam** foram:

- ❑ 2.5.2 *Cancelamento de Acionamento (nível A)* onde não existia uma opção para o cancelamento do ponteiro;
- ❑ 2.5.3 *Rótulo em Nome Acessível (nível A)* onde os campos editáveis do formulário não apresentavam placeholder;
- ❑ 2.5.5 *Tamanho do Alvo (Área Clicável) (nível AAA)* onde todas as entradas de cliques continham o mesmo tamanho do componente, não apresentou uma área de clique maior;
- ❑ 2.5.6 *Mecanismos de Entrada Simultâneos (nível AAA)* onde a plataforma restringe o uso de outros dispositivos de acessibilidade assistiva.

Nessa mesma diretriz, os critérios que **não se aplicaram** foram:

- ❑ 2.5.1 *Gestos de Acionamento (nível A)* onde a tela analisada não tinha elementos que pudessem se encaixar nesse teste;
- ❑ 2.5.4 *Atuação em Movimento (nível A)* onde a tela analisada não precisava de movimentos específicos para ser utilizada.

3.2.1.3 Compreensível

Este princípio implica que os usuários devem ser capazes de entender o conteúdo da interface e como operá-la. Isso significa que o conteúdo deve ser claro e compreensível, independentemente das habilidades cognitivas do usuário. Por exemplo, a linguagem deve ser facilmente compreensível; as páginas devem aparecer e operar de maneira previsível; e os usuários devem ser ajudados a evitar e corrigir erros.

Neste princípio estão incluídas 3 diretrizes, e 17 critérios de sucesso. Dentre esses critérios 4 não se aplicaram ao teste, 11 falharam e 2 passaram. Na Figura 6 pode-se analisar o resultado da inspeção feita no sistema ERP da empresa parceira.

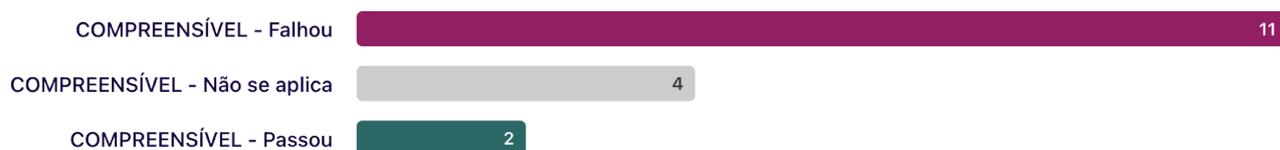


Figura 6 – Gráfico do resultado da inspeção de acessibilidade no princípio “Compreensível” nas Diretrizes da WCAG.

Na diretriz 3.1 *Legível* os critérios de sucesso **falharam** foram:

- ❑ 3.1.1 *Idioma da Página (nível A)* onde o navegador não identificou o idioma padrão;
- ❑ 3.1.4 *Abreviaturas (nível AAA)* onde havia um método para identificar abreviaturas, mas a função não funcionava corretamente;
- ❑ 3.1.6 *Pronúncia (nível AAA)* onde não existiu a diferenciação de pronúncia.

Ainda nessa diretriz, os critérios que **não se aplicaram** foram:

- ❑ 3.1.2 *Idioma das Partes (nível AA)* onde a tela analisada não apresentava troca de idioma para que esse critério fosse testado;
- ❑ 3.1.3 *Palavras Incomuns (nível AAA)* onde a tela analisada não apresentava palavras incomuns para que esse critério fosse testado;
- ❑ 3.1.5 *Nível de Leitura (nível AAA)* onde a tela analisada não apresentava texto técnico.

Na diretriz *3.2 Previsível* os critérios de sucesso **falharam** foram:

- ❑ *3.2.1 Em Foco (nível A)* onde não descreveu qual componente estava em foco;
- ❑ *3.2.2 On Input (nível A)* onde não é sinalizado a alteração de ações quando um componente de entrada está em foco;
- ❑ *3.2.3 Navegação Consistente (nível AA)* onde não existiu uma navegação consistente com o leitor de tela;
- ❑ *3.2.4 Identificação Consistente (nível AA)* onde não descreveu qual componente está em foco.

Nessa diretriz, o critério de sucesso que **não se aplicou** foi: *3.2.5 Alteração Mediante Solicitação (nível AAA)* onde não existiu alterações de contexto para ser realizado algum teste.

Na diretriz *3.3 Assistência de Entrada* os critérios de sucesso **falharam** foram:

- ❑ *3.3.3 Sugestão de Erro (nível AA)* onde não foi sugerido opções que podiam ajudar o usuário a corrigir o erro;
- ❑ *3.3.4 Prevenção de Erros (Legal, Financeiro, Dados) (nível AA)* onde os envios do formulários não foram reversíveis;
- ❑ *3.3.5 Ajuda (nível AAA)* onde existe um botão de ajuda, mas não é referente a tela de cadastro em si;
- ❑ *3.3.6 Prevenção de Erros (Todos) (nível AAA)* onde as submissões não foram reversíveis.

3.2.1.4 Robusto

Este princípio significa que o conteúdo deve ser suficientemente robusto para ser interpretado de maneira confiável por uma ampla variedade de tecnologias assistivas. Isso também implica que à medida que as tecnologias assistivas evoluem, o conteúdo ainda deve ser acessível. Exemplos incluem a conformidade com as normas atuais de codificação HTML e CSS, garantindo que os leitores de tela possam interpretar e navegar corretamente pelo conteúdo.

Neste princípio está incluída apenas 1 diretriz, e 3 critérios de sucesso. Dentre os critérios, todos os 3 falharam nos testes.

Na diretriz *4.1 Compatível* os critérios de sucesso **falharam** foram:

- ❑ *4.1.1 Análise (nível A)* onde não houve uma estruturação para uma leitura correta dos dados;

- 4.1.2 Nome, Função, Valor (nível A) e 4.1.3 Mensagens de Status (nível AA) onde não houve suporte para tecnologias assistivas.

Tabela 1 – Critérios de aceite WCAG 2.1.

Princípio	Diretriz	Critério de sucesso	Nível de Conformidade	Resultado
Perceptível	1.1 Alternativas em Texto	1.1.1 Conteúdo Não Textual	A	Não se aplica
		1.2 Mídias com base em tempo	1.2.1 Apenas Áudio e Apenas Vídeo (Pré-gravado)	A
	1.2.2 Legendas (Pré-gravadas)		A	Não se aplica
	1.2.3 Audiodescrição ou Mídia Alternativa (Pré-gravada)		A	Não se aplica
	1.2.4 Legendas (Ao Vivo)		AA	Não se aplica
	1.2.5 Audiodescrição (Pré-gravada)		AA	Não se aplica
	1.2.6 Língua de sinais (Pré-gravada)		AAA	Não se aplica
	1.2.7 Audiodescrição Estendida (Pré-gravada)		AAA	Não se aplica
	1.2.8 Mídia Alternativa (Pré-gravada)		AAA	Não se aplica
	1.2.9 Apenas Áudio (Ao Vivo)		AAA	Não se aplica
	1.3 Adaptável	1.3.1 Informações e Relações	A	Passou
		1.3.2 Sequência com Significado	A	Falhou
		1.3.3 Características Sensoriais	AA	Falhou
		1.3.4 Orientação	AA	Falhou
		1.3.5 Identificar o Objetivo de Entrada	AA	Não se aplica
		1.3.6 Identificar o Objetivo	AAA	Falhou
	1.4 Discernível	1.4.1 Utilização de Cores	A	Passou
		1.4.2 Controle de Áudio	A	Não se aplica
		1.4.3 Contraste Mínimo	AA	Falhou
1.4.4 Redimensionar Texto		AA	Falhou	

Continua na próxima página

Tabela 1 – Critérios de aceite WCAG 2.1

Princípio	Diretriz	Critério de sucesso	Nível de Conformidade	Resultado
		1.4.5 Imagens de Texto	AA	Falhou
		1.4.6 Contraste (Melhorado)	AAA	Falhou
		1.4.7 Áudio de fundo baixo ou sem Áudio de fundo	AAA	Não se aplica
		1.4.8 Apresentação Visual	A	Falhou
		1.4.9 Imagens de Texto sem exceção	AAA	Falhou
		1.4.10 Realinhar	AA	Falhou
		1.4.11 Contraste Não textual	AA	Não se aplica
		1.4.12 Espaçamento de Texto	AA	Falhou
		1.4.13 Conteúdo em foco por mouse ou teclado	AA	Passou
Operável	2.1 Acessível por Teclado	2.1.1 Teclado	A	Falhou
		2.1.2 Sem Bloqueio do Teclado	A	Falhou
		2.1.3 Teclado Sem Exceção	AAA	Falhou
		2.1.4 Atalhos de teclado por caractere	A	Falhou
	2.2 Tempo Suficiente	2.2.1 Ajustável por Temporização	A	Não se aplica
		2.2.2 Colocar em Pausa, Parar, Ocultar	A	Não se aplica
		2.2.3 Sem Temporização	AAA	Passou
		2.2.4 Interrupções	AAA	Passou
		2.2.5 Nova Autenticação	AAA	Falhou
		2.2.6 Limites de Tempo	AAA	Falhou
Continua na próxima página				

Tabela 1 – Critérios de aceite WCAG 2.1

Princípio	Diretriz	Critério de sucesso	Nível de Conformidade	Resultado
	2.3 Convulsões e Reações Físicas	2.3.1 Três Flashes ou Abaixo do Limite	A	Passou
		2.3.2 Três Flashes	AAA	Passou
		2.3.3 Animação de Interações	AAA	Passou
	2.4 Navegável	2.4.1 Ignorar Blocos	A	Não se aplica
		2.4.2 Página com Título	A	Falhou
		2.4.3 Ordem de Foco	A	Falhou
		2.4.4 Finalidade do Link Em contexto	A	Passou
		2.4.5 Várias Formas	AA	Falhou
		2.4.6 Cabeçalhos e Rótulos	AA	Passou
		2.4.7 Foco Visível	AA	Falhou
		2.4.8 Localização	AAA	Falhou
		2.4.9 Finalidade do Link (Apenas o Link)	AAA	Não se aplica
		2.4.10 Cabeçalhos da Sessão	AAA	Passou
	2.5 Modalidades de Entrada	2.5.1 Gestos de Acionamento	A	Não se aplica
		2.5.2 Cancelamento de Acionamento	A	Falhou
		2.5.3 Rótulo em Nome Acessível	A	Falhou
2.5.4 Atuação em Movimento		A	Não se aplica	
2.5.5 Tamanho do Alvo (Área Clicável)		AAA	Falhou	
2.5.6 Mecanismos de Entrada Simultâneos		AAA	Falhou	
	3.1 Legível	3.1.1 Idioma da Página	A	Falhou
Compreensível				Continua na próxima página

Tabela 1 – Critérios de aceite WCAG 2.1

Princípio	Diretriz	Critério de sucesso	Nível de Conformidade	Resultado
	3.2 Previsível	3.1.2 Idioma das Partes	AA	Não se aplica
		3.1.3 Palavras Incomuns	AAA	Não se aplica
		3.1.4 Abreviaturas	AAA	Falhou
		3.1.5 Nível de Leitura	AA	Não se aplica
		3.1.6 Pronúncia	AAA	Falhou
		3.2.1 Em Foco	A	Falhou
		3.2.2 Em Entrada	A	Falhou
		3.2.3 Navegação Consistente	AA	Falhou
		3.2.4 Identificação Consistente	AA	Falhou
		3.2.5 Alteração Mediante Solicitação	AAA	Não se aplica
	3.3 Assistência de Entrada	3.3.1 Identificação do Erro	A	Passou
		3.3.2 Rótulos ou Instruções	A	Passou
		3.3.3 Sugestão de Erro	AA	Falhou
		3.3.4 Prevenção de Erros (Legal, Financeiro, Dados)	AA	Falhou
		3.3.5 Ajuda	AAA	Falhou
		3.3.6 Prevenção de Erros (Todos)	AAA	Falhou
Robusto	4.1 Compatível	4.1.1 Análise	A	Falhou
		4.1.2 Nome, Função, Valor	A	Falhou
		4.1.3 Mensagens de Status	AA	Falhou

3.3 Considerações Finais

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web estabelecem critérios específicos para a acessibilidade de conteúdos online, mas não determinam uma porcentagem de falha aceitável, onde a porcentagem de falha na inspeção realizada foi de 53,84%. Na verdade, o objetivo da inspeção é sempre se esforçar pela total conformidade para garantir que o conteúdo seja acessível a todos os usuários, independentemente de suas habilidades.

A negligência em realizar uma inspeção de acessibilidade no desenvolvimento de software não apenas compromete a experiência do usuário, mas também pode excluir grupos significativos, especialmente aqueles com deficiências ou limitações. Isso pode resultar em uma percepção negativa da marca e potencial perda de base de clientes. Além disso, pode haver custos adicionais a longo prazo para corrigir falhas de acessibilidade identificadas posteriormente, sem mencionar possíveis implicações legais em regiões onde a acessibilidade digital é mandatória. Em um ambiente de trabalho, essa falta de acessibilidade pode limitar a contratação e retenção de talentos diversificados e diminuir a produtividade geral da equipe. Em resumo, a falta de inspeções de acessibilidade pode ter consequências financeiras, legais, de reputação e operacionais para as organizações.

Além disso, é importante lembrar que a acessibilidade não é apenas sobre conformidade técnica, mas também sobre fornecer uma experiência de usuário inclusiva e eficaz. Mesmo que um site ou aplicativo cumpra todos os critérios técnicos, ainda é possível que alguns usuários enfrentem desafios, o que reforça a importância de testes contínuos e feedback do usuário real.

No próximo capítulo será apresentada uma pesquisa realizada com as pessoas responsáveis pelo desenvolvimento desse software ERP inspecionado da empresa parceira, onde os participantes foram os desenvolvedores e pessoas de produto.

Workshop de Design Thinking

Este capítulo apresenta um segundo estudo realizado, a fim de responder às questões de pesquisa delineadas. Foi realizado um *workshop de design thinking* com pessoas colaboradoras de uma empresa que desenvolve um sistema ERP Web comercial no Brasil. Detalhes do método de pesquisa e os resultados encontrados são apresentados nas seções seguintes.

4.1 Método de Pesquisa

Esta etapa da investigação utilizou uma abordagem exploratória para análise quantitativa e qualitativa para entender de que forma aspectos de acessibilidade são abordados no âmbito de sistemas integrados de gestão empresarial e para identificar as fragilidades nesse contexto.

Um workshop de *Design Thinking* foi conduzido com 17 colaboradores de uma empresa que desenvolve e comercializa um ERP Web nacionalmente, sediada em Uberlândia/MG. Esses participantes, que englobavam desenvolvedores, analistas de sistemas, analistas de negócios e líderes, representavam aproximadamente 10% da equipe de desenvolvimento da empresa, com um quadro total quase de 2 mil colaboradores.

O objetivo foi conscientizar os atores envolvidos com o desenvolvimento do ERP quanto à importância do design inclusivo, além de levantar eventuais falhas de usabilidade, do ponto de vista de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, e propor possíveis sugestões de melhorias no ERP desenvolvido pela empresa parceira. O workshop teve duração de cinco dias, com sessões de uma hora por dia.

No início do primeiro dia, os participantes responderam um questionário demográfico com 14 questões para levantamento do perfil dos participantes. Na sequência, foi aplicado um questionário com 34 afirmativas para levantamento sobre percepções sobre a acessibilidade de sistemas ERP, adaptado do trabalho de (NAHON; BENBASAT; GRANGE, 2012), baseado na Teoria do Comportamento Planejado, como um pré-teste, onde as questões propostas levam em conta a transformação do contexto profissional para o contexto

geral, o que significa considerar um conjunto diferente de critérios que orientam o comportamento de design dos participantes. As respostas utilizaram uma escala likert de 5 níveis (1 - concordo plenamente e 5 - discordo plenamente).

No primeiro dia do workshop, realizou-se um aprofundado debate sobre as questões relativas à acessibilidade em sistemas Web. Foram abordadas as barreiras específicas que pessoas com deficiência enfrentam ao interagir com esses sistemas e dedicamos um tempo significativo para explorar e entender as diretrizes e padrões estabelecidos relacionados à acessibilidade. Essa discussão foi fundamental para garantir uma compreensão ampla e detalhada sobre a temática em questão.

O segundo dia do workshop foi utilizado para explorar o conceito de ERP. Discutiu-se detalhadamente como esses sistemas funcionam e, em seguida, foi apresentada uma jornada específica que foi selecionada para análise e teste, conforme ilustrado na Figura 7. Para garantir que o teste fosse o mais realista e abrangente possível, foi utilizado o leitor de tela NVDA (*Non Visual Desktop Access*) (CURRAN; TEH, 2006), uma ferramenta conhecida por sua eficácia, conforme descrito por (CURRAN; TEH, 2006). Essa abordagem proporcionou uma compreensão profunda dos desafios de acessibilidade enfrentados em sistemas ERP, especialmente quando acessados por pessoas com deficiências visuais.

No terceiro dia do workshop, o foco foi direcionado para uma reflexão crítica sobre a jornada explorada anteriormente. Foi um momento de trocas e debates enriquecedores, onde os participantes compartilharam ideias sobre possíveis aprimoramentos para a experiência do usuário. Além disso, foram identificados e analisados os pontos fracos, com destaque para áreas que requerem atenção e revisão para otimizar a acessibilidade e usabilidade da jornada em questão. Esse dia serviu como uma plataforma construtiva para coletar *feedback* e definir diretrizes para futuras intervenções e melhorias.

No quarto dia do workshop, foram retomadas as sugestões de melhorias propostas no dia anterior, dedicando a uma análise mais detalhada e organizada das mesmas. Buscou-se priorizar cada sugestão, ordenando-as com base em seu nível de importância e impacto potencial na experiência do usuário. Para facilitar essa atividade e promover uma colaboração eficaz entre os participantes, foi utilizada a ferramenta online Figma, uma plataforma de design colaborativo amplamente reconhecida pela sua versatilidade (FIGMA, 2022). Esta abordagem permitiu uma visualização clara das propostas e facilitou o processo de tomada de decisão sobre quais melhorias deveriam ser priorizadas.

No quinto e último dia do workshop, os participantes foram convidados a responder novamente ao questionário sobre percepções relativas à acessibilidade de sistemas ERP. Esta abordagem, de aplicar o questionário como um pós-teste, teve como objetivo avaliar se houve alguma mudança nas percepções dos participantes após a imersão nas atividades dos dias anteriores.

Após a conclusão do questionário, realizou-se uma entrevista de grupo focal, uma metodologia que permite a coleta de dados qualitativos e proporciona uma compreensão

mais profunda das experiências e percepções dos participantes. Esta técnica, citada no trabalho de (LAZAR; FENG; HOCHHEISER, 2017), foi empregada para aprofundar o entendimento sobre as percepções dos participantes em relação ao processo como um todo, bem como para identificar insights valiosos que possam orientar futuras ações e estudos na área de acessibilidade em sistemas ERP.

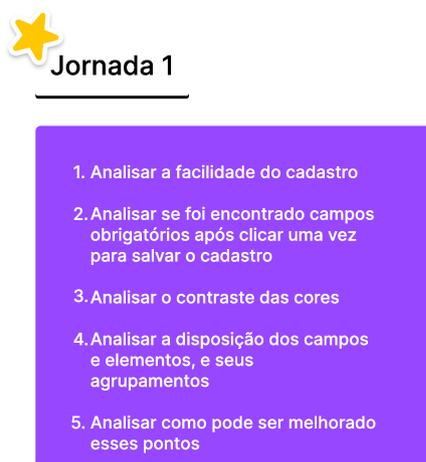


Figura 7 – Descrição da atividade para preenchimento dos cartões.

Todas as atividades foram realizadas de forma remota, por meio da plataforma Microsoft Teams, com devida aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos¹. Antes do início das atividades, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos voluntários e explanadas as dúvidas. Foi dado um tempo para que os voluntários decidam se queriam participar ou não da pesquisa. Todas as atividades foram gravadas, com áudio e vídeo. As análises consistiram em duas partes, quantitativa e qualitativa. A parte quantitativa foi baseada nas respostas obtidas pelos questionários, enquanto a parte qualitativa foi feita sobre os dados coletados nas sessões de entrevista e grupo focal, com análise temática das falas dos participantes.

4.2 Avaliação dos Resultados

4.2.1 Perfil dos Participantes

Os participantes da pesquisa são colaboradores de uma empresa especializada no desenvolvimento e comercialização de um ERP no cenário nacional. Quanto à distribuição de gênero, 55% dos participantes são do sexo masculino, enquanto 45% são do sexo feminino. A maior parte dos participantes, representando 66,7%, encontra-se na faixa etária de 25 a 35 anos, indicando uma predominância de profissionais em estágio intermediário de suas carreiras.

¹ CAAE 51611821.2.0000.5148.

Embora nenhum dos participantes tenha declarado ter alguma deficiência, é notável que uma grande maioria, aproximadamente 80% deles, mencionou ter contato direto com pessoas que possuem alguma deficiência. Essas pessoas são, em sua maioria, familiares, como tios e primos, ou amigos. Esse contato próximo com indivíduos com deficiência pode influenciar as percepções e sensibilidades dos participantes em relação às questões de acessibilidade, mesmo que eles próprios não enfrentem tais desafios diretamente.

Em relação ao nível de escolaridade dos participantes, 72,2% afirmaram possuir um curso superior completo, 11,1% estão atualmente cursando o ensino superior, 16,7% declararam ter um curso completo de pós-graduação (seja *stricto sensu* ou *lato sensu*) ou estar atualmente cursando um. Quanto às áreas de formação, existe uma variedade considerável entre os participantes. A maioria, cerca de 55%, vem de cursos relacionados à área de Computação. Outras áreas de formação incluem Administração de Empresas, Design, Ciências Econômicas, Engenharia de Produção e Química. Esta diversidade acadêmica sugere uma rica mescla de conhecimentos e perspectivas entre os envolvidos no estudo.

Todos os participantes do estudo atuam no setor de desenvolvimento do ERP. No entanto, eles ocupam diferentes cargos dentro deste setor. A diversidade de cargos inclui Desenvolvedores, *Associate Product Owners*, *Product Owners* e *UX Designers*. Essa variedade de funções mostra uma ampla gama de perspectivas e experiências dentro do contexto do desenvolvimento de ERP, proporcionando uma análise mais abrangente e rica das percepções e opiniões relacionadas à acessibilidade e outros temas abordados durante o estudo.

A média de tempo de empresa é de três anos e meio entre os colaboradores participantes. Quando perguntado o nível de conhecimento em ERPs, 55% respondeu que tem o conhecimento intermediário, 33,3% tinha conhecimento básico e 11% tinha conhecimento avançado. Vale ressaltar que aqueles que se autodenominaram com conhecimento avançado geralmente representam indivíduos com mais tempo de atuação na empresa e um contato mais prolongado com essa tecnologia.

Em relação ao nível de conhecimento sobre acessibilidade Web, uma vasta maioria dos participantes, ou seja, 89%, afirmou não possuir qualquer conhecimento sobre o tema. Apenas 11% dos respondentes indicaram ter algum tipo de conhecimento na área. É interessante observar que, neste caso, o nível de conhecimento em acessibilidade Web não tem relação com o nível profissional do respondente. Ou seja, independentemente de sua posição ou experiência profissional, a maioria dos participantes não está familiarizada com os conceitos de acessibilidade na Web.

4.2.2 Percepções sobre Acessibilidade em ERP

Durante o workshop, foi disponibilizado um formulário aos participantes para coleta as percepções dos participantes acerca da importância e responsabilidades em construir sistemas ERP acessíveis. O formulário foi adaptado do trabalho de Nahon, Benbasat e

Grange (2012), cujo tema original era sobre acessibilidade em conteúdos online, modificado para se alinhar ao foco da presente pesquisa: acessibilidade em sistemas ERP.

A investigação foi ancorada na Teoria do Comportamento Planejado (TCP) e buscou identificar as intenções e comportamentos dos respondentes. Com base nessa teoria, a pesquisa examinou como as respostas refletiam as atitudes dos participantes, as normas sociais percebidas e seu controle comportamental percebido. Através desta abordagem, foi possível compreender as motivações e as ações dos indivíduos no contexto da pesquisa.

O mesmo formulário foi apresentado em dois momentos: primeiro antes do início das atividades do workshop (como um pré-teste), e segundo após a realização de todas as atividades e discussões. Com isso, foi possível visualizar a evolução das percepções dos participantes acerca do tema com a participação nas atividades.

Para efeitos comparativos, foram consideradas apenas as respostas de onze participantes que responderam a ambos os testes: pré-teste e pós-teste. Seis pessoas responderam apenas ao pré-teste, então suas respostas foram desconsideradas nesta seção.

A Tabela 2 apresenta, de forma detalhada, as perguntas feitas aos participantes durante os testes. Nesta tabela, além de listar cada uma das 34 afirmativas do questionário, também são fornecidos valores de média e desvio padrão. Estes valores estatísticos oferecem uma visão quantitativa das respostas dos respondentes, permitindo entender tendências centrais e variações nas percepções deles em relação a cada afirmativa.

Tabela 2 – Média e desvio padrão das respostas dos participantes ao pré e pós-teste.

Afirmativa	Teste	$\bar{x} \pm s$
1. Produzir sistemas ERP acessíveis é uma ótima ideia.	Pré	1,18±0,40
	Pós	1,09±0,30
2. Fornecer sistemas ERP acessíveis é uma coisa boa a se fazer.	Pré	1,27±0,47
	Pós	1,09±0,30
3. Eu gosto da ideia de produzir um sistema ERP acessível.	Pré	1,27±0,47
	Pós	1,00±0,00
4. Eu acho que vale a pena produzir um sistema ERP acessível.	Pré	1,45±0,69
	Pós	1,36±0,67
5. A próxima vez que eu agir para contribuir com o desenvolvimento de um sistema ERP, vou fazer de tudo para que ajude a torná-lo mais acessível.	Pré	1,64±0,67
	Pós	1,36±0,50
6. Eu planejo contribuir para desenvolver sistemas ERP acessíveis de agora em diante.	Pré	1,27±0,47
	Pós	1,27±0,47
7. No futuro, tudo o que eu fizer para contribuir com o desenvolvimento de sistemas ERP terá como objetivo que eles sejam acessíveis.	Pré	2,09±0,70
	Pós	1,91±0,83
8. Não é minha responsabilidade desenvolver sistemas ERP acessíveis.	Pré	4,27±0,65
	Pós	4,45±0,82
9. O sistema ERP que contribuo para desenvolver não é de interesse para pessoas com deficiência.	Pré	3,73±1,35
	Pós	4,27±1,01
10. O sistema ERP que contribuo para desenvolver não é relevante para pessoas com deficiência.	Pré	4,09±0,94

	Pós	4,39±1,03
11. O sistema ERP que contribuo para desenvolver não será utilizado por pessoas com deficiência.	Pré	4,09±0,94
	Pós	4,09±1,04
12. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis vai atrair mais clientes.	Pré	1,82±0,98
	Pós	1,55±0,69
13. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis vai aumentar o meu valor no mercado de trabalho.	Pré	1,55±0,93
	Pós	1,55±0,82
14. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis vai criar novas oportunidades para mim no futuro.	Pré	1,55±0,69
	Pós	1,55±0,82
15. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis me traz um sentimento bom.	Pré	1,27±0,47
	Pós	1,09±0,30
16. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis me traz satisfação pessoal.	Pré	1,27±0,47
	Pós	1,18±0,60
17. Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis melhora minha auto-estima.	Pré	1,91±1,04
	Pós	1,36±0,67
18. Eu me sinto capaz de contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	2,09±1,30
	Pós	1,45±0,69
19. Eu consigo contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	1,82±0,87
	Pós	1,36±0,67
20. Eu sei como contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	2,82±1,33
	Pós	1,91±0,83
21. Eu não sei como contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	2,82±1,33
	Pós	3,91±0,83
22. Eu não consigo contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis sem que alguém me mostre primeiro como fazer.	Pré	2,73±1,01
	Pós	3,73±1,19
23. Eu acho que contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis seria fácil.	Pré	3,82±0,98
	Pós	3,82±0,98
24. Eu acho que aprender a desenvolver sistemas ERP mais acessíveis seria fácil.	Pré	3,64±1,12
	Pós	3,27±1,10
25. Eu acho que desenvolver sistemas ERP mais acessíveis levaria muito tempo.	Pré	3,09±0,70
	Pós	2,73±0,79
26. Eu acho que desenvolver sistemas ERP mais acessíveis teria um custo muito alto.	Pré	3,36±0,81
	Pós	3,18±0,98
27. Eu acho que a manutenção de um sistema ERP mais acessível seria muito fácil.	Pré	3,27±0,65
	Pós	3,73±0,65
28. Eu acho que tenho obrigação por lei de desenvolver um sistema ERP acessível.	Pré	2,64±0,92
	Pós	1,82±1,33
29. Eu acho que poderia ter uma punição legal se não desenvolver um sistema ERP acessível.	Pré	2,82±1,08
	Pós	2,36±0,92
30. Eu acho que não há leis relativas à acessibilidade de sistemas ERP.	Pré	2,27±0,90
	Pós	3,64±1,12
31. Eu acredito que as leis exigem que pessoas com deficiência sejam tratadas como todas as outras.	Pré	1,91±0,70
	Pós	1,55±0,69
32. Pessoas importantes para mim acreditam que eu deveria contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis	Pré	2,45±1,29
	Pós	2,00±0,77
33. Pessoas importantes para mim me encorajam a contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	2,55±1,29

	Pós	2,00±0,89
34. Pessoas importantes para mim não se importam se eu contribuo ou não para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis.	Pré	3,36±0,81
	Pós	3,64±1,03

¹ $\bar{x} \pm s$: Média e desvio padrão.

Após analisar algumas respostas dos testes pré e pós-intervenção, notou-se uma variação relevante na média de 10% e um desvio padrão significativo. As afirmativas que demonstraram um resultado mais expressivo em termos de mudança nas respostas foram as de números: 9, 17, 18, 20, 21, 22, 28, 30 e 32.

De forma particular, chama a atenção a resposta para a afirmativa 21, que expressava: *“Eu não sei como contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis”*. Ao analisar as respostas pós-workshop, percebe-se que os participantes discordaram de forma mais enfática desta afirmativa. Esta transformação nas respostas sugere que, durante o workshop, os participantes adquiriram maior conhecimento e confiança em suas habilidades para desenvolver sistemas ERP com foco em acessibilidade.

As afirmativas 17 (*“Contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis melhora minha auto-estima”*), 18 (*“Eu me sinto capaz de contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis”*), 20 (*“Eu sei como contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis”*), 21 (*“Eu não sei como contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis”*), 22 (*“Eu não consigo contribuir para desenvolver sistemas ERP mais acessíveis sem que alguém me mostre primeiro como fazer”*) estão relacionadas com a percepção da capacidade dos participantes em contribuir para a construção de um ERP mais acessível. As respostas mostram que os participantes concordaram mais, ao final do workshop, sobre a percepção de que são capazes de contribuir para a construção de um ERP mais acessível, porém não sabem, necessariamente, como fazê-lo.

Já a afirmativa 28 (*“Eu acho que tenho obrigação por lei de desenvolver um sistema ERP acessível”*) e a afirmativa 30 (*“Eu acho que não há leis relativas à acessibilidade de sistemas ERP”*) trazem resultados que mostram que, ao final do workshop, os participantes concordaram mais sobre a existência de leis específicas que obrigam a construção de sistemas mais acessíveis. De fato, essa foi uma temática abordada no workshop e mostra a importância da disseminação desse conhecimento entre os atores envolvidos no processo de desenvolvimento desse tipo de sistema.

Ao analisar as respostas de cada participante de maneira individual, percebeu-se que três deles apresentaram mudanças significativas em suas respostas após o workshop. Um exemplo notável é a questão 22, que inicialmente haviam dado uma pontuação de 2 no pré-teste, ajustaram sua resposta para 5 no pós-teste. Esta alteração é uma clara indicação de que o workshop teve um impacto profundo na maneira como esses indivíduos percebem e entendem a acessibilidade. Esta mudança substancial em suas respostas sugere que o workshop foi eficaz em ampliar e aprofundar seu conhecimento e conscientização sobre a importância e implementação da acessibilidade em sistemas ERP.

4.2.3 Análise da Acessibilidade do ERP

As atividades realizadas nos dias 2, 3 e 4 no workshop foram relacionadas a três jornadas diferentes de uma tela específica do ERP. Essas jornadas se referiam às ações principais

dessa tela, que foram: cadastrar, excluir e editar um registro de cliente. A proposta foi utilizar o leitor de tela NVDA (CURRAN; TEH, 2006) para executar as jornadas, simulando como seria a realização das tarefas por uma pessoa com deficiência visual. Reconhecemos que a utilização do leitor de telas por pessoas videntes não corresponde à forma de utilização por pessoas cegas. Entretanto, a simulação teve como objetivo demonstrar o funcionamento das formas de interação e vivenciar possíveis barreiras existentes.

Na primeira atividade, todos os participantes perceberam que seria improvável uma pessoa com qualquer tipo de deficiência realizar um cadastro de um registro e posteriormente anotaram todas as observações necessárias para melhorar o sistema.

Melhorar a navegação por abas, ler as *labels* e *placeholders* dos campos do formulário, ler as modais de alerta do sistema e melhorar o contraste de cores, foram algumas observações descritas nos cartões feitos colaborativamente. Alguns pontos anotados apresentam grande impacto na acessibilidade, pois qualquer pessoa com algum tipo de deficiência que dependa da utilização do teclado para navegação ficará impossibilitada de realizar qualquer ação dentro do sistema. A Figura 8 mostra os cartões preenchidos pelos participantes, com sugestões de melhoria nas jornadas.

Dia 3						
não tem msg informando o término da tarefa.	Não tem como adicionar um novo registro	não tem opção de aumentar a fonte dos textos	Não ler a linha inteira, realizar a leitura apenas do campo em focus e label. Não lê a label dos campos do formulário, apenas o placeholder.	Falar para o usuário qual tecla ele deve clicar para realizar uma das ações na tela. Importante, leitores de tela já possuem os botões de atalhos, maior problema é que os links não são visíveis para o leitor de tela.	Os campos básicos/obrigatórios deveriam ficar em uma aba só. Desta forma se a função é realizar um cadastro apenas do teclado, mas a leitura fica incompleta pois as tags de ação não são lidas, nem o que será alterado, dificultando uma ação que seria simples	
fazer versão otimizada para acessibilidade	nao leu a descrição do pop up	o contraste na tabela é pouco	Ler somente as opções (funcionalidades) da tela e não o código inteiro da tela. Isso é demorado e confunde muito o usuário.	Não lê a mensagem de aviso para informar que a tentativa de salvar o formulário não funcionou. Não dá focus para o campo que deu problema		
não faz navegação no header (onde tem os botoes)	nao leu a descrição dos botoes com icones	Não testamos a chamada do help.	Tem muito campo na tela, para quem precisa de pouca informação não tem como ir para onde se deseja. Se tiver que ler tudo, ficará uma vida.	fazer versão otimizada para acessibilidade		
nao mostrou msg quando salva um parceiro	Não tem acesso as abas internas, nem navegação por elas.	Não tem configuração para contraste de tela				
Não tem como mudar de aba. Não é possível mudar nem a aba da tela do sankhya que está sendo utilizado, nem da aba interna (Sair do Endereço)	Não tem opção para aumentar a tela	nao navegou por abas				Pode ser melhorado também, adicionando formas de navegar pelo mouse e seguindo as boas práticas de novas tecnologias.

Figura 8 – Quadro de cartões preenchidos pelos participantes do workshop.

No último dia das atividades, todos os cartões sugeridos das jornadas analisadas foram organizados em uma matriz de impacto *versus* esforço, onde cada cartão posicionado conforme percepção dos participantes. Como pode ser observado na Figura 9, a maioria dos cartões foi posicionado nos quadrantes superiores da matriz, mostrando, assim, que

as sugestões de melhoria no ERP são de alto impacto para seus usuários. Além disso, grande parte dos cartões se posicionou na parte esquerda da matriz, apontando para uma concordância que as sugestões são de baixo esforço para serem implementadas.

Respondendo a questão da pesquisa “Q1.1: Quem são os responsáveis pela acessibilidade de sistemas ERP do ponto de vista dos stakeholders envolvidos no processo de desenvolvimento?”, os resultados observados estão alinhados com os resultados de outras pesquisas (LEITE et al., 2021; ANTONELLI et al., 2018) e reafirmam que a falta de acessibilidade em software é consequência da falta de conscientização sobre acessibilidade na área da tecnologia e áreas afins.

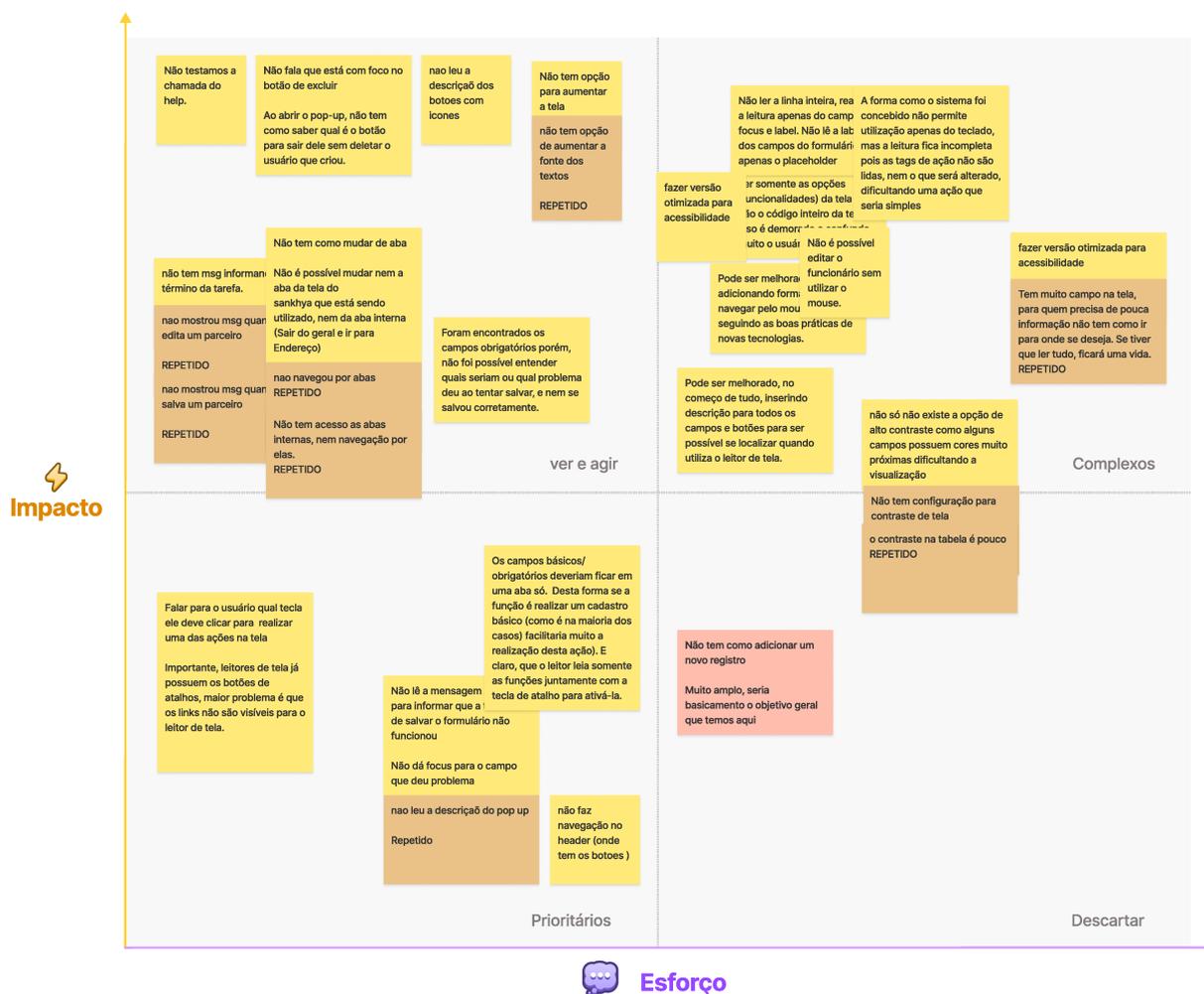


Figura 9 – Matriz Impacto versus Esforço.

4.2.4 Grupo Focal

O último dia do workshop foi realizada uma reunião de grupo focal para levantar as percepções dos participantes do workshop frente às atividades realizadas durante o período, visando consolidar e compreender as discussões levantadas durante o workshop. Os principais pontos citados nesse grupo focal foram a falta de conhecimento sobre a

temática de acessibilidade, especialmente durante o processo de desenvolvimento de um sistema/produto. A percepção da importância da temática e dos conceitos relacionados abordados no workshop foram mencionados por todos os participantes.

No geral, os levantamentos feitos citaram a falta de conhecimento do assunto abordado para os alunos nas universidades e, conseqüentemente, forma-se profissionais desqualificados quando o assunto é acessibilidade. Discutiu-se, também, se seria possível apontar eventuais culpados sobre a ausência de informação relacionada com a importância da acessibilidade na vida das pessoas, e não só de pessoas com algum tipo de deficiência.

Um dos participantes, que possui a função de UX Designer, fez a seguinte observação: “[...] a gente tem um caminho para percorrer... existe sempre um caminho para percorrer de divulgação de conhecimento, tem muita gente que não tem muito conhecimento, eu não tinha conhecimento sobre acessibilidade, não tanto quanto antes, eu absorvi um pouquinho eu quando entrei aqui acho que a gente vai absorvendo mais e tentando melhorar nosso dia a dia de trabalho”.

O Product Owner declarou: “Eu achei muito interessante esse exercício, essa preocupação com a inclusão. Às vezes a gente não considera no desenvolvimento do produto ou da ferramenta e até fazendo um gancho do assunto que a gente estava discutindo mais cedo sobre disrupção, a ser discutível uma das possibilidades é fazer a remoção de acesso, da restrição de acesso, a gente inclui “ deficientes visuais” (sic), até quando outro participante [diretor da empresa] trouxe o exemplo do mouse, antigamente muito se preocupava as ferramentas que poderiam funcionar sem mouse, então isso vai ajudar bastante a ter essa percepção para o desenvolvimentos dos produtos”.

No posicionamento do diretor da empresa participante, que também foi um dos participantes da pesquisa: “[...] fiquei surpreso de dizerem que em determinadas situações é trivial, e aí eu fiquei mais indignado ainda, porque se é trivial e as pessoas que trabalham com front end trazem informação, porque não usaram uma coisa que é trivial que tá lá. Perceba, vocês estão vindo do mercado, aí vindo do mercado trabalhando com front end, essa coisa é trivial, tá lá dentro e não usam, então não é problema da empresa, é problema de formação o que é mais grave, realmente intenso [...]. Porque que a gente não faz uma coisa que serve para outras pessoas se nem trabalho dá, porque se desse trabalho teria uma justificativa [...]”.

Ao final dessa discussão, todos os participantes concordaram que esse tema é de suma relevância para toda população e que saíram desse workshop com mais consciência e empatia para com todos.

Na questão da pesquisa “Q1: Qual é a percepção de analistas e desenvolvedores de sistemas ERP quanto à importância e dificuldades da inclusão de aspectos de acessibilidade nesse tipo de software?”, os resultados mostraram que todos os participantes concordaram que o tema Acessibilidade Web é desconhecido pela maioria, mas é de extrema importância para inclusão social. Apontaram, também, ao final das atividades propostas, que

implementar aspectos de acessibilidade é uma tarefa que pode ser menos complexa e custosa do que as expectativas que tinham anteriormente. E entenderam que há um grande valor agregado em um produto Web quando se é acessível.

Apesar de não haver muitos estudos de acessibilidade em ERP, é de suma importância a propagação do conhecimento sobre a temática de acessibilidade de sistemas computacionais. Muitos desenvolvedores e profissionais da tecnologia não têm acesso a esses assuntos por não serem populares, mas que impacta a vida de muitas pessoas.

4.3 Considerações Finais

Ao observar a análise da matriz de esforço versus impacto, se descobre que a implementação de características acessíveis pode requerer um esforço relativamente baixo em termos de desenvolvimento, mas tem o potencial de causar um impacto muito significativo na experiência do usuário final. No contexto dos sistemas ERP, isto é particularmente relevante. ERPs são sistemas complexos que gerenciam processos empresariais críticos, e qualquer barreira à utilização eficaz pode ter consequências significativas para as operações de uma empresa.

Quando a acessibilidade não é priorizada e não aparece no *backlog* de um produto, frequentemente acaba por não ser desenvolvida. Este cenário pode ser especialmente preocupante no caso de produtos digitais, onde a falta de acessibilidade pode criar barreiras significativas para muitos usuários. Ao deixar de incorporar funcionalidades acessíveis desde o início do desenvolvimento, as empresas não só negligenciam um segmento significativo da população, mas também correm o risco de ter que fazer ajustes mais custosos posteriormente.

A motivação e o conhecimento dos desenvolvedores e designers são apenas uma parte da equação quando se trata de incorporar acessibilidade em produtos. A cultura e a direção estratégica da empresa desempenham um papel fundamental na determinação de se esses conhecimentos serão postos em prática.

Mesmo que uma equipe esteja bem informada e entusiasmada sobre acessibilidade, se a empresa ou a gestão do projeto não priorizar e alocar recursos para esse fim, a acessibilidade pode ficar à margem. Em muitos casos, os desenvolvedores e designers podem se sentir frustrados, sabendo da importância da acessibilidade, mas sentindo-se impotentes para implementá-la devido a restrições de tempo, orçamento ou diretrizes de projeto.

Além disso, mesmo quando uma organização decide priorizar a acessibilidade, é crucial que essa decisão venha acompanhada de um compromisso em termos de treinamento, recursos e tempo. A acessibilidade não deve ser vista apenas como uma caixa a ser marcada ou uma tarefa única a ser realizada; em vez disso, deve ser integrada ao fluxo de trabalho de desenvolvimento desde o início e revisada regularmente à medida que o

produto evolui.

Por isso, é vital que as lideranças das empresas e dos projetos reconheçam a importância da acessibilidade e a promovam ativamente, criando um ambiente no qual os conhecimentos e o interesse dos membros da equipe sobre o assunto possam ser plenamente aproveitados em benefício de todos os usuários.

No próximo capítulo, será apresentada uma pesquisa realizada com pessoas com deficiência visual, colaboradoras de uma grande empresa e que utilizam um software ERP, para entender melhor os impactos da falta de acessibilidade nesse tipo de software.

Entrevistas com Pessoas com Deficiência Visual

Por fim, este capítulo apresenta o último estudo realizado, a fim de responder às questões de pesquisa delineadas. Foram realizadas entrevistas com pessoas com deficiência visual que utilizam sistemas empresariais, como ERPs, no Brasil. Detalhes do método de pesquisa e os resultados encontrados são apresentados nas seções seguintes.

5.1 Método de Pesquisa

Este estudo compreendeu uma pesquisa qualitativa com análise temática para compreender e explorar a experiência de uso de software por pessoas com deficiência visual no ambiente corporativo. Foram realizadas entrevistas individuais semiestruturadas com dez funcionários de uma das filiais brasileiras de uma empresa multinacional de tecnologia e consultoria. O objetivo foi entender os desafios que eles enfrentam em relação à acessibilidade para acessar softwares corporativos, aplicativos e sites e o impacto que esses problemas representam em seu ambiente de trabalho.

As entrevistas foram realizadas ao longo de duas semanas, de forma on-line, com duração média de 30 minutos cada, totalizando 4 horas de gravação. Na entrevista, foi aplicado um questionário com 14 questões para levantar dados como o perfil dos participantes e questões específicas sobre acessibilidade e experiência do usuário em software corporativo, onde pode-se ver com mais detalhes o roteiro aplicado no Apêndice A. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos¹. A transcrição foi realizada usando o software Dovetail² com verificação manual.

A análise dos dados foi realizada pelo método indutivo por meio da análise temática a partir dos *insights* apresentados pelos participantes (BRAUN; CLARKE, 2006; BRAUN; CLARKE, 2021), onde se levanta fases para a realização de uma análise temática, essas

¹ CAAE 51611821.2.0000.5148

² <https://dovetailapp.com/>

fases foram especificadas na Figura 10. Após a transcrição automática das gravações, procedeu-se à leitura criteriosa das mesmas para correção de trechos não identificados ou mal identificados.

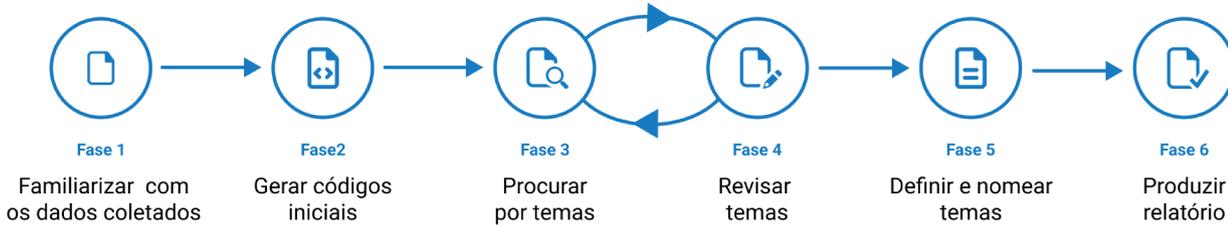


Figura 10 – Fases da análise temática realizadas na pesquisa.

Cada transcrição foi anotada por um pesquisador com rótulos indicando ações, tecnologias, dificuldades e opiniões e posteriormente categorizadas em diferentes assuntos: problemas de acessibilidade, ações diante de situações em que não é possível continuar sozinho, benefícios de aplicativos acessíveis e o que fazer diferente ao desenvolver software corporativo.

Após essa indicação dos rótulos, os dados foram refinados e revisados uma segunda vez, para que através da categorização dos rótulos encontrados fossem agrupados em uma árvore organizada em temas, subtemas e categorias. Onde as categorias são as citações diretas dos entrevistados, os subtemas são o agrupamentos das categorias relacionadas e os temas que são os agrupamentos dos subtemas e que são as raízes da árvore.

Os temas elaborados refletiram a elaboração da pesquisadora com a abstração dos tópicos abordados nas entrevistas, com enfoque na comunicação de conhecimento sobre a relação das questões de acessibilidade e relatos sobre tarefas corporativas, os benefícios da acessibilidade em software, sugestões de melhoria para plataformas corporativas, dificuldades nos software do trabalho, dificuldades gerais da falta de acessibilidade, benefícios da acessibilidade em geral e estratégias para contornar problemas de acessibilidade.

5.2 Avaliação dos Resultados

5.2.1 Perfil dos Participantes

Os dez participantes deste estudo eram funcionários de uma empresa multinacional de serviços e consultoria em tecnologia da informação. Cerca de 70% dos participantes eram do sexo masculino e 30% do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 25 e os 35 anos. Nove dos dez participantes nasceram cegos e apenas um deles adquiriu a deficiência visual. Todos os participantes trabalhavam como Analistas de Garantia de Qualidade para testar a acessibilidade de um determinado produto da empresa. Dentre eles, 60% dos participantes tinham um ano ou mais de empresa e experiência com tecnologia. No entanto, eles já haviam atuado em diferentes áreas como Direito, Psicologia,

telemarketing, recursos humanos e, até mesmo, atletismo paraolímpico. Para preservar a identidade dos participantes, foram identificados como P_n , onde n é um número entre 1 e 10. Em relação ao nível de escolaridade, 60% dos participantes possuem ensino superior completo.

Todos os participantes eram funcionários terceirizados contratados por meio de parceria com a organização não governamental brasileira Associação dos Amigos e Pessoas com Deficiência Visual (ADEVA) (Associação dos Amigos e Pessoas com Deficiência Visual)³. Essa associação proporciona às pessoas com deficiência permanente ou temporária o acesso a diversos cursos como informática, educação para o trabalho, marketing, línguas, entre outros, bem como oportunidades de emprego em diversas empresas.

5.2.2 Entrevistas

Uma das questões centrais da entrevista foi sobre os problemas de acessibilidade que os participantes encontravam em softwares, aplicativos e sites corporativos e as barreiras que esses problemas causavam em seu dia a dia. As respostas foram variadas, mas os tópicos mais citados foram a falta de rótulos, a perda de foco do leitor de tela, a falta de semântica, a falta de controle sobre a página em que navegam e a falta de hierarquia de componentes. A Figura 11 mostra os tipos de problemas de acessibilidade mencionados pelos participantes e a frequência com que tais assuntos foram mencionados.

Também foram levantadas as soluções alternativas que os participantes encontram quando são impedidos de realizar alguma atividade em software, site ou aplicativo. O assunto mais frequente foi a necessidade de chamar um vidente para ajudar naquela atividade específica, com 16 menções nas entrevistas. Após essa pesquisa, perguntou-se quais são os ganhos dos usuários quando softwares, sites e aplicativos corporativos são acessíveis. A autonomia do usuário, a inclusão social proporcionada e a agilidade na execução de uma tarefa foram os temas mais citados.

O participante P3 afirmou que a opinião de usuários de tecnologias assistivas e especialistas em acessibilidade poderia ajudar no desenvolvimento de softwares mais acessíveis: “[...] *toda opinião é válida, [...] é muito importante também que as empresas apostem em ouvir a opinião de pessoas que realmente utilizam leitores de tela e principalmente, também pessoas que conheçam a WCAG que pode estar ajudando tanto na questão da web quanto mobile de aplicativos [...]*”.

Quando os participantes foram questionados sobre o que pode ser feito para melhorar a acessibilidade dos sistemas que utilizam, foram mencionados quatro tópicos principais. Esses tópicos estavam relacionados com ouvir pessoas que usam tecnologias assistivas (mencionado quatro vezes), planejar o desenvolvimento de software (mencionado três vezes), organizar a semântica do código (mencionado duas vezes) e realizar testes com

³ <https://www.adeva.org.br/>

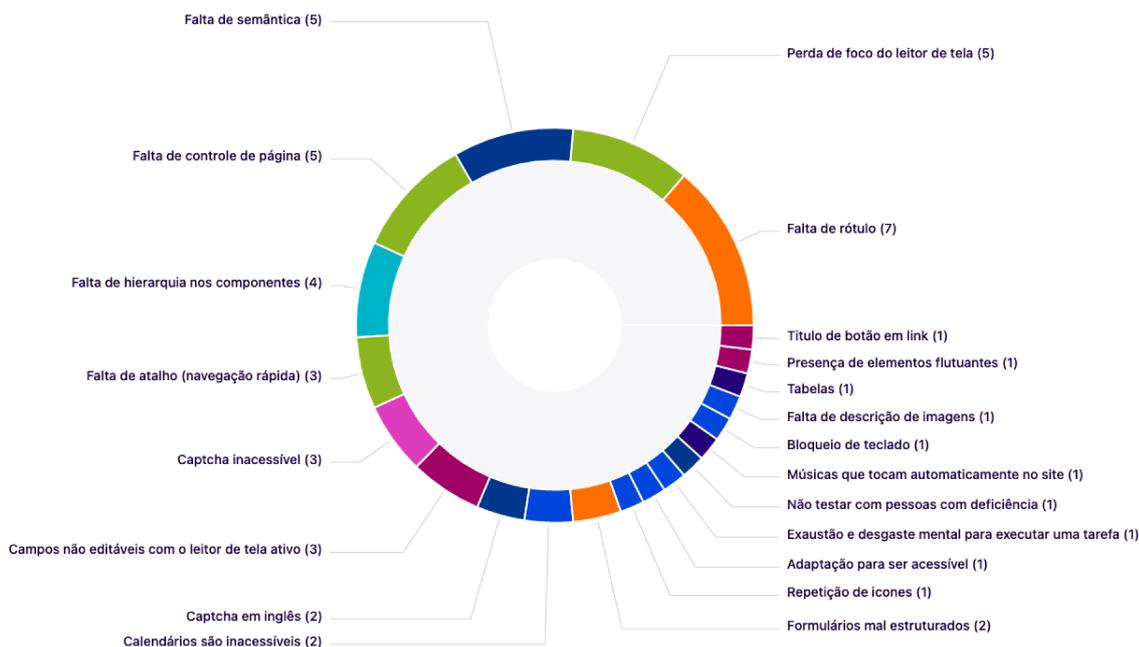


Figura 11 – Tipos de problemas de acessibilidade e frequência.

especialistas em acessibilidade (mencionado uma vez). O participante P4 acrescentou que: “[...] Acho que consultar as próprias pessoas com deficiência é muito importante. Dizemos muito a frase clichê de que **nada é sobre nós sem nós**⁴. Então se, eu acho que se existisse um trabalho em conjunto com pessoas com e sem deficiência para criar esses sistemas de softwares pra pensar quais seriam as melhores maneiras de eles serem manipulados [...] Acho que 100% de acessibilidade não tem como ter, mas pelo menos os 90% batia ali. E aí seria muito mais fácil, mais justa a usabilidade das coisas [...]”.

Cada um dos participantes contribuiu com vários *insights* sobre o que melhorar no desenvolvimento de softwares mais acessíveis. Eles também mostraram os erros e impedimentos que encontraram e como resolveram esses impedimentos e como eles impactaram sua vida profissional no ambiente corporativo. O participante P1 mencionou que “[...] O que eu sei são de relatos das pessoas que têm dificuldade, por exemplo, em apontar hora e subir justificativa, fazer esse tipo de operação. Mas eu não sei se o software que é utilizado para apontar horas, para as férias, para conferir ponto, para benefícios [...]”.

Sobre a navegação em software corporativo, o participante P2 acrescentou: “[...] Olha, eu encontro muito obstáculo em calendários. Se a gente pensar aqui nos sistemas das empresas, de que o que o funcionário precisa usar para pedir umas férias, verificar ponto. A gente tem muito impacto em calendários, que é do tipo arraste solta ou flutuantes na tela, sabe?. Aí a gente tem muito impacto em formulários, formulários mal estruturados que você não sabe que você tem que preencher ali ou às vezes preencha errado. Ou o formulário é apresentado em tabela também é bem ruim. [...] Quando você está usando a

⁴ <https://tinyurl.com/yexxyuxm>

versão web, ela tem uma estrutura de navegação bem confusa. Às vezes, os itens principais não [...] são bem marcados. Ali tem esses pontos assim.”

O participante P3 comentou sobre seu sentimento de autonomia: “[...] quando a gente tem coisas que são acessíveis né ou pelo um pouco de acessibilidade, eu acho que a gente tem autonomia. [...] Eu fico muito feliz quando eu vejo que eu consigo fazer, que dá certo até no silk⁵ que eu tenho dificuldade. Outro dia eu queria gerar um parecer e aí eu fui pedir ajuda até de uma pessoa que não era visual mesmo, do time, às vezes até mais fácil, uma pessoa não visual vai me explicando os atalhos e aí quando a pessoa foi me ajudando e eu vi que eu consegui fazer, eu fiquei feliz, porque tipo, isso gera para a gente um sentimento de, sabe, de autonomia, de olha, eu consigo fazer isso. [...]”.

Ao ser questionado se o participante teve alguma dificuldade para acessar o software corporativo, o participante P10 afirmou que “[...] No começo sim, porque assim, a gente fala que ele é acessível, mas não é acessível, tem algumas limitações, um pouco com alguns botões que não tem rotulo. Algumas coisas que no começo dificulta um pouco o manuseio para quem não tem a visão. Então tem que ter um pouco de experiência com alguém que enxerga ou quem já passou pelo sistema e pode explicar com mais clareza o que passou. Falando os pontos de atenção que precisa ter. A gente consegue operar, mas ele tem bastante problemas de acessibilidade.[...]”. O participante P6 acrescentou que “[...] bloqueios de teclado, navegação, ordem do foco indevida, a navegação inconsistente, sabe? Não há verbalização dos elementos em tela. Tudo isso e mais um pouco. Se eu falar tudo, dá pra escrever um livro. [...]”.

Os relatos apresentados neste trabalho mostram que a acessibilidade de software corporativo é fundamental para garantir a autonomia e as condições de trabalho das pessoas com deficiência. A legislação brasileira teve avanços importantes para incluir as pessoas com deficiência no ambiente de trabalho. No entanto, os exemplos mostrados no artigo destacam uma série de situações em que as situações cotidianas de trabalho podem ser limitadas pela falta de acessibilidade de sistemas ERP generalizados. Os resultados das entrevistas mostram que os tipos de problemas encontrados por pessoas cegas em sistemas corporativos possuem elementos comuns com problemas encontrados em outros tipos de sistemas (WENTZ et al., 2019; GRUSSENMEYER et al., 2017). No entanto, os resultados deste trabalho lançam luz sobre os impactos dessas questões e sobre a necessidade de criar software acessível para o ambiente corporativo, de modo a permitir melhores empregos e condições de trabalho aos trabalhadores cegos.

Os participantes deste estudo tinham habilidades avançadas no uso de computadores e leitores de tela, pois trabalhavam em cargos de qualidade de software. Com essas habilidades, eles relataram usar estratégias avançadas como solução alternativa para se manterem independentes e autônomos. No entanto, seria importante realizar mais estudos com pessoas cegas que trabalham em diferentes cargos nas empresas. Pessoas com níveis

⁵ <https://www.microfocus.com/pt-br/products/silk-test/overview>

mais baixos de habilidades com computadores e leitores de tela podem ter diferentes níveis de impacto dos problemas de acessibilidade desse tipo de software. Do ponto de vista de implicações para a pesquisa em Sistemas de Informação (SI), os resultados acendem um alerta geral do ponto de vista sociotécnico para a área, uma vez que há indícios de que os sistemas de informação que estão sendo utilizados por empresas apresentam problemas de acessibilidade que podem acarretar a subutilização das habilidades de pessoas com deficiência.

5.3 Análise Temática das Entrevistas

Este trabalho apresentou um estudo qualitativo com análise temática das dificuldades enfrentadas por funcionários com deficiência visual em uma empresa de tecnologia e consultoria. O estudo incluiu um levantamento de percepções sobre acessibilidade em sistemas corporativos por parte do público da empresa. Foram feitas perguntas-chave para avaliar o impacto que a acessibilidade tem no dia a dia desses funcionários.

De acordo com a questão de pesquisa “*Q3: Qual o impacto exercido no trabalho de pessoas com deficiência que utilizam os softwares ERP?*” levantada, os resultados mostraram que existem barreiras de acesso em software corporativo. Os participantes mencionaram que antes de chamar os videntes para ajudar, eles preferem tentar resolver sozinhos e têm um sentimento de autonomia e liberdade. Todos também concordam que a falta de semântica em sites, softwares e aplicativos interfere na experiência de navegação. Este estudo ainda carece de análises mais aprofundadas e sistematizadas, com participação de um público mais diverso, para que conclusões possam ser delineadas. Embora existam poucos estudos de acessibilidade em softwares corporativos, é de suma importância disseminar o conhecimento sobre a questão da acessibilidade de sistemas computacionais. Muitos profissionais de tecnologia não têm acesso a esses assuntos por não serem muito difundidos, mas impactam a vida de muitas pessoas.

Foi realizada uma análise temática a partir dos dados das entrevistas realizadas e, após o refinamento da análise qualitativa, foi construída uma árvore para representar uma estrutura hierárquica de temas, subtemas e categorias dos conceitos que emergiram da análise realizada. A Figura 12 apresenta toda a estrutura da árvore até o nível de subtemas. A partir do tema central deste trabalho que foi representado o nó raiz da árvore, **Questões de acessibilidade digital no ambiente corporativo para pessoas com deficiência visual**, foram evidenciados 6 temas (identificados pelas cor azul), 6 subtemas intermediários (identificados pela cor lilás), 29 subtemas (identificados pela cor laranja), e 113 categorias, as quais não foram destalhadas nas imagens. As descrições detalhadas das categorias serão abordadas em subseções dedicadas à explicação de cada subtema, com figuras representando as subárvores relacionadas à cada tema. Ponto de vista de confiabilidade, ressalta-se que, apesar de não ter conduzido um processo formal

sistematizado, houve várias iterações de refinamento dos temas, que foram validados entre a pesquisadora deste trabalho e seus dois professores orientadores.

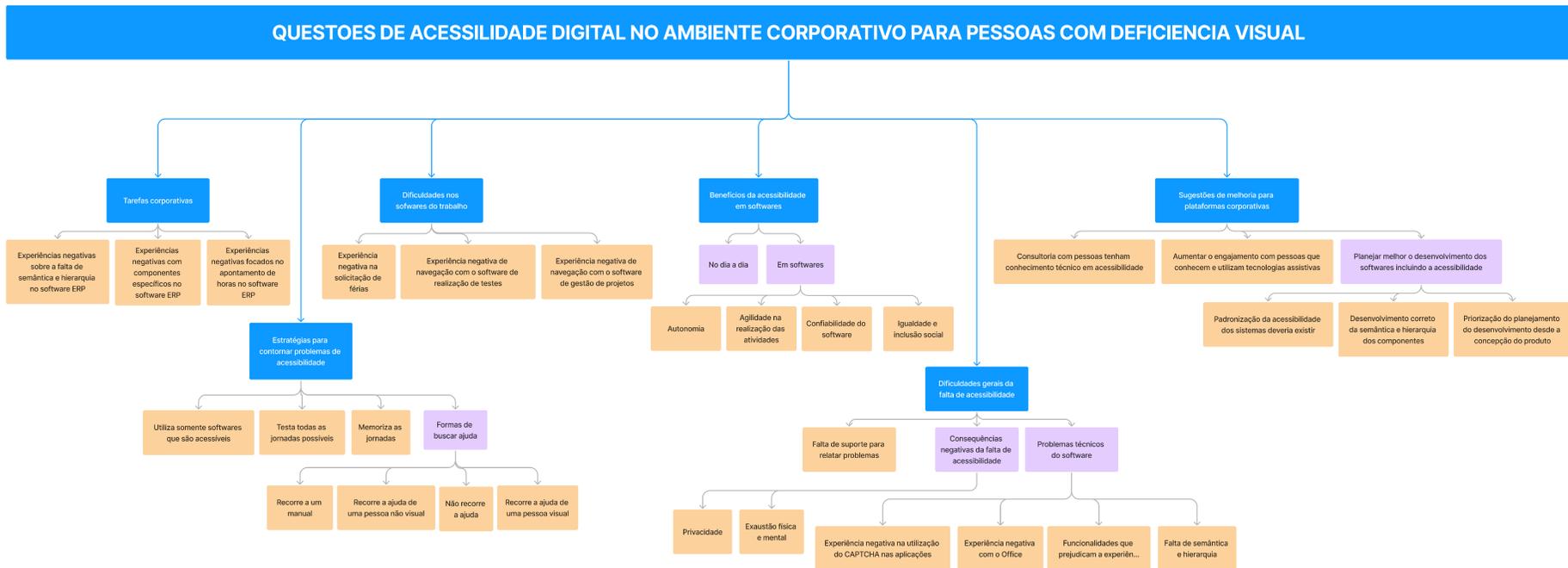


Figura 12 – Visão geral da árvore “Questões de acessibilidade digital no ambiente corporativo para pessoas com deficiência visual”.

5.3.0.1 Tema 1: Tarefas Corporativas

O primeiro tema diz respeito às dificuldades em tarefas específicas realizadas no software corporativo ERP, em que foram mapeadas 13 categorias agrupadas em 3 subtemas, observados na Figura 13.



Figura 13 – Detalhamento da subárvore com o tema “Tarefas corporativas”.

No subtema **Experiências negativas sobre a falta de semântica e hierarquia no software ERP**, as categorias agrupadas citam todas as experiências negativas que os entrevistados tiveram com o ERP. Nesse subtema, alguns participantes citaram (i) Falta de rótulos nos elementos da tela, causando a não verbalização dos mesmos, (ii) ordem do foco indevida, (iii) bloqueios de teclado e (iv) dificuldade em acessar o software ERP com o leitor de tela NonVisual Desktop Access (NVDA).

Nesse trecho, o participante P10 menciona a categoria (i), em que demonstra um grande descontentamento sobre a falta de acessibilidade no sistema corporativo: “[...] No começo (tive dificuldade em acessar), porque assim, a gente fala que ele (o software ERP) é acessível, mas não é acessível, tem algumas limitações, um pouco com alguns botões que não tem rótulo. Algumas coisas que no começo dificulta um pouco o manuseio para quem não tem a visão. [...]”.

O participante P6 cita as categorias (ii), (iii) e (iv), onde encontra muita dificuldade na navegação no software: “[...]Bloqueios de teclado. Navegação, ordem do foco indevida. A navegação inconsistente, sabe? Não a verbalização dos elementos em tela. Tudo isso e mais um pouco. Se eu falar tudo, dá pra escrever um livro.[...]”.

No subtema **Experiências negativas com componentes específicos no software ERP**, nas categorias agrupadas foram citadas dificuldades em componentes específicos no software, como: (i) Desfoque do componente selecionado e (ii) Experiência negativa ao acionar o componente de calendário no software ERP.

O participante P2 menciona a categoria (ii) em: “[...] *Olha, eu encontro muito obstáculo em calendários. Se a gente pensar que aqui nos sistemas das empresas, o funcionário precisa usar para pedir umas férias, verificar ponto, temos muito impacto em calendário, calendários que é do tipo arraste solta ou flutuantes na tela. [...]*”.

Já no subtema **Experiências negativas focados no apontamento de horas no software ERP**, nas categorias agrupadas foi analisada a (i) Experiência negativa ao tentar subir justificativa no apontamento de horas e (ii) Experiência negativa no apontamento de horas.

O participante P1 complementa as categorias (i) e (ii): “[...] *O que eu sei são de relatos das pessoas que têm dificuldade, por exemplo, em apontar hora e subir justificativa, fazer esse tipo de operação dentro do software. [...]*”.

5.3.0.2 Tema 2: Estratégias para Contornar Problemas de Acessibilidade

O segundo tema diz respeito às estratégias que os entrevistados utilizam para contornar os problemas de acessibilidade encontrados no software corporativo ERP. Nesse tema, foram mapeadas 23 categorias que foram agrupadas em 7 subtemas e 1 subtema intermediário, que podemos observar na Figura 14.

No subtema intermediário, identificado na cor lilás, foi realizado o agrupamento dos subtemas que continham assuntos relacionados, que foi intitulado **Formas de buscar ajuda**. Os subtemas agrupados foram **Recorre a ajuda de uma pessoa visual**, **Não recorre a ajuda**, **Recorre a ajuda de uma pessoa não visual**, **Recorre a um manual**.

No subtema **Recorre a ajuda de uma pessoa visual**, todas as categorias agrupadas tratam da descrição, que é o requerimento de auxílio de uma pessoa visual para realizar uma atividade a qual os entrevistados se encontram impactados. Nesse subtema também há outras categorias que contém a preocupação de compartilhamento de dados sensíveis como (i) Compartilha de forma apreensiva informações sensíveis com uma pessoa visual para realizar a atividade que encontrou dificuldade de fazer sozinho e (ii) Solicita a uma pessoa visual de confiança para tratar dados sensíveis, mesmo que isso seja incomodo.

O participante P1 complementa as categorias (i) e (ii), falando sobre o incomodo que sente em pedir a ajuda a outra pessoa para conseguir realizar alguma atividade: “[...] *Olha geralmente eu peço para alguém da minha confiança para navegar, mas é uma coisa inaceitável. [...]*”.

No subtema **Não recorre a ajuda**, o agrupamento de categoria descreve que (i) Não consegue realizar as atividades por falta de acessibilidade no software ERP, fica impactado

e não pede ajuda a uma pessoa visual. Onde o participante P6 descreve que não consegue fazer nada quando não encontra uma solução de navegação, o que complementa a categoria (i): “[...] Já fico impactado. Não consigo fazer entender.[...]”.

No subtema **Recorre a ajuda de uma pessoa não visual**, as categorias agrupadas citam a requisição de ajuda por uma pessoa não visual, (i) Teve que recorrer a experiências de terceiros não visuais para utilizar o software ERP quando teve alguma dificuldade.

O participante P10 cita a categoria (i) onde recorre a experiência dos outros colegas não visuais para conseguir utilizar o software: “[...]Aí recorri também a manuais de outros colegas não visuais que também passaram pelo mesmo problema que eu. [...]”.

No subtema **Recorre a um manual**, as categorias agrupadas descrevem que os entrevistados (i) Conseguem realizar as atividades por meio de um manual de utilização, porém este manual precisa ser bem específico quanto às particularidades de cada atividade realizadas no software ERP.

O participante detalha como seria esse manual que utiliza descrito na categoria (i): “[...] Agora eu consigo lançar sozinho, porém tem ressalvas. Mas eu ainda tenho que utilizar o passo a passo, do qual o passo a passo precisa estar demonstrando ali os erros no software corporativo para pra gente conseguir acobertar esses erros e conseguir passar no fluxo. Então o nosso passo a passo aqui, para nós fazermos sozinhos, ele já tem ali em tal lugar, tem tal problema e você precisa fazer tal coisa para passar por esse problema. Então é bem, bem chatinho, bem complicado. [...]”.

No subtema **Memoriza as jornadas**, as categorias agrupadas descrevem que (i) Para se tornar autônomo se faz necessário desenvolver técnicas de memorização para acessar softwares.

Onde o participante P7 cita o problema dessa utilização da sua memória para resolver problemas encontrados no software corporativo: “[...] E isso as vezes é chato, por que você vai com a mão no coração porque você não sabe o que você vai fazer né? Aí você encontra o botão que o NVDA só fala, por exemplo, o botão clicável. Mas ai, meu Deus, o que é isso? E se for algo bem e bem sério? Eu chamo meu par visual, então eu compartilho a tela com ela. E aí, cara, que botão é isso aí? Aí vai o botão de editar. Ora, então a partir dali eu tenho que gravar na mente e depois de botão X vem esse botão sem rótulo. Eu tenho que gravar na mente e é ali que eu tenho que clicar, entendeu? [...]”.

No subtema **Utiliza somente softwares que são acessíveis**, os entrevistados citam que quando tem a oportunidade de escolha, preferem utilizar somente softwares que são acessíveis, cuja categoria é (i) Dão preferência de utilização a softwares que são acessíveis.

O participante P1 complementa a categoria (i): “[...] Quando tem dados sensíveis, cartões, essas coisas, eu prefiro nem comprar aquele site e comprei um outro, mesmo que seja onerado, que a gente tenha que pagar mais caro e por aí vai. [...]”.

No subtema **Testa todas as jornadas possíveis**, os entrevistados citam que perdem muito tempo testando todas as jornadas possíveis para concluir a atividade, onde as

categorias descrevem (i) Ao realizar alguma atividade, precisa testar vários caminhos para conseguir concluí-la, (ii) Utiliza ao máximo os recursos disponíveis do leitor de tela ao se deparar com algum problema em uma atividade do software ERP, (iii) O usuário perde muito tempo se adaptando ao software que não é acessível, (iv) Quando o software não é acessível, o usuário testa todas as jornadas possíveis antes de pedir ajuda para uma pessoa visual.

O participante P4 descreve a categoria (ii): “[...]Eu tento utilizar o máximo possível das ferramentas do próprio leitor [...]”. E o participante P9 complementa: “[...] A gente usa teclas de atalho, algumas teclas de atalho que a gente tem[...]”.

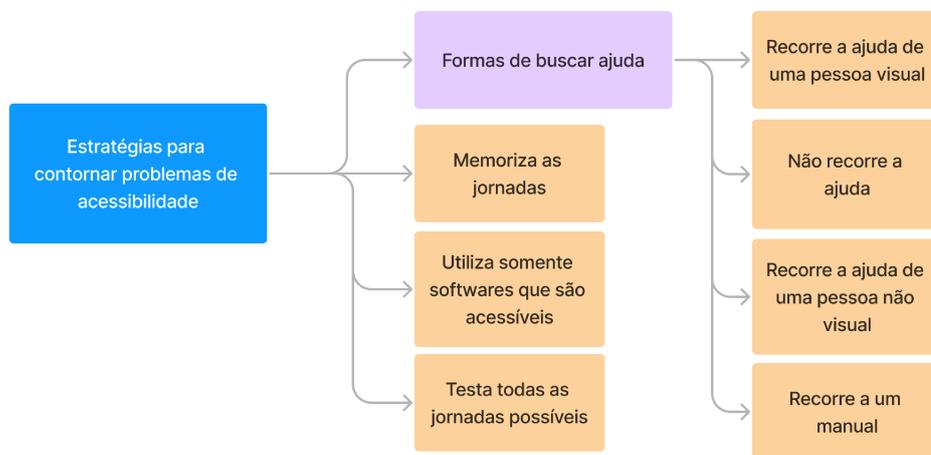


Figura 14 – Detalhamento da árvore com o tema “Estratégias para contornar problemas de acessibilidade”.

5.3.0.3 Tema 3: Dificuldades nos Softwares do Trabalho

O terceiro tema diz respeito às dificuldades que os entrevistados encontram nos softwares do trabalho além do ERP. Nesse tema foram mapeados 13 categorias que foram agrupadas em 3 subtemas, que podemos observar na Figura 15.

No subtema **Experiência negativa de navegação com o software de gestão de projetos** as categorias agrupadas citam as dificuldades que os entrevistados passam, como por exemplo (i) O software apresenta algumas jornadas que são bem inacessíveis, (ii) Experiência negativa ao utilizar calendários flutuantes ou do tipo arrasta e solta, (iii) O leitor de tela perde bastante o foco quando é utilizado no software e (iv) Encontra dificuldade na falta de semântica nos botões.

O participante P3 fala sobre a perda de foco do leitor de tela de acordo com a categoria (iii): “[...] o leitor de tela, como falei, ele perde bastante o foco e você tem que prestar bastante atenção mesmo pra saber se você está seguindo certinho, sabe? [...]”.

No subtema **Experiência negativa de navegação com o software de realização de testes** as categorias agrupadas citam (i) Experiência negativa na navegação do software de teste em que há uma repetição de ícones para diferentes tipos de funcionalidade, (ii) Acreditam que o software não é inacessível, mas é mal configurado, onde uma pessoa não visual precisa de 3x mais tempo para executar uma tarefa que uma pessoa visual faria.

O participante P4 comenta todos os pontos das categorias dos subtemas acima, cita todos os problemas encontrados no software de gestão e de teste: “[...] Nossa, uma frequência bem grande, por exemplo, o próprio software de gestão em algumas partes são bem inacessíveis. O software de teste, ele não é exatamente inacessível, mas ele é um pouco mal configurado, e aí um trabalho de uma pessoa vidente mexendo sem leitor de tela faz em cinco minutos, a gente faz em 15, 20, 30 minutos, dependendo da atividade. Então, assim, são coisas que você vê e há caminhos gigantescos para conseguir fazer a mesma tarefa que uma pessoa sem deficiência faz. [...]”.

No subtema **Experiência negativa na solicitação de férias** as categorias agrupadas citam especificamente a dificuldade de acesso a um software interno como (i) Encontram dificuldades em pedir férias pelo software do RH.

O participante P2 reforça os problemas encontrados em componentes de calendários, de acordo com a categoria (i): “[...]Olha, eu encontro muito obstáculo em calendários. A gente pensa aqui nos sistemas das empresas, de que o que o funcionário precisa usar para pedir umas férias, verificar ponto.[...]”.

5.3.0.4 Tema 4: Benefícios da Acessibilidade em Softwares

O quarto tema diz respeito à percepção dos entrevistados aos benefícios da acessibilidade em qualquer tipo de software. Onde foram mapeadas 22 categorias que foram agrupadas em 4 subtemas e 2 subtemas intermediários, que pode se observar na Figura 16.

No subtema intermediário, identificado na cor lilás, foi realizado o agrupamento dos subtemas que continham assuntos relacionados, que foi intitulado **Em softwares**. Os subtemas agrupados foram **Autonomia, Agilidade na realização das atividades, Confiabilidade do software, Igualdade e inclusão social**.

No subtema **Autonomia** os entrevistados citavam quais são esses benefícios, que são (i) A sensação de liberdade ao executar tarefas, (ii) Dar independência para pessoas com deficiência, (iii) Autonomia proporcionada às pessoas com deficiência.

O participante P10 cita a importância da autonomia para pessoas com deficiência: “[...] Quanto mais autonomia a gente tem na hora de trabalhar, melhor é o nosso trabalho. E sim, autonomia é questão de tempo, porque quanto mais inacessível, mais tempo leva para conseguir fazer um determinado fluxo do que se precisa fazer. Então, acho que autonomia é o mais importante, porque abre a autonomia tipo é agiliza o seu tempo. Então, quanto menos autonomia você tem, mais tempo você leva para executar uma determinada tarefa.[...]”.

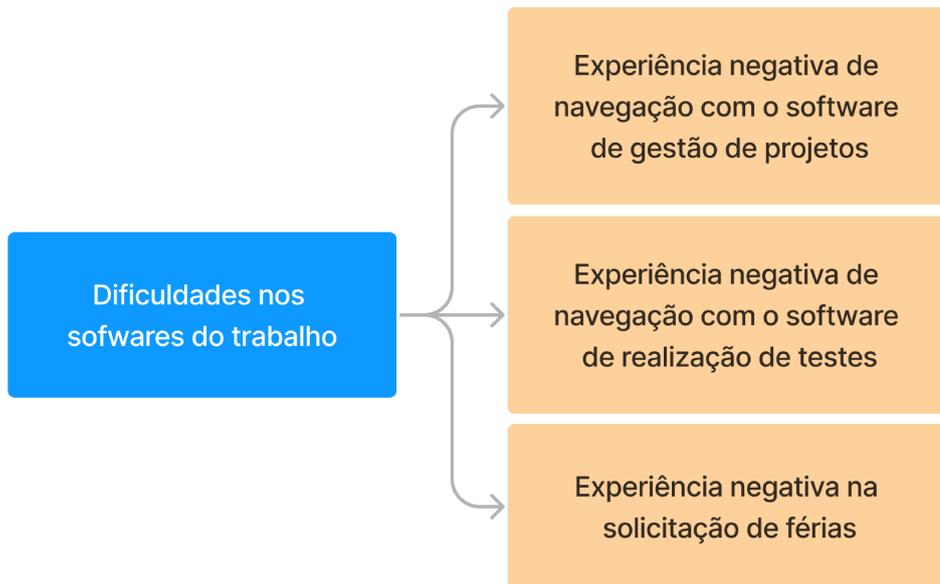


Figura 15 – Detalhamento da árvore com o tema “Dificuldades nos softwares do trabalho”.

No subtema **Agilidade na realização das atividades**, foram citadas pelos entrevistados categorias como (i) Trazer mais agilidade na execução da tarefa, (ii) Otimização do tempo, (iii) A realização de um trabalho ou atividade como um todo, com rapidez, agilidade e praticidade, (iv) Produtividade.

O participante P7 cita as categorias (i), (ii) e (iii), onde a otimização de tempo, agilidade e praticidade é um ponto importante para ele: “[...] eu acho que o ganho seria isso, mais otimizar o seu tempo na hora de você executar uma tarefa e otimizar o seu tempo. Assim, quase que o exemplo que eu estou dando assim em pé de igualdade com meu par. Mas assim seria mesmo otimizar o tempo.[...]”.

No subtema **Confiabilidade do software** as categorias agrupadas citam (i) A confiança que a pessoa com deficiência tem na jornada para a conclusão do fluxo, (ii) A confiabilidade, (iii) A precisão na execução de alguma atividade, (iv) O fácil esclarecimento na hora de executar o conteúdo.

O participante P1 complementa as categorias (i) e (ii) sobre a confiabilidade nos softwares quando são acessíveis: “[...]O mínimo de acessibilidade a gente ia ter o ganho de pelo menos saber o que tem no site, de conhecer. E esse é o mínimo. Só quem tem um mínimo, tem o suficiente, que é para você fazer o que o básico do site pede, e tem o acessível, que é aquele que eu consiga navegar e usufruir de todos os recursos que o site

tem. [...]”.

No subtema **Igualdade e inclusão social** os entrevistados citam nas categorias (i) A inclusão social que ela proporciona, (ii) A sensação de igualdade, (iii) O engajamento das pessoas com deficiência, (iv) A dinâmica com os colegas de trabalho.

O participante P5 cita a importância da inclusão que a acessibilidade traz para as pessoas com deficiência, levantada na categoria (i) : “[...]é inclusão que eu acho que o principal ganho e inclusão social e eu costumo dizer que a gente trabalha também para gente. Esse é um trabalho que a gente faz, que a gente trabalha para beneficiar também nós mesmos, porque a gente acaba usufruindo do nosso trabalho.[...]”.

Já o participante P2 finaliza falando sobre os benefícios da acessibilidade relacionada na categoria (iii) : “[...] Bom, aí tem um ganho bem pessoal, que é produtividade e é um ganho que é coletivo, que é o engajamento. Quando você tem o mínimo de acessibilidade no site e na plataforma, ou seja, você amplia o público e você as pessoas ficam mais presentes ali no seu site.[...]”.

O participante P9 completa todas os subtemas referenciados: “[...]Agilidade, precisão na atividade e fácil esclarecimento na hora de executar o conteúdo e traz autonomia e dinâmica com os colegas de trabalho.[...]”.

No subtema intermediário **No dia a dia**, as categorias citadas foram (i) Pessoas com deficiência visual podem morar sozinhas e (ii) Autonomia não só nos softwares, proporcionada às pessoas com deficiência.

O participante P1 cita a importância da autonomia no dia a dia das pessoas com deficiência, onde elas podem fazer qualquer tipo de atividade sem se sentirem limitadas, englobando assim as categorias (i) e (ii): “[...]Não é porque eu sou cego que eu não vou ver se eu estou aqui, é porque eu consigo fazer o que eu fui desempenhado que eu fui treinado para estar fazendo e desempenhando agora. E por conta disso, as pessoas hoje elas moram sozinhas.[...]”.

5.3.0.5 Tema 5: Sugestões de Melhoria para Plataformas Corporativas

O quinto tema diz respeito às sugestões de melhorias para plataformas corporativas dadas pelos participantes. Onde foram mapeadas 20 categorias que foram agrupadas em 5 subtemas e 1 subtema intermediário, como pode ser observar na Figura 17.

No subtema intermediário, identificado com a cor lilás, foi realizado o agrupamento dos subtemas que continham assuntos relacionados, que foi intitulado **Planejar melhor o desenvolvimento dos softwares incluindo a acessibilidade**. Os subtemas agrupados foram **Priorização do planejamento do desenvolvimento desde a concepção do produto**, **Desenvolvimento correto da semântica e hierarquia dos componentes**, **Padronização da acessibilidade dos sistemas deveria existir**.

No subtema **Priorização do planejamento do desenvolvimento desde a concepção do produto** todas as categorias agrupadas os entrevistados relatam a importância da priorização da acessibilidade nos projetos, como (i) Melhor planejamento do

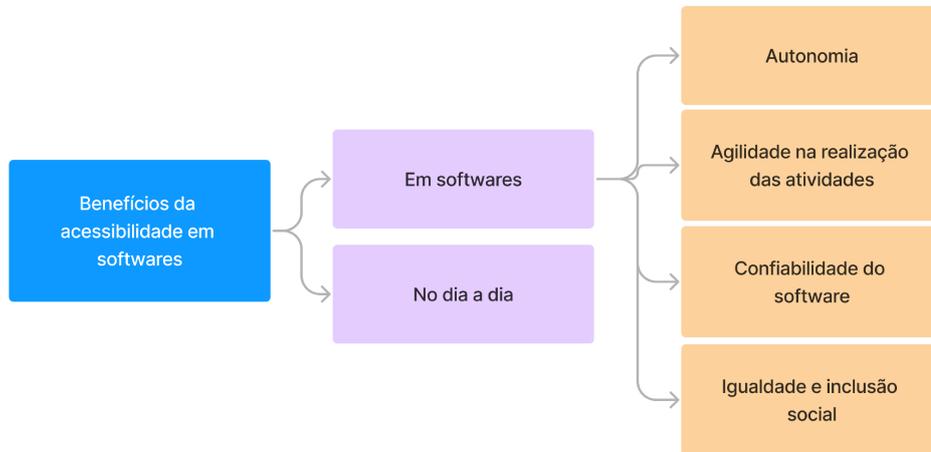


Figura 16 – Detalhamento da árvore com o tema “Benefícios da acessibilidade em softwares”.

desenvolvimento de acessibilidade no software, (ii) Deveria ser pensado em acessibilidade desde o nascimento dos produtos e (iii) Deveria ser desenvolvido a acessibilidade no software desde o nascimento do produto.

O participante P2 acrescenta que o planejamento desde o início do produto já faz diferente para o público em geral, citando as categorias (i), (ii) e (iii): “[...]desde a concepção do produto, quando você vai desenhar, pensar o produto ser acessível, quando ele nasce acessível, ele já tem outra pegada, ele já tem características e um objetivo de atender o maior número de pessoas.[...]”.

No subtema **Desenvolvimento correto da semântica e hierarquia dos componentes**, foram agrupadas as categorias que sugeriam melhorias no desenvolvimento do código como (i) Foco funcional com a navegação das setas do teclado, (ii) Os campos de selecionar ícones deveriam conter descrição, (iii) As descrições deveriam ser mais objetivas e claras, (iv) Deveria ser organizado a semântica dos componentes e (v) As repetições do componente de tabelas não deveriam acontecer.

O participante P9 relaciona todos os problemas levantados nas categorias (i),(ii), (v): “[...]A descrição objetiva clara, não repetição de tabelas, sendo o botão acessível a campos para selecionar ícones e você conseguir navegar com as setas sem que o foco seja mudado.[...]”.

No subtema **Padronização da acessibilidade dos sistemas deveria existir**, nessas categorias os entrevistados discutiram a padronização dos sistemas como (i) A padronização da acessibilidade nos sistemas corporativos.

O participante P7 explica: “[...]Assim sistema inacessível e diferente eu acho que complica bastante. Já complica o sistema diferente pela ordem de prioridade, tal. Mas

um sistema diferente e inacessível, acho que complica mais, dificulta um pouco mais a execução das tarefas. Então eu acho que o que poderia ter sido feito é isso, padronizar os sistemas, além de torná-los acessíveis seguindo os padrões, as regras e como manda as regras, os princípios, por exemplo da WCAG.[...]”.

No subtema **Aumentar o engajamento com pessoas que conhecem e utilizam tecnologias assistivas**, as categorias citam (i) Aumento do engajamento com as pessoas com deficiência, (ii) Ouvir mais de pessoas com deficiência, (iii) Ouvir a opinião de pessoas que realmente utilizam leitores de tela, (iv) Ter consultoria com pessoas com deficiência, (v) Ouvir pessoas que tenham contato com tecnologia assistiva.

O participante P8 complementa com a importância da inclusão de pessoas com deficiência, no desenvolvimento dos softwares corporativos e gerais: “[...]Eu acredito que a maioria dos softwares de hoje em dia e não só os que eu utilizo no trabalho, mas no geral mesmo, os sites, os softwares. Enfim, o problema deles é justamente esse. É não perguntar a opinião de quem precisa e de quem tem essa dificuldade de utilização.[...]”.

No subtema **Consultoria com pessoas tenham conhecimento técnico em acessibilidade** foca nas categorias em conhecimentos técnicos em acessibilidade, como (i) Ter mais analistas de testes de acessibilidade na hora de desenvolver a aplicação e (ii) Envolvimento de pessoas que conheçam a WCAG que pode estar ajudando tanto na questão da web quanto mobile de aplicativos.

O participante P6 fala sobre a importância da inclusão de pessoas com o conhecimento técnico em acessibilidade na hora de desenvolver uma aplicação, como descrito nas categorias (i) e (ii): “[...]Eu acho que falta QA mesmo de acessibilidade na hora de desenvolver a aplicação, porque, beleza, existe o QA funcional que ele vai ali testar tudo bonitinho ali para ver se uma pessoa normal consegue utilizar se está tudo funcionando. Porém, como não existe um QA de acessibilidade para fazer essa validação, você acaba deixando a desejar para quem não enxerga, para quem enxerga pouco e para quem necessita da acessibilidade digital. Então, eu acho que o que precisa ser feito é incluir ali QAs de acessibilidade no desenvolvimento da aplicação[...]”.

5.3.0.6 Tema 6: Dificuldades Gerais da Falta de Acessibilidade

O sexto tema diz respeito às dificuldades gerais que a falta de acessibilidade traz para as pessoas com deficiência. Onde foram mapeados 22 categorias, 7 subtemas e 2 subtemas intermediários, como pode se observar na Figura 18.

No primeiro subtema intermediário, identificado com a cor lilás, foi realizado o agrupamento dos subtemas que continham assuntos relacionados, foi intitulado **Problemas técnicos do software**. Os subtemas agrupados foram **Falta de semântica e hierarquia**, **Funcionalidades que prejudicam a experiência de uma pessoa não visual**, **Experiência negativa na utilização do CAPTCHA nas aplicações**, **Experiência negativa com o Office**.

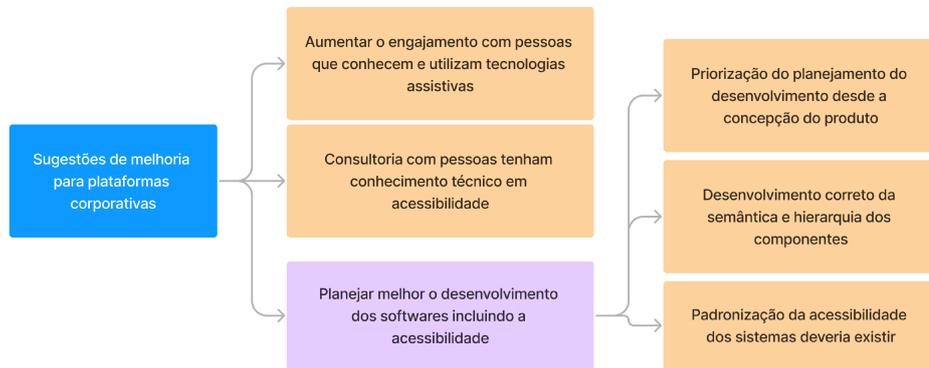


Figura 17 – Detalhamento da árvore com o tema “Sugestões de melhoria para plataformas corporativas”.

No subtema **Falta de semântica e hierarquia** as categorias agrupadas foram (i) A falta de rótulos nos botões, (ii) A falta de descrição de imagens, (iii) Formulários que não estão bem estruturados, às vezes montados em tabelas, (iv) O campo de senha não é acessível em alguns sites, (v) Login não é acessível, isso dificulta a entrada do usuário no software, gerando uma experiência negativa, (vi) Campos de formulário sem rótulos geram uma experiência negativa para pessoas não visuais, (vii) Uso de componentes que não são próprios para aquela função, (viii) A falta de atalhos para navegação rápida.

No subtema **Funcionalidades que prejudicam a experiência de uma pessoa não visual** são citadas as categorias (i) Músicas que tocam automaticamente no site e que não tem controle de pausa, (ii) A página do site que atualiza sozinha.

O participante P1 acrescenta todos os problemas encontrados, citados nas categorias dos subtemas acima: “[...] *Falta de rótulo. Falta de atalho, de navegação rápida. Falta de descrição em imagens, falta de controle de página. Por exemplo, quando eu vou acessar uma página, ela fica atualizando sempre. Isso não pode. Aí o foco do meu leitor e eu não consigo terminar nem de ler nem de conhecer o site. Músicas em site que já começa a tocar automaticamente atrapalha o leitor e eu não consigo fazer mais nada porque não tem um botão, não tem um atalho, não tem nada pra dizer. Senhas e campos editáveis que a gente não consegue editar com o software ou leitor de telas ativo. É basicamente falta de semântica, em título, botão, em link, falta de atalho de navegação. Mas para o ruim, para o cabeçalho, para o rodapé de links rápidos que a gente chama. Então, hoje, o que mais gente tem é problema.[...]*”.

No subtema **Experiência negativa na utilização do CAPTCHA nas aplicações**, as categorias agrupadas citam que (i) A maioria dos captchas ainda estão em língua estrangeira, (ii) O captcha não tem opção de voz, (iii) O captcha sem áudio.

O participante P1 complementa com a dificuldade de utilização do CAPTCHA levan-

tado nesse subtema: “[...] *E a gente tem aquela barreira gigantesca de captcha que hoje tem captcha, que não tem opção de voz. Quando eles colocam a opção de voz já vem em inglês [...]*”.

No subtema **Experiência negativa com o Office** há apenas uma categoria, (i) O excel no navegador e não é muito acessível pelo office online 365.

Neste trecho, o participante P4 levanta a experiência negativa que teve ao utilizar o excel: “[...] *Acho que também o Excel no navegador e não é muito acessível pelo office online 365. A gente tem que criar muito caminho para conseguir usar da mesma forma com pessoas com deficiência, porque não é impossível de ser usado, mas a gente demandam tempo muito maior. Se fosse totalmente acessível.[...]*”.

No segundo subtema intermediário foi intitulado **Consequências negativas da falta de acessibilidade**, onde os subtemas citam os subtemas **Exaustão física e mental** e **Privacidade**.

No subtema **Exaustão física e mental** os entrevistados citam que (i) Há uma exaustão mental ao realizar uma atividade em softwares que não são acessíveis e que (ii) As pessoas com deficiência visual tem que ter uma memória boa para realizar atividades nos softwares que não são acessíveis.

O participante P4 comenta a dificuldade que se tem quando o software não é acessível: “[...] *Porque você não precisa ter aquele desgaste mental e aquela exaustão para conseguir criar milhões de caminhos para fazer alguma coisa que outra pessoa está fazendo e só tem literalmente um clique e você tem que dar milhões de tabs ou então explorar o teclado inteiro para descobrir como faz.[...]*”.

No subtema **Privacidade** é citado que (i) Há um incomodo ao disponibilizar dados sensíveis para pessoas visuais. Sendo uma categoria de extrema importância, com sobre o tema sendo a falta de privacidade que os entrevistados sentem ao ter a necessidade de compartilhar dados sensíveis com terceiros para finalizarem uma tarefa de qualquer tipo.

O participante P1 se mostra incomodado ao compartilhar dados com terceiros quando precisa de ajuda: “[...] *Então quando é assim, eu ligo ou faço uso do Be my eyes, mas também porque daí uma pessoa que eu não conheço e que não tem dados sensíveis, essas coisas, daí eu espero alguém da minha confiança ou mudo de site, de site ou de aplicativos, entende?[...]*”. Em outro trecho ele complementa: “[...] *Quando tem dados sensíveis, cartões, essas coisas, eu prefiro nem comprar aquele site e comprar em outro, mesmo que seja onerado, que a gente tenha que pagar mais caro e por aí vai. Mas que eu consiga estar fazendo sozinho do que estar pedindo para os outros.[...]*”.

No subtema **Falta de suporte para relatar problemas** cita a categoria (i) A falta de um campo/ funcionalidade dentro do software para reportar a falta da acessibilidade na aplicação gera uma experiência negativa. Onde os entrevistados citam a falta de suporte dentro dos softwares para relatar a falta de acessibilidade e que a única opção que têm é relatar diretamente nas lojas onde esses softwares foram baixados.

O participante P1 explica a dificuldade de relatar um problema de acessibilidade em qualquer tipo de software, citando a categoria (i): “[...] Porque normalmente a acessibilidade ela já é pensada, qualquer tipo de acessibilidade, ela é tapa buraco, ela é depois que já tem uma rua feita que o pessoal vai pensar que não cabe numa cadeira de rodas não vai andar. Depois que o aplicativo tá pronto, quando o cego vai reclamar, o único jeito dele reclamar do aplicativo, nem é lá dentro da ajuda do aplicativo que foi desenvolvido ou dentro do site que foi desenvolvido, ele vai reclamar, o único lugar é lá na loja de aplicativos que ele baixou, porque é o único lugar acessível ou o resto. Então, se o desenvolvedor não olha, não pesquisa o feedback ali, a gente fica sem ser ouvido.[...]”.

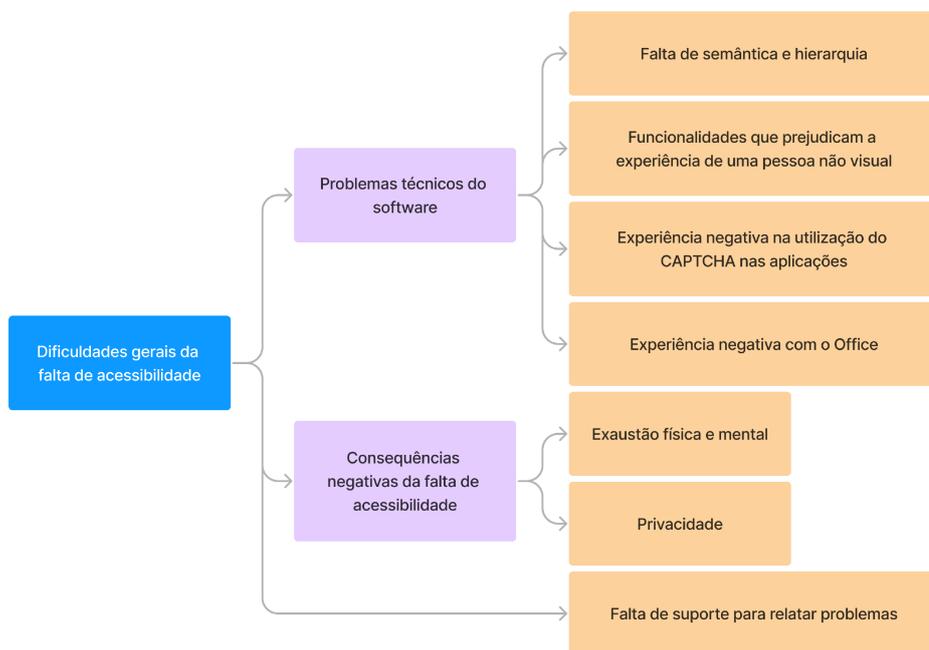


Figura 18 – Detalhamento da árvore com o tema “Dificuldades gerais da falta de acessibilidade”.

5.4 Considerações Finais

A acessibilidade em software corporativo é uma área que muitas vezes é negligenciada, embora seja fundamental para a inclusão de todos os colaboradores em um ambiente de trabalho. Este estudo evidencia que, mesmo quando confrontados com barreiras de acesso, os indivíduos frequentemente têm o desejo de superar essas barreiras de forma independente, sem ter que depender de terceiros. Esse desejo de autonomia e liberdade é fundamental para a autoestima e confiança do indivíduo.

A falta de semântica adequada em sites, softwares e aplicativos é um desafio notável, pois a semântica adequada é o que permite a muitas tecnologias assistivas funcionar

corretamente. Sem ela, os usuários dessas tecnologias podem ter uma experiência de navegação interrompida, o que pode prejudicar sua capacidade de realizar tarefas básicas ou avançadas.

Reconhece-se que este estudo é um passo inicial e que mais pesquisa é necessária, envolvendo um público mais diversificado e com pouco viés sobre o conhecimento em desenvolvimento e testes de acessibilidade, para formar uma compreensão mais completa dos desafios e soluções associados à acessibilidade em softwares corporativos.

Conclusão

A acessibilidade em software é uma questão essencial, porém, infelizmente, muitas soluções digitais de tecnologia ainda apresentam limitações significativas nesse aspecto. O estudo da acessibilidade em software, de modo geral, é fundamental no mundo contemporâneo, pois traz múltiplos benefícios tanto para indivíduos quanto para organizações. Ao tornar plataformas e conteúdos digitais acessíveis, amplia-se o alcance e inclusão, garantindo que pessoas com deficiências possam navegar, interagir e contribuir online sem barreiras. Em essência, a acessibilidade digital fortalece a equidade, inclusão e oportunidade na era digital.

Os objetivos deste trabalho foram alcançados ao avançar na compreensão dos problemas de acessibilidade existentes em um ERP Web comercial segundo as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG) do W3C, da análise das percepções sobre a importância de requisitos de acessibilidade do ponto de vista de analistas e desenvolvedores de sistemas ERP e as dificuldades de incorporação, e também da caracterização das experiências de utilização de sistemas ERP no contexto do trabalho por pessoas com deficiência visual.

No Capítulo 3, na inspeção realizada, foram levantadas as falhas mais comuns sobre a falta de suporte adequado para leitores de tela, tornando a interação com o software uma tarefa que precisa de uma carga cognitiva muito alta para ser executada por pessoas com deficiência visual. Outra falha recorrente é a navegação por teclado inadequada, o que dificulta ou até impede o acesso de pessoas que não podem usar um mouse ou dispositivos apontadores convencionais. Interfaces confusas ou mal projetadas, sem clareza visual ou lógica de interação, podem se tornar impossíveis de se navegar para aqueles com deficiências cognitivas.

Uma das maiores restrições dessa abordagem é a inerente subjetividade que permeia a avaliação. Considerando-se as diretrizes da WCAG, é fácil perceber que vários de seus critérios de sucesso se baseiam no julgamento humano. Por exemplo, a clareza e a compreensibilidade de uma informação podem variar significativamente dependendo do avaliador. O que pode parecer claro para uma pessoa pode ser ambíguo ou confuso para

outra, levando a possíveis inconsistências nos resultados.

Além da subjetividade, a avaliação qualitativa em acessibilidade web frequentemente se apoia em ferramentas tecnológicas, como leitores de tela e simuladores de daltonismo. Embora esses recursos sejam inestimáveis, eles não são infalíveis. Eles podem não detectar todas as barreiras existentes ou podem interpretar de forma equivocada alguns elementos, ignorando nuances importantes que só um olhar humano poderia perceber.

Isso nos leva à outra limitação significativa, a indispensabilidade da avaliação humana. Por mais avançadas que as ferramentas tecnológicas se tornem, a interpretação humana, com sua capacidade de entender o contexto e nuances, é fundamental. Afinal, a acessibilidade é sobre tornar a web útil e acessível para seres humanos, com suas vastas diferenças e singularidades.

No Capítulo 4, foi possível identificar uma lacuna relacionada a quem seria(m) o(s) responsável(is) por criar software acessível. Por um lado, requisitos não contemplam explicitamente essa necessidade, então, desenvolvedores acabam não se preocupando com esse quesito. Por outro, as pessoas externalizaram uma deficiência em suas formações do ponto de vista da inserção da cultura de acessibilidade digital.

O Capítulo 5 retratou um contexto da acessibilidade no ambiente de trabalho, onde ela é fundamental não apenas para garantir os direitos de pessoas com deficiência, mas também para alavancar a diversidade e enriquecer a cultura corporativa. Percebeu-se a dificuldade que os entrevistados passam ao acessar sistemas que não são acessíveis, o que pode ocasionar a falta de agilidade e autonomia, exaustão mental, experiências negativas em vários pontos de contato com o software, problemas de privacidade e pedido de auxílio a minha pessoa visual.

Portanto, softwares corporativos acessíveis como um ERP removem barreiras físicas, tecnológicas e atitudinais, permitindo que pessoas com deficiência participem ativamente e de maneira igualitária. Além dos direitos fundamentais, a inclusão de pessoas com deficiência traz benefícios tangíveis para as empresas. Elas passam a contar com uma gama mais ampla de perspectivas, se sentirem mais acolhidas e incluídas, o que potencialmente conduz a soluções mais inovadoras e abrangentes.

Esses problemas, entre outros, destacam a necessidade urgente de priorizar a acessibilidade no desenvolvimento de software, garantindo que todas as pessoas, independentemente de suas capacidades, possam interagir e se beneficiar das ferramentas digitais.

6.1 Principais Contribuições

A realização desse estudo sobre acessibilidade em software ERP reflete diretamente na ampliação das fronteiras do ensino e na construção de uma sociedade mais inclusiva. Portanto, essa pesquisa contribui diretamente para a construção de um ambiente digital

mais equitativo, onde a diversidade de habilidades é reconhecida e respeitada, promovendo a participação plena e igualitária de todos.

Uma análise detalhada revelou questões de acessibilidade predominantes em sistemas ERP baseados na web. Estes sistemas, cruciais para a gestão empresarial, muitas vezes apresentam barreiras que dificultam ou impedem a interação eficaz por parte de pessoas com algum tipo de deficiência.

Mais preocupante é o gap identificado no conhecimento das pessoas responsáveis pelo desenvolvimento desses softwares corporativos. Este vácuo na compreensão e implementação de princípios de acessibilidade sugere que a inclusão de usuários com deficiência não tem sido uma prioridade, seja por falta de conscientização, formação ou recursos adequados.

A análise da matriz frequentemente revela uma realidade interessante, onde muitas das correções ou melhorias relacionadas à acessibilidade necessitam de um esforço relativamente baixo por parte das equipes de desenvolvimento. O que é ainda mais impactante é que, mesmo que essas correções pareçam simples ou menores, elas têm o potencial de influenciar drasticamente a experiência do usuário final. Para um usuário sem necessidades especiais, essas mudanças podem parecer sutis ou até mesmo imperceptíveis. Porém, para um usuário com deficiência, essas “pequenas” correções podem ser a diferença entre conseguir utilizar um software ou plataforma e se sentir completamente excluído.

A pesquisa também destacou as dificuldades específicas enfrentadas pelos deficientes visuais no ambiente de trabalho ao utilizar sistemas corporativos. Estes desafios vão além das barreiras tecnológicas, refletindo também na confiança, produtividade e bem-estar desses profissionais.

Reconhecer e abordar estas questões é vital, pois permite que organizações e desenvolvedores criem soluções mais inclusivas, garantindo que todos, independentemente de suas capacidades, possam contribuir plenamente e prosperar em suas carreiras.

Em última análise, essas descobertas destacam a urgência e a importância de integrar a acessibilidade como um pilar central no desenvolvimento de software e na cultura corporativa.

6.2 Limitações

A acessibilidade em sistemas ERP é vital, porém pouco explorada na literatura acadêmica. Mesmo com ERPs sendo essenciais para a gestão empresarial, a discussão sobre sua acessibilidade, especialmente para usuários com deficiências, é muitas vezes negligenciada. A falta de pesquisa pode ser devido ao foco técnico predominante sobre ERPs, à falta de conscientização sobre a importância da acessibilidade ou à relativa novidade do tópico. No entanto, com a crescente ênfase na inclusão digital, espera-se que haja um aumento nas pesquisas acadêmicas sobre esse tema.

A acessibilidade em um sistema ERP específico foi investigada, destacando-se que, embora tenha havido um foco nesse ERP em particular, o mercado abriga uma ampla variedade desses softwares. Cada ERP pode ter suas próprias particularidades de design e funcionalidade, o que torna a acessibilidade uma questão ainda mais complexa. Enquanto a pesquisa direcionada fornece *insights* valiosos sobre as características de acessibilidade desse sistema em específico, é essencial reconhecer a diversidade de soluções ERP disponíveis e a necessidade de abordagens inclusivas em toda a indústria.

A inspeção de acessibilidade em sistemas ERP foi conduzida com base nas diretrizes da WCAG, que são padrões reconhecidos internacionalmente para acessibilidade na web. No entanto, a clareza e compreensibilidade da informação em uma página web não são estritamente objetivas, pois podem variar conforme a interpretação e opinião do avaliador. As diretrizes da WCAG proporcionam um marco de referência valioso, mas, por si só, não garantem plena acessibilidade. Enquanto ferramentas e diretrizes automatizadas podem identificar muitas questões, a avaliação humana permanece indispensável para garantir que os conteúdos e interfaces sejam verdadeiramente acessíveis e compreensíveis para todos os usuários. Assim, combinar diretrizes padrão com avaliações subjetivas e testes práticos oferece a abordagem mais holística e precisa para garantir a acessibilidade.

Em relação aos trabalhos referenciados nesta pesquisa, que contaram com a participação expressiva de indivíduos, o presente estudo teve uma amostra menor de participantes. Contudo, apesar dessa limitação numérica, conseguiu-se gerar uma quantidade substancial de conteúdo valioso para a comunidade acadêmica. A restrição no número de participantes foi uma consequência direta das circunstâncias desafiadoras impostas pela pandemia entre os anos 2020 e 2022. Durante esse período, o recrutamento de participantes, seja de desenvolvedores ou de pessoas com deficiência, tornou-se uma tarefa particularmente desafiadora. Apesar desses desafios, a pesquisa conseguiu trazer *insights* significativos, demonstrando a resiliência e adaptabilidade em contextos adversos.

6.3 Trabalhos Futuros

O trabalho desenvolvido abre um leque de possibilidades de trabalhos futuros. De forma mais direta, recomenda-se a expansão da avaliação da acessibilidade em sistemas ERP para um número maior de empresas. Uma avaliação comparativa de acessibilidade em diversos sistemas ERP do mercado proporcionará uma compreensão clara das diferenças e capacidades de cada solução em atender às necessidades de usuários com deficiências. Essa análise não só garante a inclusão e otimização da experiência do usuário, mas também oferece uma vantagem competitiva para as empresas, destacando-se aquelas que adotam práticas de acessibilidade digital e promovem ambientes de trabalho mais inclusivos e eficientes.

Além disso, também é necessário ir além da deficiência visual, incorporando uma gama

mais ampla de deficiências nas análises, para proporcionar uma visão mais holística e inclusiva das barreiras de acessibilidade presentes nesses sistemas. Incluir a experiências vivenciadas por pessoas que apresentam diversos tipos de deficiência é crucial para identificar e corrigir barreiras de acessibilidade, garantindo que o software seja inclusivo e eficaz para todos os usuários. Esse processo destaca áreas de melhoria no design e na funcionalidade, promove uma experiência do usuário mais integrativa e ajuda as empresas a atenderem às diretrizes de acessibilidade, garantindo que nenhuma parte do seu público-alvo seja negligenciada ou enfrente desvantagens ao usar seus sistemas ERP.

Do ponto de vista da educação, também é possível delinear hipóteses relacionadas com o tema deste trabalho. No contexto da educação em computação, análises diagnósticas são importantes para entender como a acessibilidade é abordada em disciplinas específicas como Programação para Web e Interação Humano-Computador, bem como de forma transversal nos cursos. No contexto empresarial, também é possível entender diferentes culturas das empresas de Tecnologia da Informação (TI) e como elas se relacionam com a prática de acessibilidade digital em seus diferentes produtos.

6.4 Contribuições em Produção Bibliográfica

Este trabalho resultou na publicação de dois artigos em eventos científicos nos eventos XVIII e XIX SBSI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação.

Na edição de 2022, o primeiro artigo apresentou uma análise e resultados de um workshop, realizado com os diferentes níveis de conhecimento sobre o tema entre pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento do software ERP:

- GUISSONI, Ellen Diana Silva de Carvalho; FREIRE, André Pimenta; ARAÚJO, Rafael Dias. Accessibility in Enterprise Resource Planning systems: Who is Responsible For It and What Are the Main Difficulties to Put It Into Practice?. In: Proceedings of the XVIII Brazilian Symposium on Information Systems (SBSI '22), 2022, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 19, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3535511.3535530>

Na edição de 2023, o segundo artigo apresentou um breve estudo com trabalhadores cegos no Brasil, e os desafios encontrados ao acessarem softwares corporativos:

- GUISSONI, Ellen Diana Silva de Carvalho; FREIRE, André Pimenta; ARAÚJO, Rafael Dias. Acessibilidade de Tecnologias no Ambiente Corporativo: um Estudo Qualitativo com Trabalhadores Cegos no Brasil. In: TRILHA DE TEMAS, IDEIAS E RESULTADOS EMERGENTES EM SI - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 19. , 2023, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 154-159. DOI: https://doi.org/10.5753/sbsi_estendido.2023.229397.

Referências

ABNT. Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis - requisitos. **ABNT Coleção**, v. 1, 2022. Disponível em: <<https://www.abntcolecao.com.br/mpf/norma.aspx?ID=516652>>.

ABUADDOUS, H.; JALI, M. Z.; BASIR, N. Web accessibility challenges. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, The Science and Information Organization, v. 7, n. 10, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2016.071023>>.

ACOSTA-VARGAS, P.; ACOSTA, T.; LUJAN-MORA, S. Challenges to assess accessibility in higher education websites: A comparative study of latin america universities. **IEEE access**, IEEE, v. 6, p. 36500–36508, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2848978>>.

ANTONELLI, H. L. et al. A survey on accessibility awareness of brazilian web developers. In: **Proceedings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion**. Thessaloniki, Greece: ACM, 2018. p. 71–79. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3218585.3218598>>.

BI, T. et al. Accessibility in software practice: A practitioner’s perspective. **ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 31, n. 4, jul 2022. ISSN 1049-331X. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3503508>>.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Governo Federal, v. 1, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>.

_____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 1, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>.

_____. Acessibilidade digital. **Governo Digital**, Governo Federal, v. 1, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>>.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, Routledge, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706qp063oa>>.

- _____. **Thematic Analysis: A Practical Guide**. SAGE Publications, 2021. ISBN 9781526417299. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=eMArEAAAQBAJ>>.
- BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Alta Books, 2020. ISBN 9788550814360. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=R94A0AEACAAJ>>.
- CHOU, S.-W.; CHANG, Y.-C. The implementation factors that influence the erp (enterprise resource planning) benefits. **Decision Support Systems**, v. 46, n. 1, p. 149–157, 2008. ISSN 0167-9236. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923608001176>>.
- CURRAN, M.; TEH, J. **About NVDA**. NV Access, 2006. Disponível em: <<https://www.nvaccess.org/about-nvda/>>.
- DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Bus. Rev.**, Harvard University Graduate School of Business Administration, USA, v. 76, n. 4, p. 121–131, jul 1998. ISSN 0017-8012.
- DELL Technologies. Digital transformation index 2020. DELL Technologies, 2020. Disponível em: <<https://www.delltechnologies.com/pt-br/perspectives/digital-transformation-index.htm#scroll=off>>.
- ELLCCESSOR, E. **Restricted Access: "Media, Disability, and the Politics of Participation"**. NYU Press, 2016. ISBN 9781479813803. Disponível em: <<https://doi.org/10.18574/nyu/9781479813803.001.0001>>.
- FIGMA. **FigJam**. Figma, 2022. Disponível em: <<https://www.figma.com/figjam/>>.
- FREIRE, A. P.; RUSSO, C. M.; FORTES, R. The perception of accessibility in web development by academy, industry and government: a survey of the brazilian scenario. **New Review of Hypermedia and Multimedia**, Taylor & Francis, v. 14, n. 2, p. 149–175, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13614560802624241>>.
- GAY, G.; MILLER, F.; WEST, C. **Digital Accessibility as a Business Practice**. Digital Education Strategies, The Chang School: Independent, 2019. Disponível em: <<https://pressbooks.library.ryerson.ca/dabp/>>.
- GOGGIN, G.; NEWELL, C. **Digital Disability: The Social Construction of Disability in New Media**. Rowman & Littlefield Publishers, 2002. (Critical Media Studies: Institutions, Politics, and Culture). ISBN 9780742577015. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=-tIkAgAAQBAJ>>.
- GRUSSENMEYER, W. et al. Evaluating the accessibility of the job search and interview process for people who are blind and visually impaired. In: **Proceedings of the 14th International Web for All Conference**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. (W4A '17). ISBN 9781450349000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3058555.3058570>>.
- HANKIEWICZ, K.; JAYATHILAKA, K. K. Usability of an open erp system in a manufacturing company: An ergonomic perspective. In: **Occupational Safety and Hygiene VI**. CRC Press, 2018. p. 471–476. Disponível em: <<https://doi.org/10.1201/9781351008884-83>>.

HARPER, S.; CHEN, A. Q. Web accessibility guidelines: A lesson from the evolving web. **World Wide Web**, Springer, v. 15, p. 61–88, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11280-011-0130-8>>.

HENRY, S. L.; ABOU-ZAHRA, S.; BREWER, J. The role of accessibility in a universal web. In: **Proceedings of the 11th Web for All Conference**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2014. (W4A '14). ISBN 9781450326513. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2596695.2596719>>.

IBGE. Censo demográfico: 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>>.

_____. **Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda**. 2023. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20com%20defici%C3%Aancia%20no,defici%C3%Aancia%2C%20da%20Pnad%20Cont%C3%ADnua%202022.>>>

ISMAIL, A.; KUPPUSAMY, K.; PAIVA, S. Accessibility analysis of higher education institution websites of portugal. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 19, n. 3, p. 685–700, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10209-019-00653-2>>.

JACOBS, F. R.; JR., F. T. W. Enterprise resource planning (erp)—a brief history. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 357–363, 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/j.jom.2006.11.005>>.

KLAUS MICHAEL ROSEMAN, G. G. G. H. What is erp? **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 357–363, 2000. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1026543906354>>.

KUMAR, K.; HILLEGERSBERG, J. van. Enterprise resource planning: Introduction. **Communications of the ACM**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 43, n. 4, p. 22–26, apr 2000. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/332051.332063>>.

LAZAR, J.; FENG, J. H.; HOCHHEISER, H. Chapter 8 - interviews and focus groups. In: LAZAR, J.; FENG, J. H.; HOCHHEISER, H. (Ed.). **Research Methods in Human Computer Interaction (Second Edition)**. Second edition. Boston: Morgan Kaufmann, 2017. p. 187–228. ISBN 978-0-12-805390-4. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012805390400008X>>.

LEITE, M. V. R. et al. Accessibility in the mobile development industry in brazil: Awareness, knowledge, adoption, motivations and barriers. **Journal of Systems and Software**, v. 177, p. 110942, 2021. ISSN 0164-1212. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412122100039X>>.

MACE, R. et al. **Accessible Environments: Toward Universal Design**. Center for Accessible Housing, North Carolina State University, 1990. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=k6n-ygAACAAJ>>.

- MJV Team. **Mapa da empatia: o que é, pra que serve e como criá-lo?** MJV Innovation, 2021. Disponível em: <<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/mapa-da-empatia/>>.
- MONK, E.; WAGNER, B. **Concepts in Enterprise Resource Planning**. Cengage Learning, 2012. (Excellence in information systems). ISBN 9781111820398. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=dn36CAAAQBAJ>>.
- NAHON, K.; BENBASAT, I.; GRANGE, C. The missing link: Intention to produce online content accessible to people with disabilities by non-professionals. In: **2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences**. Los Alamitos, USA: IEEE Computer Society, 2012. p. 1747–1757. Disponível em: <<https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/HICSS.2012.578>>.
- NAKATUMBA-NABENDE, J. et al. Evaluation of accessibility standards on ugandan e-government websites. **Electronic Government, An International Journal**, Inderscience Publishers (IEL), v. 15, n. 4, p. 355–371, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/EG.2019.102615>>.
- NETO, S. R. dos S. **A difícil inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho**. Unicamp, 2020. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2020/09/23/dificil-insercao-de-pessoas-com-deficiencia-no-mercado-de-trabalho>>.
- OLIVEIRA, A. C. et al. Accessibility of brazilian federal agencies' mobile apps: Requirements, conformance and response to complaints. **iSys-Brazilian Journal of Information Systems**, v. 14, n. 4, p. 45–72, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/isys.2021.2016>>.
- OMS. **Relatório Mundial sobre a deficiência**. Organização Mundial da Saúde. Governo do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/09/9788564047020_por.pdf>.
- ONU. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável: Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles**. Organização das Nações Unidas, 2022. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/10>>.
- PAIVA, D. M. B.; FREIRE, A. P.; DE MATTOS FORTES, R. P. Accessibility and software engineering processes: A systematic literature review. **Journal of Systems and Software**, v. 171, p. 110819, 2021. ISSN 0164-1212. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220302168>>.
- POLANCOS, R. V. A usability study of an enterprise resource planning system: a case study on SAP business one. In: **Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 1203–1223. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5_121>.
- PRASETYO, Y. T.; SOLIMAN, K. O. S. Usability evaluation of erp systems: A comparison between sap s/4 hana & oracle cloud. In: **2021 IEEE 8th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)**. Chengdu, China: IEEE, 2021. p. 120–125. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/ICIEA52957.2021.9436697>>.

SHIELDS, M. **E-Business and ERP: Rapid Implementation and Project Planning**. Wiley, 2004. ISBN 9780471216742. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Xu6fGpeLZLgC>>.

SLATIN, J. M.; RUSH, S. **Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone**. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002. ISBN 0201774224.

TOPI, H.; LUCAS, W. T.; BABAIAN, T. Identifying usability issues with an erp implementation. In: **International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)**. USA: SCITEPRESS, 2005. p. 128–133.

VENDOME, C. et al. Can everyone use my app? an empirical study on accessibility in android apps. In: **2019 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)**. Cleveland, OH, USA: IEEE, 2019. p. 41–52. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/ICSME.2019.00014>>.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. World Wide Web Consortium, 2008. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG20/>>.

_____. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. World Wide Web Consortium, 2018. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>>.

_____. **What's New in WCAG 2.1**. 2020. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-21/>>.

_____. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2 - Proposed Recommendation**. World Wide Web Consortium, 2023. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>>.

_____. **What's New in WCAG 2.2**. 2023. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-22/>>.

WAILGUM, T. **ERP Definition and Solutions**. [s.n.], 2008. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:168484524>>.

WENTZ, B. et al. Documenting the accessibility of 100 US bank and finance websites. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 18, n. 4, p. 871–880, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10209-018-0616-6>>.

YAN, S.; RAMACHANDRAN, P. G. The current status of accessibility in mobile apps. **ACM Trans. Access. Comput.**, ACM, New York, NY, USA, v. 12, n. 1, feb 2019. ISSN 1936-7228. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3300176>>.

Apêndices

Roteiro da entrevista

A.1 Introdução

Hoje estou entendendo a jornada das pessoas com deficiência que trabalham utilizando tecnologia, para saber como podemos melhorar o dia a dia quem trabalha utilizando softwares. Explicar sobre a pesquisa do mestrado e explicar o que são sistemas ERP.

A.2 Autorização do participante

Após o participante entender do que se trata a pesquisa, perguntar se concorda em participar da pesquisa, e também se concorda disponibilizar dos dados gerados para análise.

“Eu NOME DO PARTICIPANTE, concordo em participar da pesquisa “Acessibilidade em Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP): Percepções, Desafios e Impacto no Trabalho de Pessoas com Deficiência Visual” que será realizada , no dia X de Mês de 2023”

A.3 Ponto de conexão

- De qual cidade?
- Trabalha há quanto tempo com tecnologia?
- Como funciona o seu time?
- Qual sua função?
- Como você se divide nas funções?

A.4 Início

- Você utiliza alguma tecnologia assistiva? Se sim, quais?
- Como você as utiliza? E para que servem?
- Você utiliza sistemas para tarefas administrativas na empresa? Em quais atividades?
- Com que frequência você não consegue navegar em algum site ou software para tarefas administrativas do seu trabalho (tipo ERP) que não oferece suporte para essas tecnologias assistivas?
- Quais tipos de problema de acessibilidade você costuma encontrar nesses sistemas administrativos?
- Quais alternativas você utiliza para conseguir as informações em software para tarefas administrativas na empresa que não tem esse suporte?
- Quais são os ganhos, valores e/ou parte positiva percebidas e entendidas por você que um software com o mínimo de acessibilidade exerce no seu trabalho?
- O que poderia ter sido feito diferente para melhorar a acessibilidade dos sistemas administrativos que você usa para trabalhar?
- Algum sistema administrativo no celular? Se sim, quais?

A.5 Fechamento

Agradecemos o tempo, a disponibilidade, a atenção. Perguntamos se podemos entrar em contato em caso de dúvidas.