



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DO IPIRANGA  
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

ARTHUR DE LIMA DO NASCIMENTO  
LUAN LUIZ TEIXEIRA  
MARCELO DANILIAUSKAS  
RANAYNA ALVES DE OLIVEIRA  
WESLLEY RODRIGUES LEITE DA SILVA

**ACESSIBILIDADE DEV**

SÃO PAULO  
2023



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DO IPIRANGA  
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

ARTHUR DE LIMA DO NASCIMENTO  
LUAN LUIZ TEIXEIRA  
MARCELO DANILIAUSKAS  
RANAYNA ALVES DE OLIVEIRA  
WESLLEY RODRIGUES LEITE DA SILVA

**ACESSIBILIDADE DEV**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia do Ipiranga, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Análise em Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Rodrigo Bossini Tavares Moreira.

SÃO PAULO  
2023

DANILIAUSKAS, Marcelo; NASCIMENTO, Arthur de Lima do; OLIVEIRA, Ranayna Alves de; SILVA, Weslley Rodrigues Leite da; TEIXEIRA, Luan Luiz.

Acessibilidade Dev / Arthur de Lima do Nascimento; Luan Luiz Teixeira; Marcelo Daniliauskas; Ranayna Alves de Oliveira; Weslley Rodrigues Leite da Silva; Orientador: Prof. Me. Rodrigo Bossini Tavares Moreira – São Paulo, 2023.

108 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Tecnologia do Ipiranga

Análise e Desenvolvimento de Sistemas 2- Desenvolvimento web –

DANILIAUSKAS, Marcelo; NASCIMENTO, Arthur de Lima do; OLIVEIRA, Ranayna Alves de; SILVA, Weslley Rodrigues Leite da; TEIXEIRA, Luan Luiz. Trad II – FATEC Ipiranga

CDU: \_\_\_\_\_

ARTHUR DE LIMA DO NASCIMENTO  
LUAN LUIZ TEIXEIRA  
MARCELO DANILIAUSKAS  
RANAYNA ALVES DE OLIVEIRA  
WESLLEY RODRIGUES LEITE DA SILVA

## **ACESSIBILIDADE DEV**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Tecnologia  
do Ipiranga, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Tecnólogo em  
Análise em Desenvolvimento de Sistemas.

Data de aprovação:  
Banca examinadora:

---

Prof. Me. Rodrigo Bossini Tavares Moreira  
Professor Orientador

---

Prof. Dra. Ana Paula Gonçalves Serra  
Professora Convidada

---

Prof. Dra. Andréia Cristina Grisolio Machion  
Professora Convidada

SÃO PAULO  
2023

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradecemos a Rodrigo Bossini, que admiramos como professor e pessoa, que aceitou orientar nosso trabalho, assim como ao longo do curso sempre nos desafiou e contribuiu para que pudéssemos crescer e ampliar nossos horizontes. Muito obrigado Bossini! Acreditamos que foi uma parceria “promissora”.

Também agradecemos a professora e coordenadora do curso de Análise e Desenvolvimento de sistemas, Andreia Machion, tanto por seus desafios proporcionados enquanto educadora, assim como pela sua garra e dedicação ao curso e alunos de ADS, além de sua defesa pela FATEC Ipiranga enquanto instituição de ensino pública, gratuita e de qualidade. Agradecemos a participação em nossa banca também.

Ficamos honrados com a participação da professora Ana Paula Gonçalves em nossa banca, pois acompanhou de perto a gestação desse projeto e sua documentação. Apesar de todas nossas “dúvidas e crises”, obtivemos bons frutos.

Devemos um agradecimento especial ao professor Carlos Henrique Veríssimo, que “esteve a acompanhar” a reta final de nossa jornada e nos trouxe uma série de questionamentos e contribuições fundamentais para nossa aplicação e documentação.

Somos gratos ao professor Norton Barros Glaser enquanto professor e coordenador dos processos e bancas de TCC.

Uma série de professores e professoras foram fundamentais em nossa jornada em ADS, além dos já citados podemos incluir a professora Rita de Cassia Rodrigues por seu apoio em momentos cruciais de definição de nosso tema.

Por fim, agradecemos nossos familiares e amigos que nos apoiaram e compreenderam os momentos de ausência por todo o período acadêmico.

*"Para a maioria das pessoas, a tecnologia permite que as coisas se tornem mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, tecnologia permite que as coisas se tornem possíveis."*

Mary Pat Radabaugh

## RESUMO

Acessibilidade Dev é uma aplicação *web*, de cunho social, que tem como objeto contribuir com a melhoria da acessibilidade digital para pessoas com deficiência. Para tal empreitada foi desenvolvido um portal com seções e ferramentas que permitem a sensibilização, troca de informações, experiências, conhecimentos para a aplicação de boas práticas de acessibilidade digital no desenvolvimento de *software*. Tem como público-alvo: profissionais de Tecnologia da Informação (TI), especialistas em deficiência, pessoas com deficiência (PCD) e seus familiares, e outros entusiastas. O projeto nasceu a partir de dores identificadas no senso comum de falta de sensibilização e formação para profissionais de TI em aplicar ferramentas e boas práticas de acessibilidade digital em seus trabalhos, hipótese comprovada por meio da revisão de literatura realizada nesse trabalho e de questionários elaborados e divulgados entre estudantes, profissionais de TI e pessoas com deficiência – os quais também serviram para colaborar com o levantamento de requisitos. Dessa forma foram elaborados os seguintes problemas de pesquisa que nortearam esse projeto: como contribuir para reduzir essa lacuna de sensibilização e incorporação de boas práticas e ferramentas de acessibilidade digital na formação e trabalhos de TI? Como aproximar, reunir, possibilitar o diálogo e articulação de todos esses atores, a saber profissionais de TI, pessoas com deficiência, familiares e especialistas no assunto? No que diz respeito à arquitetura, foram escolhidas o *Model View Controller* (MVC) e *Data Access Object* (DAO). Em relação às tecnologias utilizadas no desenvolvimento do Acessibilidade Dev estão: React.JS, JavaScript, Chackra UI, Bootstrap, Node.JS, ExpressJS e PostgreSQL e Prisma, sendo que a aplicação foi implementada por completo na nuvem utilizando Vercel para o *Front-End*, Heroku para o *Back-End* e banco de dados. O desenvolvimento do projeto se deu inspirado no modelo SCRUM de trabalho, com Sprints quinzenais, sendo a codificação realizada de forma versionada utilizando Git e GitHub, com dois repositórios principais, um para o *Front-End* e outro para o *Back-End*, cada um com sub-branches baseados no desenvolvimento e implementação de funcionalidades (*feature branches*) e ainda utilizando boas práticas de registro de *commits* semânticos. Testes de unidade, integração, funcionais e automatizados foram realizados ao longo do projeto.

Palavras-chave: Acessibilidade digital. Pessoas com deficiência. Profissionais de TI.

## **ABSTRACT**

Accessibility Dev is a web application, of a social nature, which aims to contribute to the improvement of digital accessibility for people with disabilities. For this task, a portal was developed with sessions and tools that allow raising awareness, exchanging information, experiences, and knowledge for the application of good digital accessibility practices in software development. Its target audience is Information Technology (IT) professionals, specialists in disability, people with disabilities and their families, and other enthusiasts. The project was born from pains identified in the common sense of lack of awareness and training for IT professionals in applying tools and good practices of digital accessibility in their work, a hypothesis proven through the literature review carried out in this work and experiments elaborated and disseminated among students, IT professionals and people with disabilities – which also serve to collaborate with the gathering of requirements. In this way, the following research problems that guided this project were elaborated: how to contribute to reducing this awareness gap and incorporating good practices and digital accessibility tools in IT training and work? How to bring together, bring together, enable the cooperation and articulation of all these actors, namely IT professionals, people with disabilities, family members and specialists in the subject? With regard to architecture, the Model View Controller (MVC) and Data Access Object (DAO) were chosen. Among the technologies used in the development of Accessibilidade Dev are: React.JS, JavaScript, Chackra UI, Bootstrap, Node.JS, ExpressJS and PostgreSQL and Prisma, and the application was completely integrated in the cloud using Vercel for the Front-End, Heroku for Back-End and Database. The development of the project was inspired by the SCRUM work model, with fortnightly Sprints, being carried out in a versioned way using git and Github, with two main repositories, one for the Front-End and another for the Back-End, each with sub-branches based on the development and implementation of functionalities (feature branches) and still using good practices of registering semantic commits. Unit, integration, functional and automated tests were performed throughout the project.

Keywords: Digital accessibility. Disabled people. IT professionals.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Notação básica do diagrama de caso de uso .....	27
Figura 2 - Protótipo de tela 01 – Página inicial da plataforma .....	34
Figura 3 - Notação básica do diagrama de classes. ....	37
Figura 4 - Notação básica do diagrama de implantação .....	39
Figura 5 - Notação básica do diagrama de classes do Efetuar login .....	39
Figura 6 - Notação básica do diagrama de sequência do Efetuar login.....	40
Figura 7 - Notação do diagrama de classe de cadastrar usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	40
Figura 8 - Notação do diagrama de classe de alterar usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	41
Figura 9 - Notação do diagrama de classe de consultar usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	41
Figura 10 - Notação do diagrama de classe de excluir usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>> .....	42
Figura 11 - Notação do diagrama de sequência de cadastrar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>> .....	42
Figura 12 - Notação do diagrama de sequência de alterar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	42
Figura 13 - Notação do diagrama de sequência de consultar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	43
Figura 14 - Notação do diagrama de sequência de excluir usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>.....	43
Figura 15 - Notação do diagrama de sequência do Cadastrar usuários .....	43
Figura 16 - Notação do diagrama de classe do Conceder acesso de colaborador .....	44
Figura 17 - Notação do diagrama de sequência do Conceder acesso de colaborador .....	44
Figura 18 - Notação do diagrama classe de publicar texto do Manter textos.....	45
Figura 19 - Notação do diagrama classe de alterar texto do Manter textos .....	45
Figura 20 - Notação do diagrama classe de consultar texto do Manter textos .....	46
Figura 21 - Notação do diagrama classe de excluir texto do Manter textos.....	47
Figura 22 - Notação do diagrama de sequência de publicar texto do Manter textos <<CRUD>> .....	47
Figura 23 - Notação do diagrama de sequência de alterar texto do Manter textos <<CRUD>> .....	48
Figura 24 - Notação do diagrama de sequência de consultar texto do Manter textos <<CRUD>> .....	48
Figura 25 - Notação do diagrama de sequência de excluir texto do Manter textos <<CRUD>> .....	48
Figura 26 - Notação do diagrama de classe do Realizar busca seção.....	49
Figura 27 - Notação do diagrama de sequência do Realizar busca seção .....	49
Figura 28 - Notação do diagrama de sequência do Publicar textos.....	50
Figura 29 - Notação do diagrama de classe do Consultar tópicos por categoria no fórum .....	50
Figura 30 - Notação do diagrama de sequência do Consultar tópicos por categoria no fórum.	51
Figura 31 - Notação do diagrama de classe do Compartilhar notícias .....	51
Figura 32 - Notação do diagrama de sequência do Compartilhar notícias .....	52
Figura 33 - Notação do diagrama de classe do Recuperar senha .....	52
Figura 34 - Notação do diagrama de sequência do Recuperar senha .....	52
Figura 35 - Notação básica do diagrama de atividades .....	53

Figura 36 - Notação básica do diagrama de estados.....	53
Figura 37 - Modelo lógico de base de dados .....	54
Figura 38 - Organização dos Repositórios .....	56
Figura 39 - Features Branches .....	56
Figura 40 - Commits Semânticos .....	57
Figura 41 - Fluxo de validação do Auth0 .....	58
Figura 42 - Sala Virtual .....	59
Figura 43 - Criação da sala .....	59
Figura 44 - Sala Virtual funcionando .....	60
Figura 45 - IA .....	60
Figura 46 - IA com pergunta e resposta. ....	60
Figura 47 – Selenium IDE (CSU07 – Publicar texto). ....	61
Figura 48 - Teste de Acessibilidade – Listagem de tópicos no Fórum.....	62
Figura 49 - Teste de Acessibilidade - Novo Tópico no Fórum. ....	62
Figura 50 - Teste de Acessibilidade – Listagem Chat .....	63
Figura 51 - Teste de Acessibilidade - Chat.....	63
Figura 52 - Teste de Acessibilidade - Dúvidas.....	64
Figura 53 - Teste de Acessibilidade - Seção Fórum.....	64
Figura 54 - Teste de Acessibilidade - Seção Sala Virtual .....	65
Figura 55 - Teste de Acessibilidade - Seção de Dúvidas .....	65
Figura 56 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 1.....	68
Figura 57 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 2.....	69
Figura 58 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 3.....	69
Figura 59 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 4.....	70
Figura 60 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 5.....	70
Figura 61 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 6.....	71
Figura 62 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 7.....	71
Figura 63 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 8.....	72
Figura 64 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 9.....	72
Figura 65 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 10.....	73
Figura 66 - Questionário PCD - Pergunta 1 .....	74
Figura 67 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 2.....	74
Figura 68 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 3.....	75
Figura 69 - Questionário PCD - Pergunta 4 .....	75
Figura 70 - Questionário PCD - Pergunta 5 .....	76
Figura 71 - Questionário PCD - Pergunta 6 .....	76
Figura 72 - Questionário PCD - Pergunta 7 .....	77
Figura 73 - Questionário PCD - Pergunta 8 .....	77
Figura 74 - Questionário PCD - Pergunta 9 .....	78
Figura 75- Questionário PCD - Pergunta 10 .....	78
Figura 76 - Questionário PCD - Pergunta 11 .....	79
Figura 77 - Questionário PCD - Pergunta 12 .....	79
Figura 78 - Protótipo de tela do CSU01 – Página de login .....	80
Figura 79 - Protótipo de tela do CSU03 - Página de cadastro .....	81
Figura 80 - Protótipo de tela Menu lateral.....	82
Figura 81 - Protótipo de tela do CSU08 – Página inicial do fórum .....	83
Figura 82 - Protótipo de tela do CSU07 – Página de criação de tópico do fórum .....	84
Figura 83 - Protótipo de tela Página inicial de ferramentas .....	85
Figura 84 - Protótipo de tela do CSU05 – Página da criação de ferramentas .....	86
Figura 85 - Protótipo de tela Página inicial de artigos e notícias .....	87

Figura 86 - Protótipo de tela CSU05 – Página da criação de artigos .....	88
Figura 87 - Protótipo de tela do CSU05 – Página da criação de notícias.....	89
Figura 88 - Protótipo de tela do CSU04 – Página de gerenciamento do administrador.....	90
Figura 89 - Protótipo de tela CSU02 - Página de confirmação da remoção do usuário.....	91
Figura 90 - Protótipo de tela Página de atualização dos dados do usuário.....	92
Figura 91 - Protótipo de tela CSU10 – Página de recuperação de senha .....	93
Figura 92 - Protótipo de tela CSU10 - Página de atualização de senha .....	94
Figura 93 - Roteiro de Testes - Access Monitor: Listagem de Tópicos .....	101
Figura 94 - Roteiro de Testes - Access Monitor: Criação de Tópico .....	102
Figura 95 - Modelo de Negócio Acessibilidade Dev - Canvas .....	103

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - CSU01 – Efetuar login .....	28
Tabela 2 - CSU02 – Manter usuários pelo administrador <<CRUD>> .....	28
Tabela 3 - CSU03 – Cadastrar usuários.....	29
Tabela 4 - CSU04 – Conceder acesso de Colaborador.....	30
Tabela 5 - CSU05 – Manter textos <<CRUD>> .....	31
Tabela 6 - CSU06 – Realizar busca seção.....	32
Tabela 7 - CSU07 – Publicar texto .....	32
Tabela 8 - CSU08 – Consultar tópicos por categoria no fórum .....	32
Tabela 9 - CSU09 – Compartilhar notícias .....	33
Tabela 10 - CSU10 – Recuperar senha.....	33
Tabela 11 - Casos de uso, risco e prioridade .....	96
Tabela 12 - Testes excluídos e razões .....	97
Tabela 13 - Recursos do sistema .....	98
Tabela 14 - Elementos de softwares básicos do ambiente de teste .....	98
Tabela 15 - Pessoas e papéis.....	99
Tabela 16 - Roteiro de Testes – CSU07: Publicar Texto. ....	100

## **LISTA DE ABREVIATUAS E SIGLAS**

ADS – Análise e Desenvolvimento de Sistemas

API - *Application Programming Interface*

CT – Casos de teste

CSU – Casos de uso

CRUD – *Create, Read, Update, Delete*

DAO - *Data Access Object*

FA – Fluxo alternativo

FE – Fluxo de exceção

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IA – Inteligência artificial

MVC - *Model View Controller*

ORM - *Object-Relational Mapping*

PCD – Pessoas com deficiência

RF – Requisitos funcionais

RN – Regras de negócio

RNF – Requisitos não-funcionais

TCC – Tese de Conclusão de Curso

TI – Tecnologia da Informação

WEB – *World Wide Web*

WCAG – *Web Content Accessibility Guidelines*

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Justificativa .....	13
1.2 Objetivos .....	15
1.2.1 Objetivos gerais .....	15
1.2.2 Objetivos específicos .....	15
1.3 Métodos e Tecnologias .....	15
1.4 Organização do trabalho .....	16
<b>2. REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE .....</b>	<b>17</b>
2.1 Identificação dos requisitos .....	17
2.1.1 Prioridades dos requisitos .....	18
2.1.2 Requisitos Funcionais .....	19
2.1.3 Requisitos Não-Funcionais .....	21
2.1.4 Regras de Negócio .....	24
2.2 Modelagem dos requisitos funcionais .....	26
2.2.1 Atores .....	26
2.2.2 Diagrama de Caso de Uso .....	27
2.2.3 Especificação do Caso de Uso .....	28
2.2.4 Protótipo da Home .....	34
<b>3. DEENVOLVIMENTO DO PROJETO .....</b>	<b>36</b>
3.1 Análise .....	36
3.1.1 Diagrama de Classes de Análise (Visão de Negócio) .....	37
3.2 Projeto .....	37
3.2.1 Arquitetura do Sistema .....	38
3.2.2 Diagramas de Classe e de Sequência do Projeto por Caso de Uso .....	39
3.2.3 Diagrama de atividades .....	53
3.2.4 Diagrama de estados .....	53
3.2.5 Modelo Lógico da Base de Dados .....	54
<b>4. RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>55</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>66</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS .....</b>	<b>68</b>
Questionário destinado a desenvolvedores e programadores .....	68
Questionário destinado a pessoas que possuem deficiências .....	74
<b>APÊNDICE B – PROTÓTIPOS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE C – PLANO, ESTRATÉGIA E CASOS DE TESTE.....</b>	<b>95</b>
Introdução .....	95
Finalidade .....	95
Escopo .....	95
Itens-alvo dos testes.....	96
Resumo dos testes planejados .....	96
Resumo das Inclusões dos Testes .....	96
Resumo das Exclusões dos Testes .....	97
Necessidades ambientais .....	98
Hardware básico do sistema .....	98
Elementos de softwares básicos do ambiente de teste .....	98

Responsabilidades, perfil da equipe e necessidades de treinamento .....	99
Pessoas e papéis .....	99
Riscos, dependências, suposições e restrições.....	99
Roteiro de testes .....	99
<b>APENDICE D – PLANO DE VIABILIDADE DO NEGÓCIO .....</b>	<b>103</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

Acessibilidade Dev é uma aplicação *web* que busca contribuir com a melhoria da acessibilidade digital para pessoas com deficiência.

Entre seu público-alvo tem-se: profissionais de Tecnologia da Informação (TI), especialistas em deficiência, pessoas com deficiência (PCD), seus familiares e outros entusiastas.

O Acessibilidade Dev é um portal que reúne quatro seções: artigos, banco de ferramentas de acessibilidade digital, fórum de discussão e *clipping* de notícias.

A seção de artigos é voltada a hospedar conteúdo exclusivo criado para a plataforma, na qual a equipe do Acessibilidade Dev, bem como outros colaboradores, pessoas com deficiência e seus familiares, estudantes ou profissionais de TI e ainda especialistas em deficiência podem elaborar conteúdos que contribuam para sensibilizar as pessoas da necessidade da acessibilidade digital, podem informar sobre temas e necessidades das pessoas PCD em tecnologia, podem colaborar com dicas de boas práticas de acessibilidade digital em aplicações desenvolvidas por pessoas de TI. Todos os usuários podem enviar artigos para publicação e estes são avaliados pelos desenvolvedores e colaboradores.

No que diz respeito ao banco de ferramentas de acessibilidade digital, este contém uma lista de ferramentas e aplicações disponíveis que contribuem para esse tipo de acessibilidade: por exemplo *plugin web* como VLibras, desenvolvido pelo Governo Federal e instruções de como incorporá-lo em um site; ferramentas que realizam análise se um site é acessível e dicas de onde se pode melhorar ou ainda como utilizar ferramentas de acessibilidade incorporadas nos mais diversos sistemas operacionais. O banco de ferramentas possui um filtro por tipos de deficiência.

Em relação ao fórum de discussões, ele é inspirado no *Stack Overflow*, ou seja, é um fórum para que pessoas possam dizer o problema que passam, sejam as pessoas com deficiência, sejam pessoas de TI, e os usuários do portal podem responder com dicas e colaborações para resolver a questão. Por exemplo, uma pessoa pode pedir dicas de melhores leitores de tela, um desenvolvedor pode pedir dicas de como configurar e instalar ferramentas de libras no site que desenvolve, podem publicar convite para colaboração em projetos de código aberto, ou ainda divulgar novidades ou boas práticas em acessibilidade digital.

Na seção de *clipping* de notícias será compartilhados materiais sobre deficiências, suas necessidades digitais e novidades envolvendo tecnologia e deficiência, porém produzidos por outras mídias que não o Acessibilidade Dev.

## 1.1 Justificativa

A partir das dores de estudantes de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) e de pessoas próximas, foi identificado que há pouca sensibilização e formação em Tecnologias da Informação (TI) para incorporar boas práticas de acessibilidade digital, mesmo existindo leis e ferramentas a esse respeito. Por exemplo, ao longo da formação da equipe do Acessibilidade Dev foi constatado que há poucas discussões, disciplinas e Teses de Conclusão de Curso (TCC) defendidas sobre acessibilidade digital.

Desses sentimentos e senso comum, passou-se a um conhecimento mais sistematizado por meio de um levantamento bibliográfico sobre o assunto e realizada pesquisa junto a estudantes e profissionais de TI, bem como com pessoas com deficiência.

Estudos apontam que existem leis brasileiras sobre acessibilidade, incluindo a digital e que aproximadamente 24% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, ou seja,  $\frac{1}{4}$  da população - número bastante significativo (BRASIL, 2019; DEFICIÊNCIA, 2022; JANONE e ALEMIRA, 2021).

Ainda de acordo com o IBGE, foi apontado que as principais deficiências são em ordem de importância: visual, física, auditiva e intelectual (BRASIL, 2019).

Apesar de existirem orientações para criar conteúdos digitais acessíveis, por exemplo, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - iniciativa eMAG, e o estudo realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, junto a aproximadamente 6,3 milhões de páginas HTML, indicou que cerca de 90% das páginas apresentaram mais de uma incorreção de aderência, apenas 5% estavam completamente de acordo com o padrão e 4% não puderam ser avaliadas (CAMPOS, SÁNCHEZ e SOUZA, 2013).

Uma pesquisa internacional da *Web Accessibility in Mind* (SCREEN, 2009) buscou compreender a razão pela qual desenvolvedores de sites não incorporam boas práticas de acessibilidade digital, apresentando os seguintes resultados: falta de sensibilidade (38%); falta de habilidade ou conhecimento (27,6%); medo de que a

acessibilidade irá dificultar/modificar aparência, comportamento ou funcionalidade (25,7%); e falta de orçamento ou recursos (8,6%).

Em relação ao levantamento da equipe Acessibilidade Dev junto a diferentes profissionais e estudantes de TI, em instituições e locais de trabalho diversos, de um total de 73 questionários válidos, somente 2 pessoas se declararam com deficiência: uma visual e outra intelectual.

Dentre os entrevistados, somente 31,5% tiveram alguma formação no âmbito educacional ou profissional com o tema acessibilidade digital.

Quando indagados se conheciam ferramentas, aplicativos ou boas práticas em acessibilidade digital, 30,1% disseram ter somente algum conhecimento a respeito.

Desse modo, a hipótese senso comum de formação escassa foi confirmada por meio dos questionários. Detalhes sobre as perguntas e resultados dos questionários estão disponíveis no Apêndice A – Questionários para levantamento de requisitos.

Assim foram elaborados os seguintes problemas de pesquisa: como contribuir para reduzir essa lacuna de sensibilização e incorporação na formação e trabalhos de TI? Como aproximar, reunir, possibilitar o diálogo e articulação de todos esses atores, a saber profissionais de TI, pessoas com deficiência e especialistas no assunto?

Por conta dessas constatações e reflexões é que surgiu a ideia do Projeto Acessibilidade Dev: uma plataforma *web* com o objetivo de sensibilizar e fornecer meios concretos para que estudantes e profissionais de TI incorporem boas práticas e ferramentas de acessibilidade digital em seus trabalhos cotidianos, assim como ser um espaço que aproxime aqueles das pessoas com deficiência e suas necessidades, bem como com especialistas nas diferentes deficiências.

Buscou-se entrevistar pessoas com deficiência, que não sejam profissionais de TI, para tanto foram enviados questionário em redes sociais como Linkedin, Discord e um grupo de trabalho de PCD de uma empresa de tecnologia. Apesar de somente 6 pessoas terem respondido, das lições aprendidas é que não é um público simples de se alcançar, há poucas comunidades digitais que os reúnem e ainda pode-se levantar requisitos no sentido do uso de ferramentas de acessibilidade: necessidades domésticas, educacionais ou profissionais, quais sistemas operacionais mais utilizam, quais tipos de dispositivos e quais consideram mais acessíveis. Esses dados foram considerados ao elaborar requisitos não-funcionais. Detalhes encontra-se no Apêndice A.

Vale ressaltar que esse é um projeto de cunho social, com o objetivo de desenvolver uma aplicação que contribua com a melhoria da acessibilidade digital para pessoas com deficiência, assim como colaborar na sensibilização e formação de profissionais de TI para aquele fim.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivos gerais

O objetivo geral do portal Acessibilidade Dev é contribuir para a melhoria da acessibilidade digital para pessoas com deficiência por meio da colaboração entre estudantes e profissionais de TI, pessoas com deficiência, especialistas em deficiência e outros entusiastas.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Desenvolver um portal com seções e ferramentas que permitam a sensibilização, troca de informações, experiências, conhecimentos para a aplicação de boas práticas de acessibilidade digital no desenvolvimento de software

Inicialmente, a ideia era criar um portal web dividido em quatro seções, a saber: artigos, banco de ferramentas de acessibilidade digital, fórum de discussão e *clipping* de notícias. Porém, com um desafio colocado pelo orientador: o que seria possível fazer além de CRUD? Foi priorizada a criação das seções: fórum, uma sala de bate-papo em tempo real e uma interface com Inteligência Artificial (IA) para sanar questões de acessibilidade digital.

## 1.3 Métodos e Tecnologias

No decorrer do desenvolvimento, foi utilizada a metodologia de ágil SCRUM, dividindo o projeto em seis *Sprints* quinzenais. As reuniões de orientação se deram ao final das Sprints para validarmos o Pronto.

O projeto utiliza como linguagem de programação e tecnologias: JavaScript, React.JS, Chackra UI, Bootstrap, Node.JS, Express.JS e Prisma.

Para garantir o desempenho, confiabilidade, manutenibilidade e escalabilidade do projeto, o *Front-End* da aplicação é hospedada no Vercel e o *Back-End* e banco de dados no Heroku.

Por conta de preocupações de segurança, criptografia e facilidade de *login* foi utilizado um serviço em nuvem de autenticação Auth0.

Em suma, o desenvolvimento da aplicação utiliza a arquitetura *Model View Controller* (MVC) e *Data Access Object* (DAO), que foi implementada por completo em serviços de nuvem. Mais detalhes sobre a arquitetura da aplicação estão disponíveis no Capítulo 3 – Desenvolvimento do projeto.

Ainda sobre o desenvolvimento do projeto, foi criado um repositório geral para controle de versionamento como organização no Github chamado Acessibilidade Dev, criamos dois sub-repositórios, um para o *Front-End* e outro para o *Back-End*. Cada sub-repositório contém *branchs* que foram criados de acordo com a funcionalidade a ser desenvolvida e integrada (*feature branches*). Como organização e identificação dos *commits* foram utilizadas boas práticas de *commits* semânticos, por exemplo: prefixos de uma funcionalidade (*feat*), uma correção (*fix*), documentação (*doc*) e assim por diante.

Testes de unidade, integração, funcionais e automatizados foram realizados ao longo do desenvolvimento. Outro teste importante foi sobre o grau de acessibilidade digital do portal, ou seja, a aplicação em si é acessível. Detalhes sobre plano e execução de testes, consultar o Apêndice C – Plano e execução de testes.

## 1.4 Organização do trabalho

Este trabalho está organizado em 5 capítulos e 3 apêndices, sendo:

No capítulo 1, introdução, foi apresentado o projeto, as dores, justificativas, revisão bibliográfica, problemas de pesquisa que levaram à idealização do Acessibilidade Dev e os métodos e técnicas empreendidos para sua concretização.

O capítulo 2, requisitos do sistema de software, apresenta o arcabouço da construção e implementação dos requisitos, passando por sua identificação, levantamento de requisitos funcionais, não-funcionais, regras de negócio e suas respectivas prioridades. Por fim, é apresentada a modelagem dos requisitos funcionais por meio de diagramas de caso de uso, especificações e exemplos dos protótipos.

No Desenvolvimento do projeto, Capítulo 3, é disponibilizado o alicerce no qual a aplicação passou a ser elaborada concretamente, foram construídos diagramas gerais de negócio e atividades, diagramas de classe por caso de uso e de sequencias, assim como o modelo lógico do banco de dados.

O capítulo 4 apresenta os resultados tanto da aplicação em si, mas também a lições aprendidas nesse processo, o que foi alterado em relação ao projeto inicial, bem elementos e funcionalidades que podem ser desenvolvidos futuramente. Neste capítulo estão disponíveis os *links* dos repositórios e da aplicação.

Finalmente, o capítulo 5 dedica-se a fazer um breve balanço da consolidação desse projeto.

No que diz respeito aos apêndices, temos 3 seções.

O Apêndice A versa sobre a explicação de como foi realizado o questionário piloto, o questionário revisado, como foi distribuído, suas questões e resultados.

No Apêndice B são apresentados o conjunto dos protótipos da aplicação relacionados aos casos de uso.

O Apêndice C trata do Plano e execução de testes.

O último apêndice, D, é um exercício de planejamento de viabilidade da aplicação como negócio, utilizando o modelo Canvas de negócio.

## 2. REQUISITOS DO SISTEMA DE SOFTWARE

Este capítulo é subdividido em duas partes: identificação de requisitos e modelagem dos requisitos funcionais.

Esses elementos foram a base do planejamento do escopo e desenho do projeto e posteriormente do desenvolvimento da aplicação.

### 2.1 Identificação dos requisitos

Como informado anteriormente na Introdução, a partir de revisão bibliográfica, questionários para explorar a temática de acessibilidade digital e formação de profissionais de TI, foram levantados e elaborados requisitos funcionais, requisitos não-funcionais, regras de negócio.

Para a organização do projeto, os requisitos foram detalhados e priorizados. Sendo definidos 10 requisitos funcionais, 9 requisitos não-funcionais e 11 regras de negócio.

É importante dizer que os requisitos funcionais, casos de uso e diagramas levaram em conta o projeto original antes de mudanças mais recentes. Foi pactuado com o orientador focar em funcionalidades mais sofisticadas, para além de CRUD como a sala virtual, um bate-papo em tempo real entre participantes do portal e a seção de dúvidas que utiliza Inteligência Artificial para dicas sobre questões de acessibilidade, sendo que as novas funcionalidades, em suma, as novas funcionalidades ainda não foram atualizadas na documentação no presente momento, sendo uma tarefa a ser realizada no futuro.

### **2.1.1 Prioridades dos requisitos**

Para estabelecer a prioridade dos requisitos, foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

**Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.

**Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.

**Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

## **2.1.2 Requisitos Funcionais**

### **[RF01] – Efetuar login**

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito tem o objetivo de fazer a autenticação no site, será necessário efetuar login com e-mail e senha.

### **[RF02] – Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito tem o objetivo permitir que um administrador possa criar, ler, atualizar e apagar itens do cadastro de usuários.

### **[RF03] – Cadastrar usuários**

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito permite que os usuários façam o cadastro no portal informando seu e-mail, nome, sobrenome, telefone, senha de acesso, área de conhecimento, se possui deficiência e data de nascimento.

Podendo posteriormente ganhar acesso de colaboradores, por meio de convite dos administradores.

### **[RF04] – Conceder acesso de colaboradores**

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito tem o objetivo permitir que um administrador possa criar, ler, atualizar e apagar itens do cadastro de usuários.

Quando um usuário comum recebe o acesso, o sistema emite uma mensagem informando que o acesso do colaborador foi concedido com sucesso.

Quando o usuário deixa de possuir o privilégio de colaborador, o sistema emite uma mensagem informando que o acesso foi removido com sucesso.

#### [RF05] – Manter textos pelo admin <<CRUD>>

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito tem o objetivo permitir que um administrador possa criar, ler, atualizar e apagar elementos no banco de dados de uso de ferramentas, artigos, perguntas e respostas do fórum.

#### [RF06] – Realizar busca seção

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Esse requisito permite ao usuário pesquisar o assunto desejado, podendo escolher para qual seção direciona a busca.

#### [RF07] – Publicar textos

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Este requisito tem o objetivo permitir que o usuário, colaborador ou administrador redija e publique um texto nas seções: artigos, ferramentas e fórum. Essas seções terão os seguintes campos em comum: título, descrição, categoria, tags, autor e data.

#### [RF08] – Consultar tópicos por categoria no fórum

**Prioridade:**    ■    **Essencial**        Importante     Desejável

**Descrição:** Na página do fórum de discussão sobre acessibilidade e desenvolvimento há um filtro que seleciona as postagens de acordo com a lista de categorias.

Escolhida a categoria, será exibida todos os tópicos associados a ela.

### [RF09] – Compartilhar notícias

**Prioridade:** ■ Essencial       Importante       Desejável

**Descrição:** A página de notícias irá divulgar apenas conteúdo jornalístico sobre acessibilidade.

Este requisito permite que os administradores e colaboradores possam divulgar notícias de outros portais, alterar esse compartilhamento e deletar os compartilhamentos de notícias relacionadas à acessibilidade.

O compartilhamento da notícia deve ter título, subtítulo, fonte, link da notícia, autor e categoria, que devem ser mantidas por essa aplicação.

### [RF10] – Recuperar senha

**Prioridade:** ■ Essencial       Importante       Desejável

**Descrição:** Este requisito permite que os usuários do portal recuperem sua senha.

## 2.1.3 Requisitos Não-Funcionais

### [RNF01] – Usabilidade

**Prioridade:** ■ Essencial       Importante       Desejável

**Descrição:** O sistema deve prover interface simples e intuitiva, de fácil navegação para facilitar o uso do mesmo por parte dos usuários.

Boas práticas de acessibilidade digital e ferramentas para esse fim são essenciais para todo o projeto do portal Acessibilidade Dev.

O portal em si é uma vitrine do uso de ferramentas de acessibilidade digital.

## [RNF02] – Apresentação da Interface Gráfica

**Prioridade:**      **Essencial**        Importante        Desejável

**Descrição:** Assim como na usabilidade, a interface gráfica deve se adequar a boas práticas de acessibilidade como: contraste de cores, tamanho das fontes, disposição do layout, responsividade etc.

A aplicação será uma interface web e busca-se disponibilizá-la para a maior gama de dispositivos disponíveis.

Desktop

- Chrome – v.105

Celular

- Chrome – A partir de 375px por 578px

## [RNF03] – Senha Criptografada

**Prioridade:**      **Essencial**        Importante        Desejável

**Descrição:** O sistema deve prover ao usuário senha criptografada. O sistema deve fazer uso de um algoritmo que não permita obter a senha criptografada. Este mecanismo de criptografia será implementado utilizando a biblioteca Bcrypt do NodeJS.

## [RNF04] – Segurança

**Prioridade:**      **Essencial**        Importante        Desejável

**Descrição:** O sistema deve dispor de mecanismos de segurança para a autenticação de usuários e controle de acesso a conteúdo e funcionalidades do sistema, garantindo o acesso apenas para usuários cadastrados. O site deverá utilizar protocolo HTTPS, com uso de certificado digital, garantindo a autenticação do servidor, bem como proteção e confidencialidade das informações em trânsito. Para o controle de acesso,

o portal ainda contará com bloqueio temporário de acesso caso haja sucessivas tentativas de login malsucedidas.

#### [RNF005] – Interoperabilidade

**Prioridade:**  **Essencial**       Importante       Desejável

**Descrição:** O portal Acessibilidade Dev necessita de boa interface de interoperabilidade, dado que usará e divulgará diversas APIs de ferramentas de acessibilidade e desenvolvimento de software.

#### [RNF006] – Desempenho, confiabilidade, manutenibilidade e escalabilidade

**Prioridade:**  **Essencial**       Importante       Desejável

**Descrição:** para garantir o desempenho, confiabilidade, manutenibilidade e escalabilidade do projeto, o *Front-End* será hospedado no Vercel, *Back-End* hospedado no Heroku.

#### [RNF007] – Banco de Dados

**Prioridade:**  **Essencial**       Importante       Desejável

**Descrição:** O projeto deve utilizar o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL como serviço fornecido Heroku.

#### [RNF008] – Linguagem de programação e tecnologias

**Prioridade:**  **Essencial**       Importante       Desejável

**Descrição:** O projeto utilizará como linguagem de programação e tecnologias: React.JS, JavaScript, React.JS, Chackra UI, Bootstrap, Node.JS, Express.JS e Prisma.

## [RNF009] – Arquitetura do projeto

Prioridade:      Essencial      Importante      Desejável

**Descrição:** O projeto utilizará como arquitetura o padrão MVC (*Model View Controller*) e DAO (*Data Access Object*).

### 2.1.4 Regras de Negócio

#### [RN01] – E-mail único por usuário

**Descrição:** O e-mail é uma chave única, não pode haver repetições e é preciso ser confirmado para poder acessar a plataforma.

#### [RN02] – Formação de senha de usuários

**Descrição:** O usuário ao criar sua senha deve seguir os seguintes critérios:

- No mínimo 8 caracteres;
- Iniciar com letra maiúscula;
- Conter números e letras;
- Ter no mínimo um caractere especial.

#### [RN03] – Ordenação da listagem de exibição no portal

**Descrição:** Todos os conteúdos das seções serão listados da mais recente para a mais antiga.

#### [RN04] – Existem três níveis de acesso:

**Descrição:**

- Administradores com acesso total ao sistema;

- Colaboradores com acesso privilegiado a algumas partes do portal como publicar artigos, usos de ferramentas e respostas nos fóruns;
- Usuários o nível mais simples de autenticação com acesso aos dados de seu perfil e publicação no fórum.

#### **[RN05] – Categoria e TAGs**

**Descrição:** O usuário terá as seguintes opções de categoria, com base nas deficiências: visual, auditiva e coordenação motora. Somente administradores poderão criá-las e modificá-las, que devem ser mantidas na criação do tópico no fórum e portal de notícias.

#### **[RN06] – Seções listadas na barra de busca por seção**

**Descrição:** As opções disponíveis na barra de busca são: fórum, notícias, ferramentas e artigos.

#### **[RN07] – Publicação de textos**

**Descrição:** O usuário deve estar logado para publicar textos na plataforma.

#### **[RN08] – Compartilhamento de notícias**

**Descrição:** O administrador e colaborador deverá anexar o link de notícias de outros sites para compartilhá-la em nosso portal na seção de notícias. Além disso, realizarão a verificação se a notícia já foi publicada anteriormente e se é de livre acesso, ou seja, não publicar notícias exclusivas para assinantes da fonte original.

#### **[RN09] – Campos das ferramentas**

**Descrição:** O administrador e colaborador na criação de cadastro de ferramentas, além dos campos em comuns da RF07, deverá ainda inserir a referência e o nome da organização responsável pela ferramenta.

### **[RN10] – Busca de usuário pelo administrador**

**Descrição:** O administrador poderá consultar o usuário pelos atributos de; ID, nome ou e-mail.

### **[RN11] – link para recuperação de senha**

**Descrição:** O usuário receberá por e-mail um link com um token temporário embutido, onde vai conseguir acessar a tela de alterar a senha.

## **2.2 Modelagem dos requisitos funcionais**

Neste item é apresentada a modelagem dos requisitos funcionais: atores envolvidos, estruturação dos requisitos funcionais em casos de uso com seus fluxos principais, alternativos e de exceção.

Aqui também são demonstrados alguns exemplos de protótipos da aplicação.

### **2.2.1 Atores**

A seguir são apresentados exemplos da especificação de atores.

**ADMINISTRADORES:** Equipe que desenvolveu e mantém a plataforma e tem o controle de decidir quem se torna colaborador.

**COLABORADORES:** Pessoas especialistas em acessibilidade e/ou desenvolvedoras que são convidadas pelos administradores para colaborarem no conteúdo do portal.

**USUÁRIOS:** Usuários que utilizam o portal.

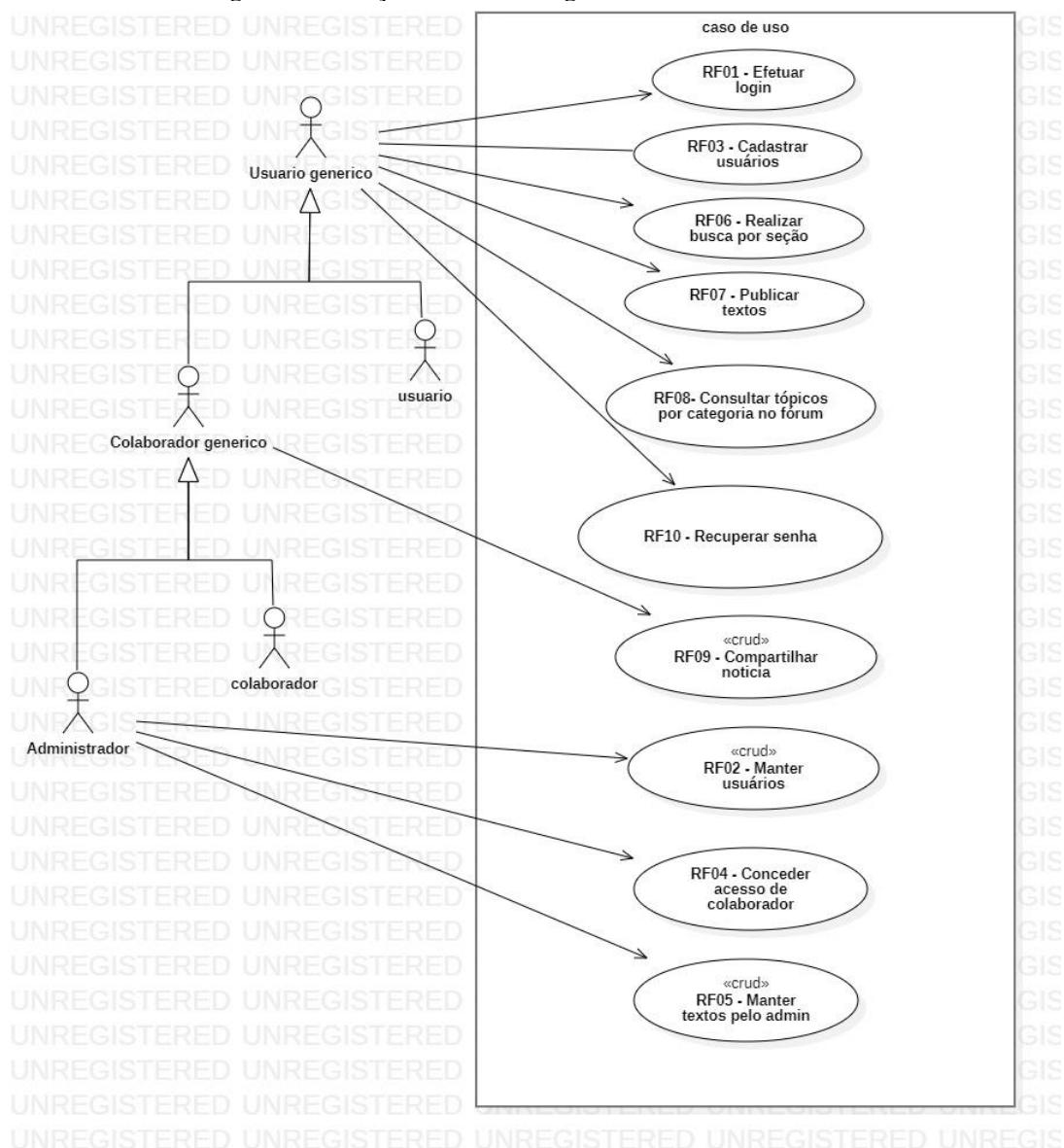
**ATOR GENÉRICO:** Representa as funções comuns entre o administrador, colaborador e usuário.

**COLABORADOR GENÉRICO:** Representa as funções comuns entre o administrador e colaborador.

## 2.2.2 Diagrama de Caso de Uso

Na Figura 1 é apresentada a notação básica de um diagrama de caso de uso.

**Figura 1 - Notação básica do diagrama de caso de uso.**



**Fonte: Autores (2022)**

## 2.2.3 Especificação do Caso de Uso

**Tabela 1 - CSU01 – Efetuar login**

<b>CSU01 – Efetuar login</b>	
Sumário:	Este requisito tem o objetivo de fazer a autenticação no site, será necessário efetuar login com e-mail e senha.
<b>Pré-condição:</b> O usuário precisa estar cadastrado.	
<b>Fluxo Principal</b>	
1. Este requisito inicia quando o usuário seleciona a opção “Faça seu login”. 2. O sistema apresenta o formulário de login contendo os campos de e-mail e senha. [FA1] [FA2] 3. O usuário informa os dados para login. 4. O usuário seleciona a opção “entrar”. [FE1] 5. O sistema emite uma mensagem informando que o login foi realizado com sucesso. 6. Usuário é direcionado à página que deu origem ao login.	
<b>Fluxos Alternativos:</b> FA1 – Este requisito se inicia quando o usuário seleciona a opção “Esqueci minha senha”. 1. Executar o caso de uso [CSU10]. 2. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.	
FA2 – Este requisito se inicia quando o usuário seleciona a opção “Não tem cadastro” 1. Executar o caso de uso [CSU03]. 2. Caso de uso retorna ao passo 6 do fluxo principal.	
<b>Fluxos de Exceção:</b> 1. Este requisito inicia quando o usuário não passou na autenticação. 2. O sistema emite uma mensagem informando que o login ou senha estão incorretos. 3. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.	
<b>Pós-condições:</b> Não se aplica.	
<b>Regras de Negócio:</b> Não se aplica.	

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 2 - CSU02 – Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**

<b>CSU02 – Manter usuários pelo administrador &lt;&lt;CRUD&gt;&gt;</b>	
Sumário:	Este requisito tem o objetivo permitir que um administrador possa criar, ler, atualizar e apagar itens do cadastro de usuários.
<b>Pré-condição:</b> O administrador deve ter efetuado o login.	
<b>Fluxo Principal</b>	
1. Este requisito se inicia quando um administrador seleciona a opção dashboard administrador. [FA5] 2. O sistema apresenta as opções de consulta ao usuário, por ID, nome ou e-mail. [RN10] 3. O administrador informa a opção de busca desejada. 4. O sistema apresenta a lista de usuários que atendem a condição desejada, apresentando, id, nome, e-mail e tipo de usuário. [RN04] [FA1] [FA2] [FA3] [FA4]. 5. Caso de uso termina.	
<b>Fluxos Alternativos</b> FA1 - Este requisito inicia quando um administrador seleciona o usuário da lista e seleciona a opção “Atualizar”. 1. O sistema irá apresentar os dados do perfil do usuário selecionado com dados de nome, sobrenome, e-mail, se possui deficiência e se é especialista em alguma deficiência. 2. O administrador altera os dados desejados. 3. O administrador seleciona a opção confirmar alteração. 4. O sistema atualiza os dados com sucesso. 5. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.	

FA2 - Este requisito se inicia quando um administrador seleciona um usuário cadastrado e seleciona a opção “Excluir”

1. O sistema emite uma mensagem para o administrador confirmar a exclusão do usuário.
2. O sistema emite uma mensagem informando que o usuário foi excluído com sucesso.
3. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.

FA3 - Este requisito inicia quando um administrador consulta, seleciona o usuário cadastrado e seleciona a opção “Adicionar Colaborador”.

1. Executar o caso de uso [CSU04]
2. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.

FA4 - Este requisito inicia quando um administrador consulta, seleciona o usuário cadastrado e seleciona a opção “Remover Colaborador”.

1. Executar o caso de uso [CSU04]
2. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal.

FA5 - Este requisito inicia quando um administrador quer criar um usuário e seleciona a opção “Criar”.

1. O sistema irá apresentar os campos para inserção dos dados do usuário. Os campos são: nome, sobrenome, e-mail, se possui deficiência, se é especialista em alguma deficiência, senha e confirmar senha.
2. O administrador insere os dados.
3. O administrador seleciona a opção confirmar cadastro.
4. O sistema cria o usuário com sucesso.
5. Caso de uso retorna ao passo 2 do fluxo principal

#### **Fluxos de Exceção**

Não se aplica

#### **Pós-condições:**

Não se aplica.

#### **Regras de Negócio:**

RN04 – Existem três níveis de acesso:

Administradores com acesso total ao sistema;  
colaboradores com acesso privilegiado a algumas partes do portal como publicar artigos, usos de ferramentas e respostas nos fóruns;  
usuários o nível mais simples de autenticação com acesso aos dados de seu perfil e publicação no fórum.

RN10 - Busca de usuário pelo administrador: O administrador poderá consultar o usuário pelos atributos de; ID, nome ou e-mail.

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 3 - CSU03 – Cadastrar usuários**

<b>CSU03 – Cadastrar usuários</b>	
<u>Sumário:</u>	Este requisito permite que os usuários façam o cadastro no portal informando seu e-mail, nome, sobrenome, senha de acesso e área de conhecimento sobre alguma deficiência, se é uma pessoa com deficiência e qual.
<u>Pré-condição:</u>	Não se aplica.
<b>Fluxo Principal</b>	
Este requisito inicia quando o ator cliente escolhe a opção “Cadastrar-se”.	
1. <b>O ator preenche seus dados pessoais: e-mail, nome, sobrenome, senha de acesso e área de conhecimento sobre alguma deficiência e se é uma pessoa com deficiência e qual.</b>	
2. <b>O ator seleciona a opção cadastrar. [FA1] [FA2] [FE1]</b>	
3. <b>O sistema emite uma mensagem informando que o cadastro foi realizado com sucesso.</b>	
4. O usuário é direcionado para a página de login	
<b>Fluxos Alternativos</b>	

FA1 – Este requisito se inicia quando o usuário cancela o preenchimento do cadastro.

1. O preenchimento do cadastro é cancelado

2. O usuário é direcionado para a página principal.

FA2 – Este requisito se inicia quando o usuário seleciona a opção já possui cadastro

1. Executar o caso de uso [CSU01].

2. Caso de uso retorna ao passo 4 do fluxo principal.

#### **Fluxos de Exceção:**

FE1 – Este requisito se inicia quando o usuário já possui e-mail cadastrado

1. O sistema emite uma mensagem informando que o e-mail informado já está cadastrado.

2. O usuário é redirecionado ao caso de uso [CSU01]

#### **Pós-condições:**

Não se aplica.

#### **Regras de Negócio:**

RN01 – E-mail único por usuário

O e-mail é uma chave única, não pode haver repetições e é preciso ser confirmado para poder acessar a plataforma.

RN02 – Formação de senha de usuários

O usuário ao criar sua senha deve seguir os seguintes critérios:

No mínimo 8 caracteres;

Iniciar com letra maiúscula;

Conter números e letras;

Ter no mínimo um caractere especial.

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 4 - CSU04 – Conceder acesso de Colaborador**

#### **CSU04 – Conceder acesso de Colaborador**

**Sumário:** Este requisito permite que os administradores concedam o privilégio de colaborador para o perfil dos usuários que são convidados.

#### **Pré-condição:**

O administrador deve ter efetuado o login e fazer a busca do usuário.

#### **Fluxo Principal**

1. Este requisito se inicia quando um administrador escolhe o usuário da lista. [FA1]

2. O administrador seleciona a opção “Adicionar colaborador”.

3. O sistema emite uma mensagem informando que o acesso foi concedido com sucesso.

4. Caso de uso termina

#### **Fluxos Alternativos**

1. Este requisito se inicia quando um administrador escolhe a opção “Remover colaborador”.

2. O sistema emite uma caixa de confirmação.

3. O administrador seleciona a opção ‘confirmar’.

4. O sistema emite uma mensagem informando que o acesso foi removido com sucesso.

5. Caso de uso retorna ao passo 4 do fluxo principal.

#### **Fluxos de Exceção**

Não se aplica

#### **Pós-condições:**

Não se aplica.

#### **Regras de Negócio:**

Não se aplica

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 5 - CSU05 – Manter textos <<CRUD>>**

<b>CSU05 – Manter textos &lt;&lt;CRUD&gt;&gt;</b>	
<u>Sumário:</u>	Este requisito tem o objetivo permitir que um administrador ou colaborador possa criar, ler, atualizar e apagar elementos no banco de dados de uso de ferramentas, artigos, perguntas e respostas do fórum.
<u>Pré-condição:</u> O administrador ou colaborador deve <b>ter efetuado o login.</b>	
<b>Fluxo Principal</b>	<p>Este requisito inicia quando o ator seleciona um texto de seção (artigo, ferramentas de acessibilidade ou pergunta e resposta do fórum) cadastrado e seleciona a opção “Criar”. [FA1] [FA2] [FA3] [RN5] [RN7] <b>[RN9]</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator insere os dados para criação de <b>um texto</b>.</li> <li>2. O ator seleciona a opção publicar.</li> <li>3. O sistema emite uma mensagem informando que o texto foi cadastrado com sucesso.</li> <li>4. O ator retorna à página de origem da seção.</li> </ol>
<b>Fluxos Alternativos</b>	<p>FA1 - Este requisito se inicia quando o ator seleciona um texto (artigo, ferramentas de acessibilidade ou pergunta e resposta do fórum) cadastrado e seleciona a opção “Ler”.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>O ator seleciona um texto.</b></li> <li>2. O sistema exibe seus conteúdos.</li> <li>3. O ator seleciona a opção voltar.</li> <li>4. Caso de uso retorna ao passo 4 do fluxo principal.</li> </ol> <p>FA2 - Este requisito se inicia quando um ator seleciona um texto (artigo, ferramentas de acessibilidade ou pergunta e resposta do fórum) cadastrado e seleciona a opção “Atualizar”.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator altera os campos desejados do texto publicado.</li> <li>2. Após realizar as alterações desejadas, o ator seleciona a opção atualizar.</li> <li>3. O sistema confirma atualização com sucesso.</li> <li>4. O ator é direcionado ao passo 4 do fluxo principal.</li> </ol> <p>FA3 - Este requisito se inicia quando um ator seleciona um <b>texto (artigo, ferramentas de acessibilidade ou pergunta e resposta do fórum) cadastrado e seleciona a opção “Excluir”</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>O ator seleciona um texto a ser excluído da base de dados.</b></li> <li>2. O ator seleciona a opção excluir.</li> <li>3. O sistema emite uma caixa de confirmação.</li> <li>4. O ator seleciona a opção ‘confirmar’.</li> <li>5. O sistema emite uma mensagem informando que o texto foi excluído com sucesso.</li> <li>6. O ator é direcionado para o passo 4 do fluxo principal.</li> </ol>
<b>Fluxos de Exceção</b> Não se aplica	
<b>Pós-condições:</b> Não se aplica.	
<b>Regras de Negócio:</b> RN05 – Categoria e TAGs	<p>O usuário terá as seguintes opções de categoria, com base nas deficiências: visual, auditiva e coordenação motora. Somente administradores poderão criá-las e modificá-las, que devem ser mantidas na criação do tópico no fórum e portal de notícias.</p>
RN07 – Publicação de textos	<p>O usuário deve estar logado para publicar textos na plataforma.</p>
RN09 – Campos das ferramentas.	<p>O administrador e colaborador na criação de cadastro de ferramentas, além dos campos em comuns da RF07, deverá ainda inserir a referência e o nome da organização responsável pela ferramenta.</p>

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 6 - CSU06 – Realizar busca seção**

<b>CSU06 – Realizar busca seção</b>	
Sumário:	Esse requisito permite ao usuário pesquisar o assunto desejado, podendo escolher para qual seção direciona a busca.
Pré-condição:	Não se aplica
<b>Fluxo Principal</b>	
Este requisito inicia quando um usuário seleciona a barra de busca	
1. O usuário insere palavras-chave	
2. O usuário escolhe para qual seção do portal quer realizar a busca: artigos, ferramentas ou fórum.	
3. O usuário seleciona a opção buscar.	
4. Sistema retorna o conteúdo correspondente aos termos de busca. [FE1]	
Fluxos de Exceção	
FE1 – Este requisito inicia quando não há conteúdo relacionado as palavras-chave buscada.	
1. O sistema informa que não há conteúdo para as palavras-chave.	
2. O caso de uso retorna para o passo 1 do fluxo principal.	
Pós-condições:	
Não se aplica.	
Regras de <b>Negócio</b> :	
RN03 – Ordenação da listagem de exibição no portal	
Todos os conteúdos das seções serão listados da mais recente <b>para a mais antiga</b> .	
RN06 – Seções listadas na barra de busca por seção	
As opções disponíveis na barra de busca são: fórum, notícias, ferramentas e artigos.	

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 7 - CSU07 – Publicar texto**

<b>CSU07 – Publicar texto</b>	
Sumário:	Esse requisito permite <b>o usuário escrever e publicar um texto no Fórum</b>
Pré-condição:	<b>O usuário deve ter efetuado o login e estar na página do Fórum.</b>
<b>Fluxo Principal</b>	
Este requisito <b>inicia quando o ator seleciona adicionar um texto</b> .	
1. O ator preenche as informações de acordo com o perfil do texto.	
2. O ator seleciona a opção publicar.	
3. O sistema retorna uma mensagem de texto publicado.	
4. Usuário é redirecionado para a tela inicial da seção da publicação.	
Fluxos de Exceção	
Não se aplica	
Pós-condições:	
Não se <b>aplica</b> .	
Regras de Negócio:	
RN07 – Publicação de textos	
Publicação de textos	
RN05 – Categoria e TAGs	
O usuário terá as seguintes opções de categoria, com base nas deficiências: visual, auditiva e coordenação motora. Somente administradores poderão criá-las e modificá-las, que devem ser mantidas na criação do tópico no fórum e portal de notícias	

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 8 - CSU08 – Consultar tópicos por categoria no fórum**

<b>CSU08 – Consultar tópicos por categoria no fórum</b>
---

Sumário:	Esse <b>requisito realiza um filtro na seção fórum para listar as discussões por categoria.</b>
Pré-condição:	Estar na página do fórum de discussões
<b>Fluxo Principal</b>	<p>Este requisito inicia quando um usuário seleciona uma categoria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário seleciona uma categoria.</li> <li>2. As discussões são listadas de acordo com o filtro</li> </ol>
Fluxos de Exceção	Não se aplica
Pós-condições:	Não se aplica.
Regras de Negócio:	<p>RN03 – Ordenação da listagem de exibição no portal</p> <p>Todos os conteúdos das seções serão listados da <b>mais recente para a mais antiga.</b></p>

**Tabela 9 - CSU09 – Compartilhar notícias**

<b>CSU09 – Compartilhar notícias</b>	
Sumário:	Esse requisito permite ao administrador ou colaborador republicar notícias e artigos de outros sites.
Pré-condição:	Não se aplica
<b>Fluxo Principal</b>	<p>Este requisito inicia <b>quando o ator seleciona compartilhar notícia.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator preenche os dados: título, subtítulo, fonte, autor, link, data da publicação e categoria.</li> <li>2. O ator seleciona publicar</li> <li>3. Sistema retorna que a notícia foi publicada.</li> <li>4. Usuário volta para a tela inicial de notícias.</li> </ol>
Fluxos de Exceção	Não se aplica
Pós-condições:	Não se aplica.
Regras de Negócio:	<p>RN03 – Ordenação da listagem de exibição no portal</p> <p>Todos os conteúdos das seções serão listados da mais recente para a mais antiga.</p> <p>RN08 – Compartilhamento de notícias</p> <p>O administrador e colaborador deverá anexar o link de notícias de outros sites para compartilhá-la em nosso portal na seção de notícias. Além disso, realizarão a verificação se a notícia já foi publicada anteriormente e se é de livre acesso, ou seja, não publicar notícias exclusivas para assinantes da fonte original.</p>

**Fonte: Autores (2022)**

**Tabela 10 - CSU10 – Recuperar senha**

<b>CSU10 – Recuperar senha</b>	
Sumário:	Este requisito permite que os usuários do portal recuperem sua senha quando necessário.
Pré-condição:	O usuário necessita <b>possuir um cadastrado.</b>
<b>Fluxo Principal</b>	<p>Este requisito inicia quando o ator seleciona <b>recuperar senha.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O ator preenche o campo e-mail com o seu e-mail cadastrado.</li> <li>2. O ator seleciona enviar.</li> <li>3. O ator irá receber no seu e-mail o link para alterar a senha.</li> <li>4. O ator preenche os campos com a nova senha.</li> </ol>

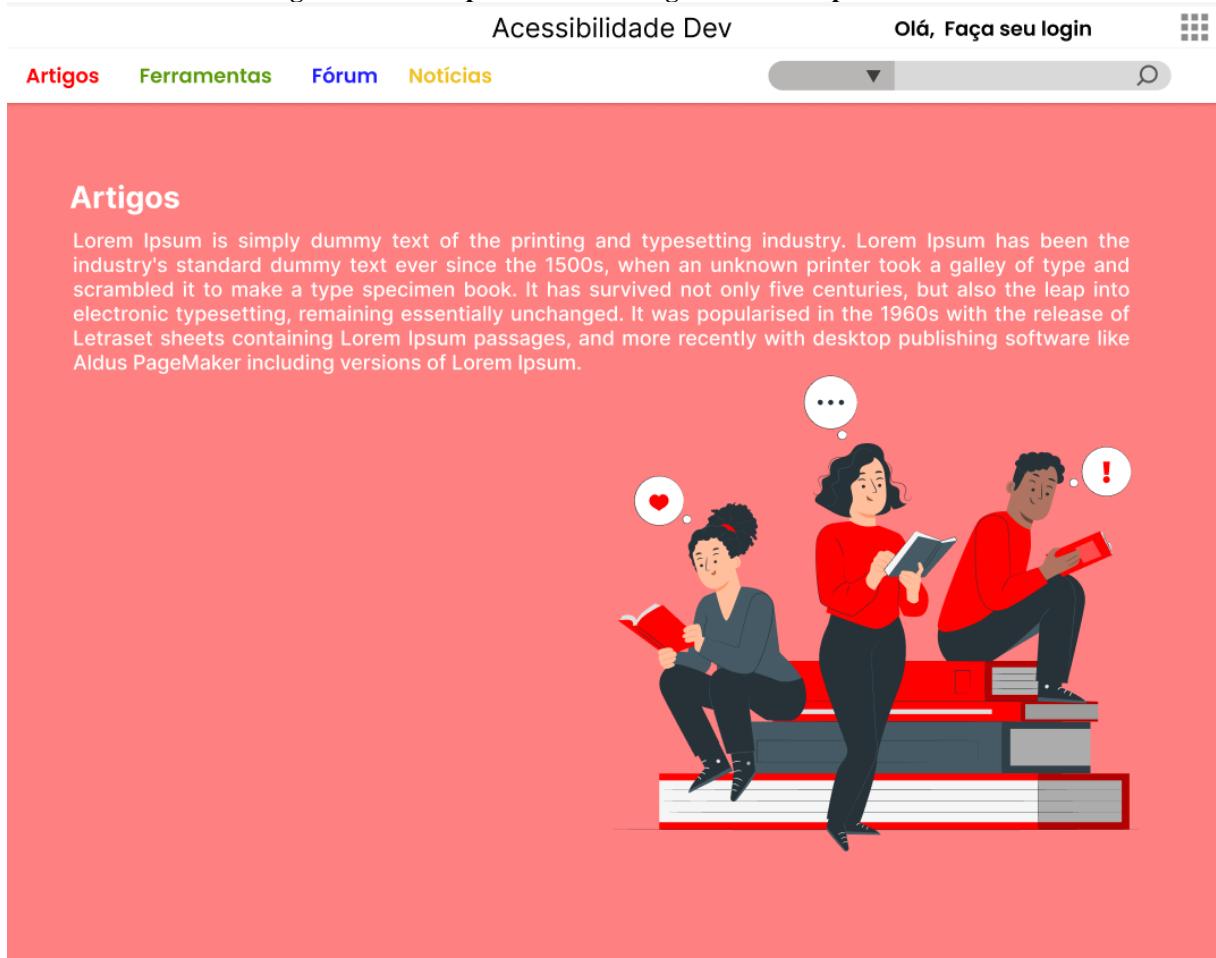
5. O ator seleciona atualizar.
6. O ator volta para a tela de login
Fluxos de Exceção
Não se aplica
Pós-condições:
Não se aplica.
Regras de Negócio:
<b>RN11 – Link para recuperação da senha</b>
O usuário receberá por e-mail um link com um <b>token temporário embutido, onde vai conseguir acessar a tela de alterar a senha.</b>

Fonte: Autores (2022)

## 2.2.4 Protótipo da Home

Nesse são apresentados exemplos dos protótipos da página inicial da aplicação. Detalhes sobre os protótipos são apresentados no Apêndice C, no qual foi desenvolvida uma tela para cada caso de uso.

**Figura 2 - Protótipo de tela 01 – Página inicial da plataforma**



## Ferramentas

[Lorem Ipsum](#) is simply dummy text of the printing and typesetting industry. [Lorem Ipsum](#) has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. It has survived not only five centuries, but also the leap into electronic typesetting, remaining essentially unchanged. It was popularised in the 1960s with the release of [Letraset](#) sheets containing [Lorem Ipsum](#) passages, and more recently with desktop publishing software like [Aldus PageMaker](#) including versions of [Lorem Ipsum](#).



## Fórum

[Lorem Ipsum](#) is simply dummy text of the printing and typesetting industry. [Lorem Ipsum](#) has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. It has survived not only five centuries, but also the leap into electronic typesetting, remaining essentially unchanged. It was popularised in the 1960s with the release of [Letraset](#) sheets containing [Lorem Ipsum](#) passages, and more recently with desktop publishing software like [Aldus PageMaker](#) including versions of [Lorem Ipsum](#).



## Notícias

Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. It has survived not only five centuries, but also the leap into electronic typesetting, remaining essentially unchanged. It was popularised in the 1960s with the release of Letraset sheets containing Lorem Ipsum passages, and more recently with desktop publishing software like Aldus PageMaker including versions of Lorem Ipsum.



Fonte: Autores (2022)

## 3. DEENVOLVIMENTO DO PROJETO

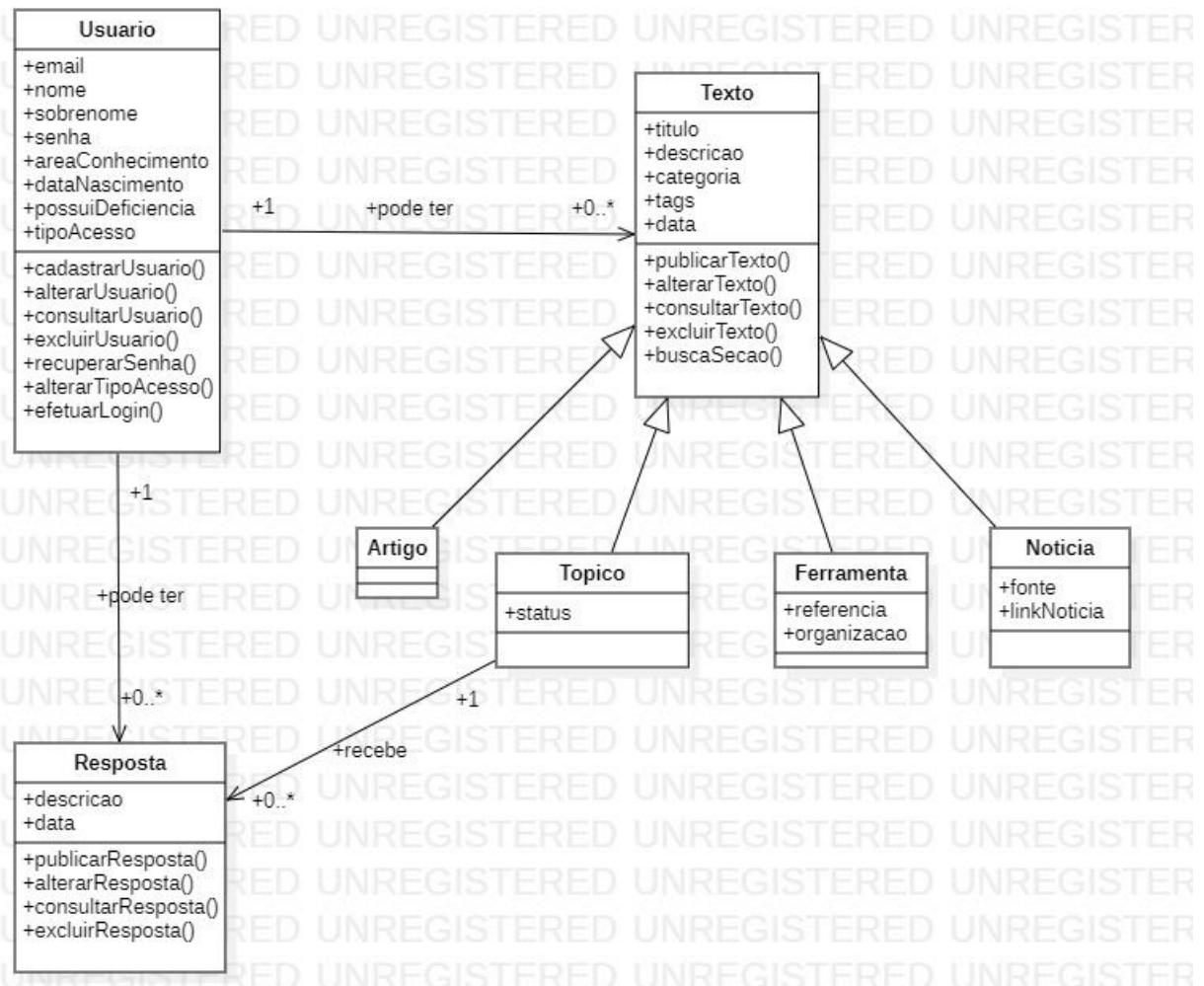
Neste capítulo são apresentadas diversas estruturas do projeto de forma mais elaborada, a saber: diagrama de classes de análise, diagramas de classe de todos os casos de uso bem como seus diagramas de sequência e de estados e por fim o modelo lógico do banco de dados.

### 3.1 Análise

Neste primeiro subitem apresentamos uma visão de negócio estruturada por meio de um diagrama de classes de análise.

### 3.1.1 Diagrama de Classes de Análise (Visão de Negócio)

Figura 3 - Notação básica do diagrama de classes.



Fonte: Autores (2022)

### 3.2 Projeto

Esse subtópico do capítulo apresenta a arquitetura do sistema do projeto, e de fato implementado. A arquitetura também está relacionada as tecnologias e serviços utilizados.

Em seguida, são demonstrados todos os casos de uso por meio de diagrama de classes, de sequência e de estados.

Ao final, é apresentado o modelo lógico do banco de dados.

### **3.2.1 Arquitetura do Sistema**

A arquitetura do sistema teve como base o modelo *Model View Controller* (MVC) e *Data Access Object* (DAO).

Para o *Front-End* foi utilizado o React.JS e JavaScript com bibliotecas de estilização, Bootstrap e Chakra UI, com hospedagem no Vercel.

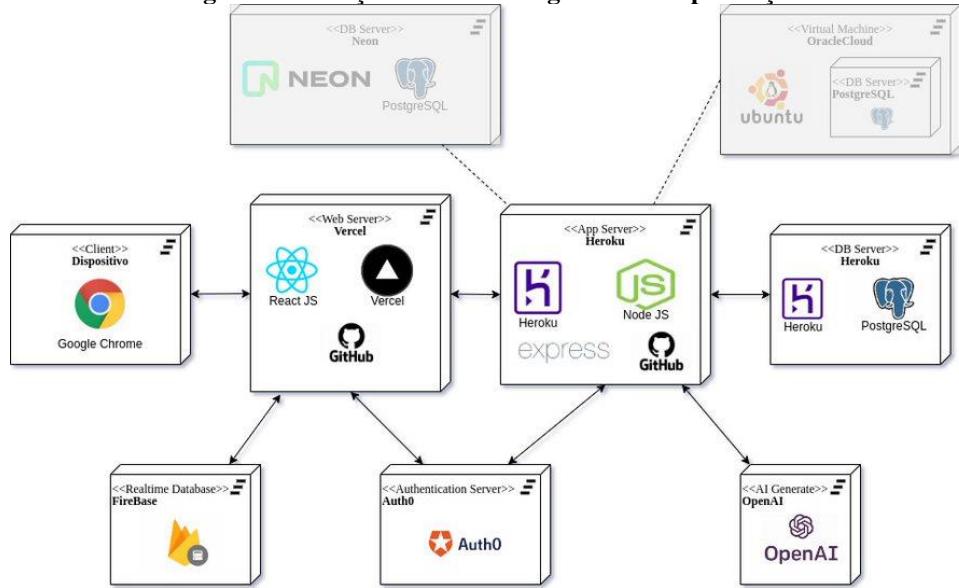
Sobre o *Back-End*, foi utilizado o Node.JS e integração com o banco de dados por meio do *Object-Relational Mapping* (ORM) Prisma, ambas a API e o banco de dados estão hospedados no Heroku.

O serviço externo Auth0 é responsável pela autenticação, gerenciamento de usuários, acessos e seções. O serviço utiliza de boas práticas de segurança, criptografia, protocolo OAuth 2 e integração de login por meio de outras redes sociais como Google, Microsoft, Twitter e Facebook.

Para criação das salas virtuais, foi utilizado o Firebase Realtime Database, para que as mensagens da conversa pudessem ser sincronizadas entre os participantes em tempo real. Já para a seção de dúvidas, foi utilizada a API da OpenAI para gerar soluções práticas acerca do tema acessibilidade digital.

A figura 4 representa o diagrama de implantação e tecnologias utilizadas. Os serviços em nuvem Neon.tech e Oracle Cloud estão marcados esfumaçados, pois foram testados para hospedar o banco de dados, porém após testes, tiveram desempenho inferior ao Heroku. Ou seja, antes de chegar a uma arquitetura final várias possibilidades foram estudadas e avaliadas.

**Figura 4 - Notação básica do diagrama de implantação**

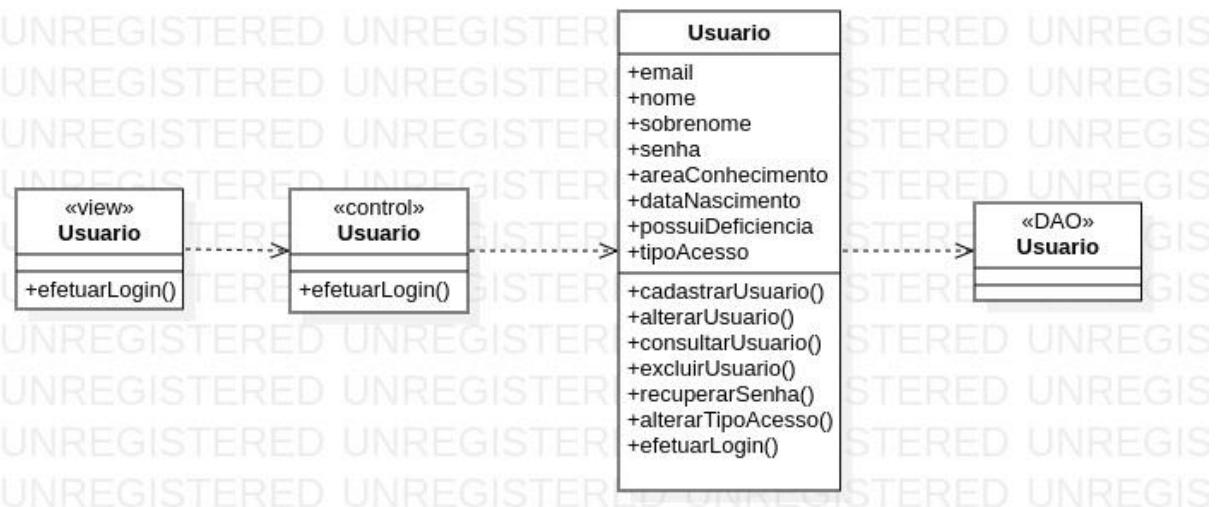


Fonte: Autores (2023)

### 3.2.2 Diagramas de Classe e de Sequência do Projeto por Caso de Uso

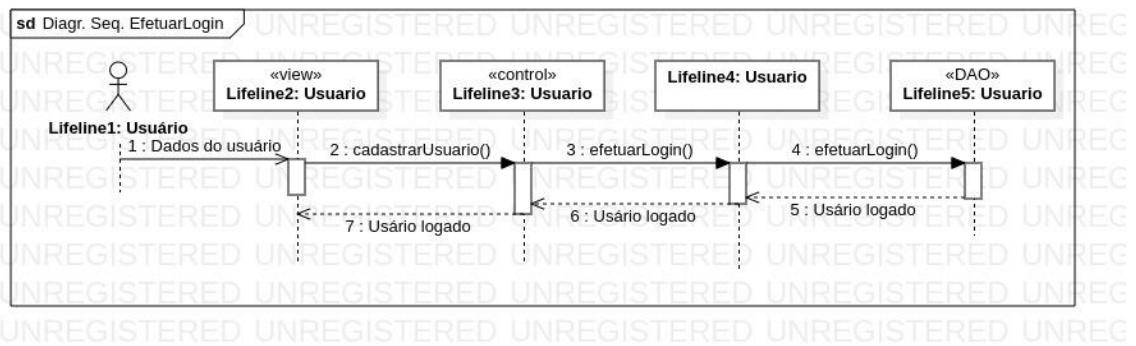
#### CSU01 - Efetuar login

**Figura 5 - Notação básica do diagrama de classes do Efetuar login**



Fonte: Autores (2022)

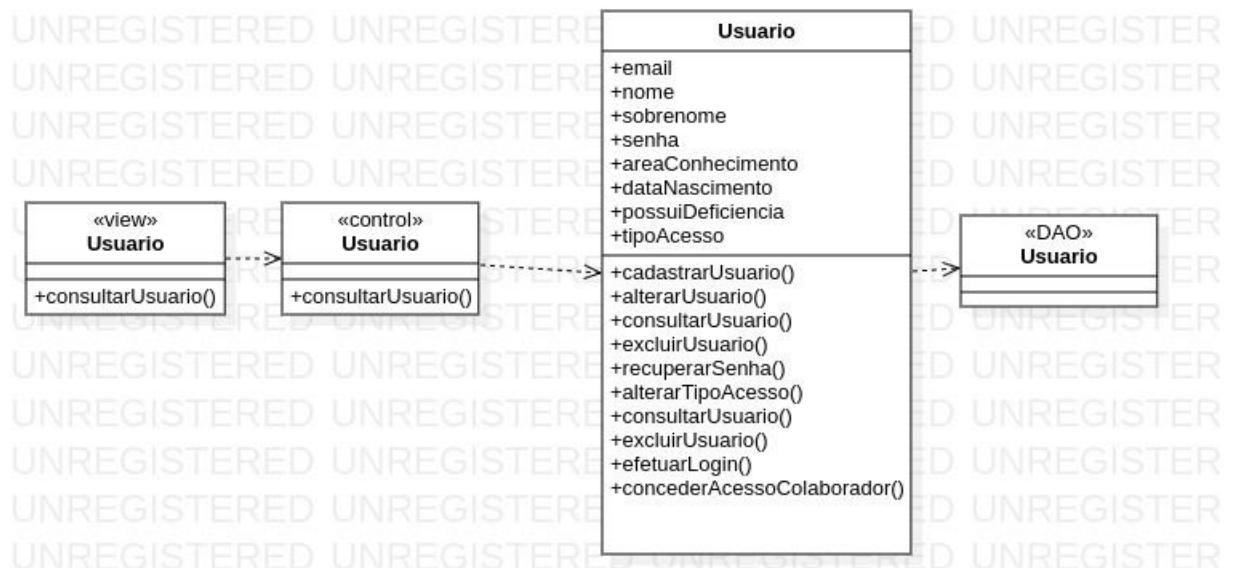
**Figura 6 - Notação básica do diagrama de sequência do Efetuar login**



**Fonte: Autores (2022)**

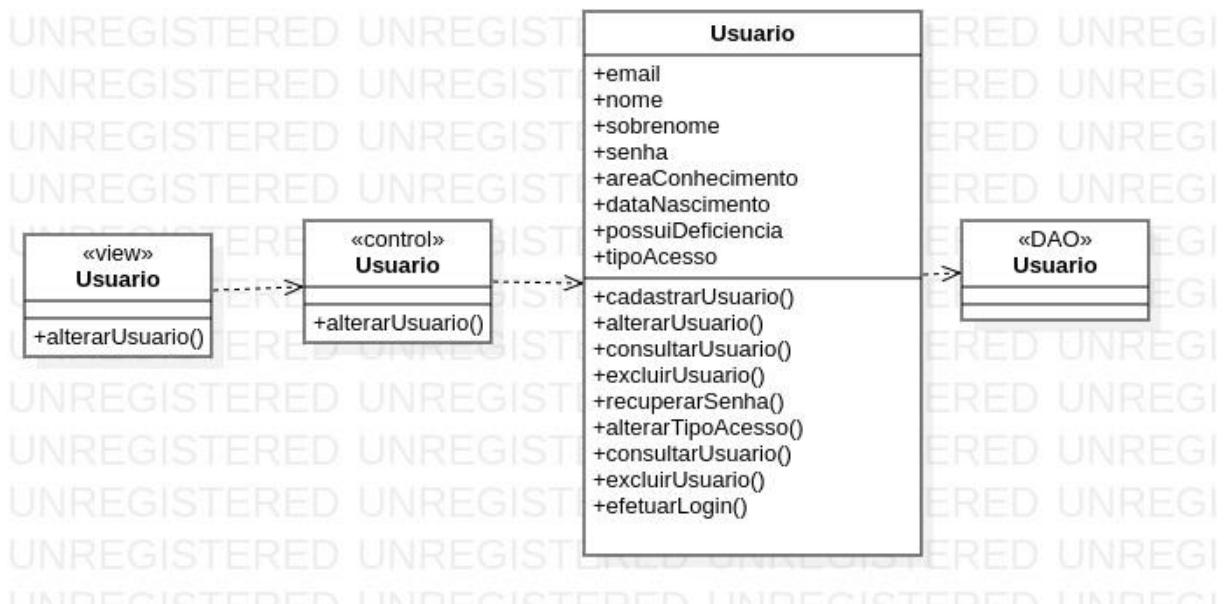
## CSU02 - Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>

**Figura 7 - Notação do diagrama de classe de cadastrar usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**



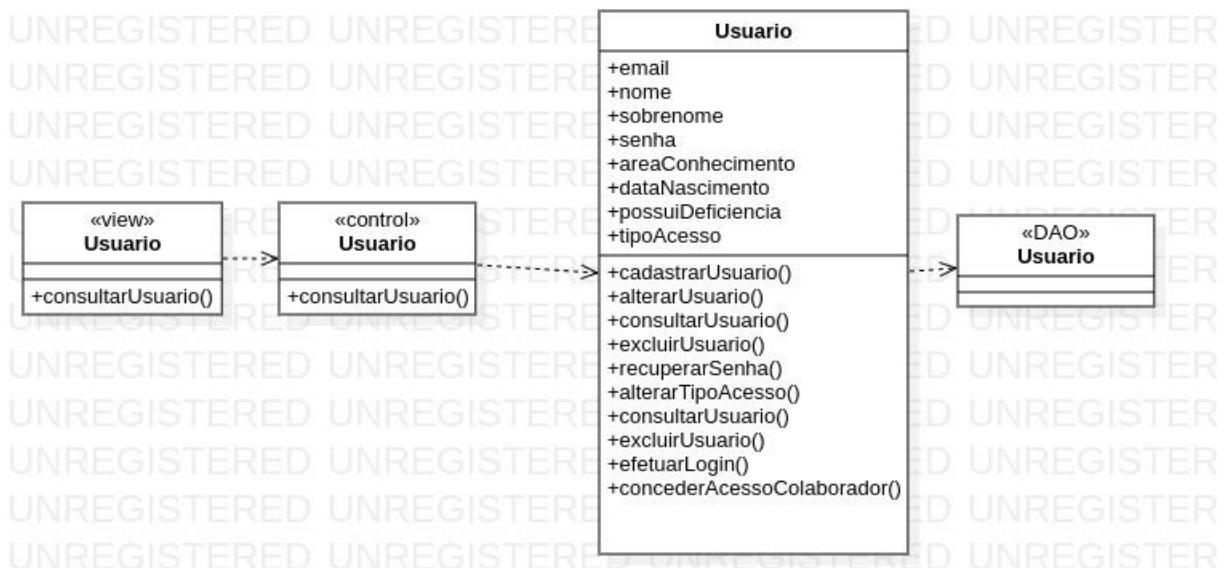
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 8 - Notação do diagrama de classe de alterar usuário do Manter usuários pelo administrador  
«<CRUD>>**



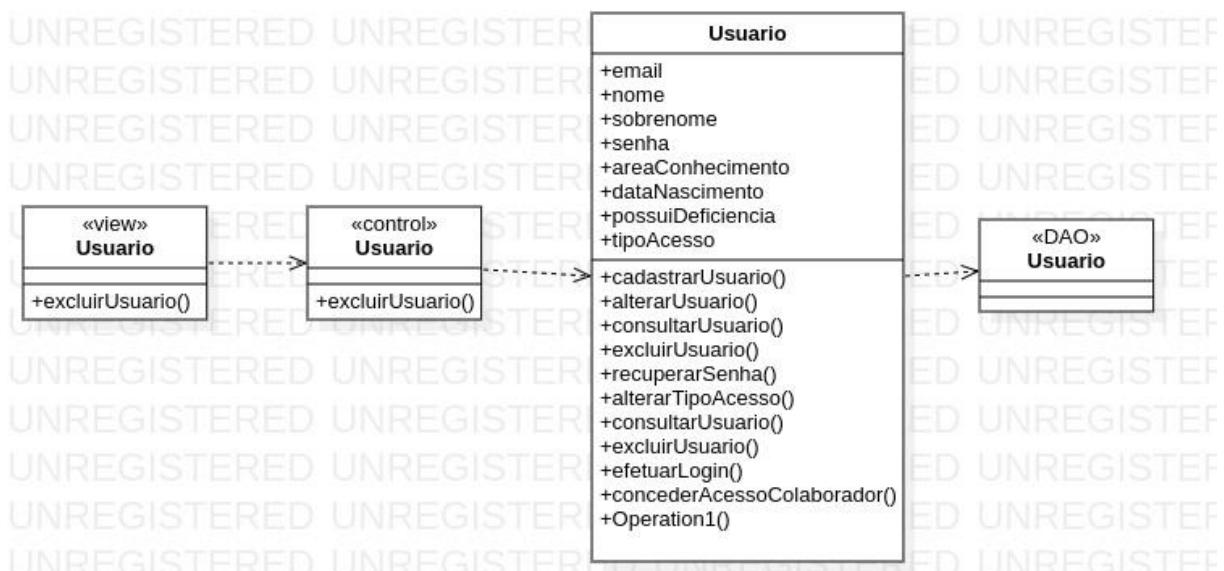
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 9 - Notação do diagrama de classe de consultar usuário do Manter usuários pelo administrador  
«<CRUD>>**



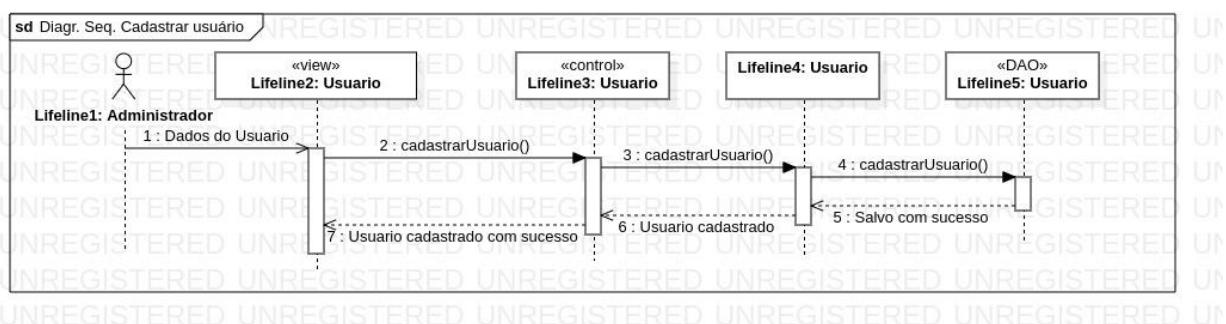
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 10 - Notação do diagrama de classe de excluir usuário do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**



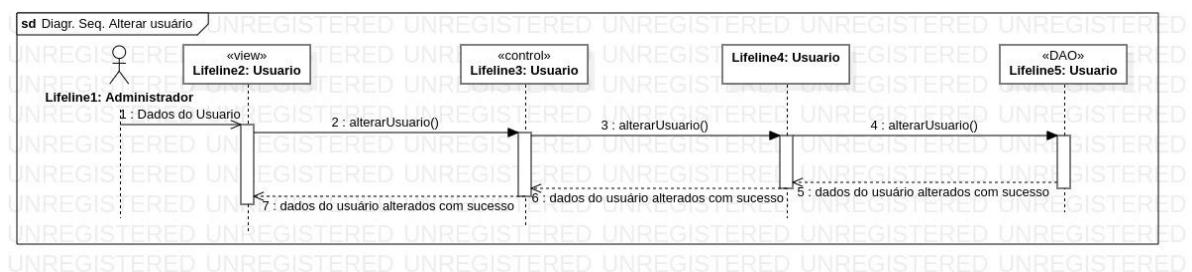
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 11 - Notação do diagrama de sequência de cadastrar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**



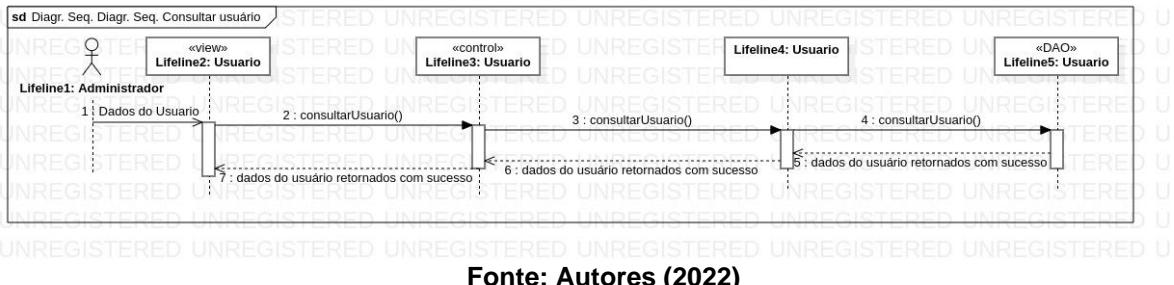
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 12 - Notação do diagrama de sequência de alterar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**



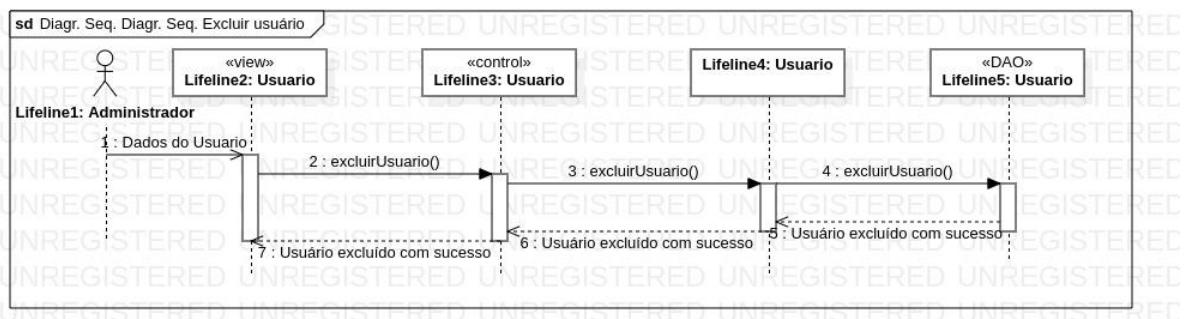
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 13 - Notação do diagrama de sequência de consultar usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**



Fonte: Autores (2022)

**Figura 14 - Notação do diagrama de sequência de excluir usuários do Manter usuários pelo administrador <<CRUD>>**

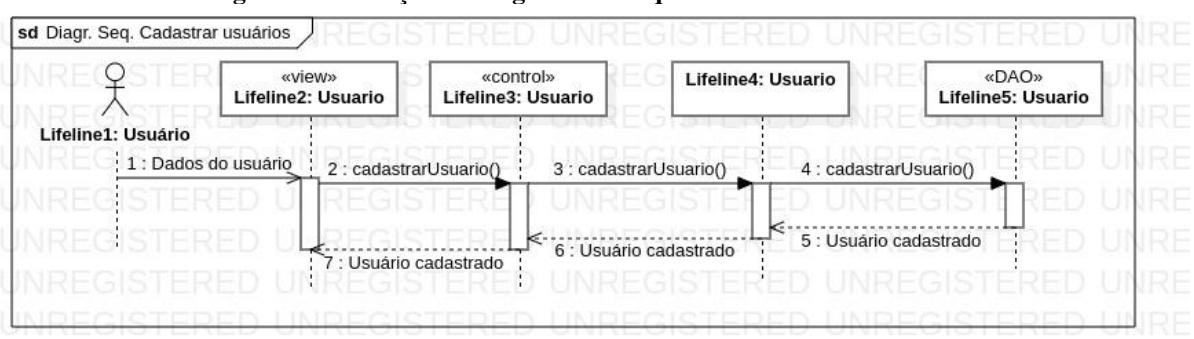


Fonte: Autores (2022)

### CSU03 – Cadastrar usuários

O diagrama de classe desse caso de uso é igual ao de cadastrar usuário do CSU02.

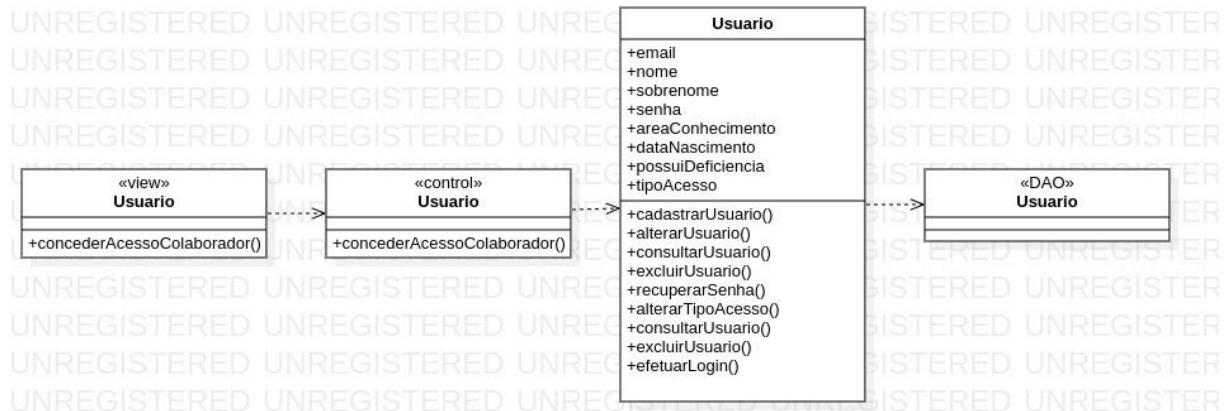
**Figura 15 - Notação do diagrama de sequência do Cadastrar usuários**



Fonte: Autores (2022)

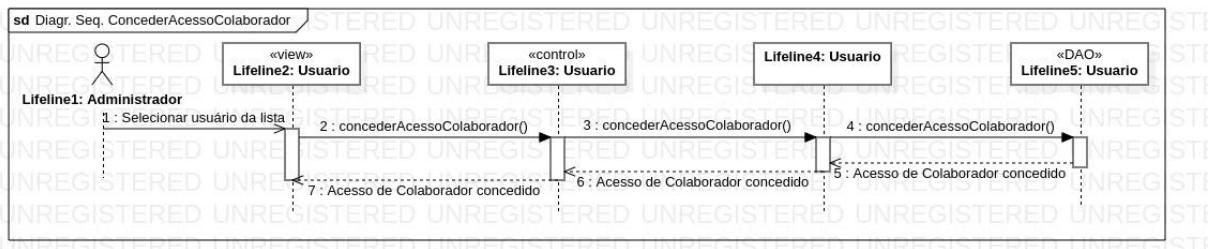
### CSU04 – Conceder acesso de colaborador

**Figura 16 - Notação do diagrama de classe do Conceder acesso de colaborador**



**Fonte: Autores (2022)**

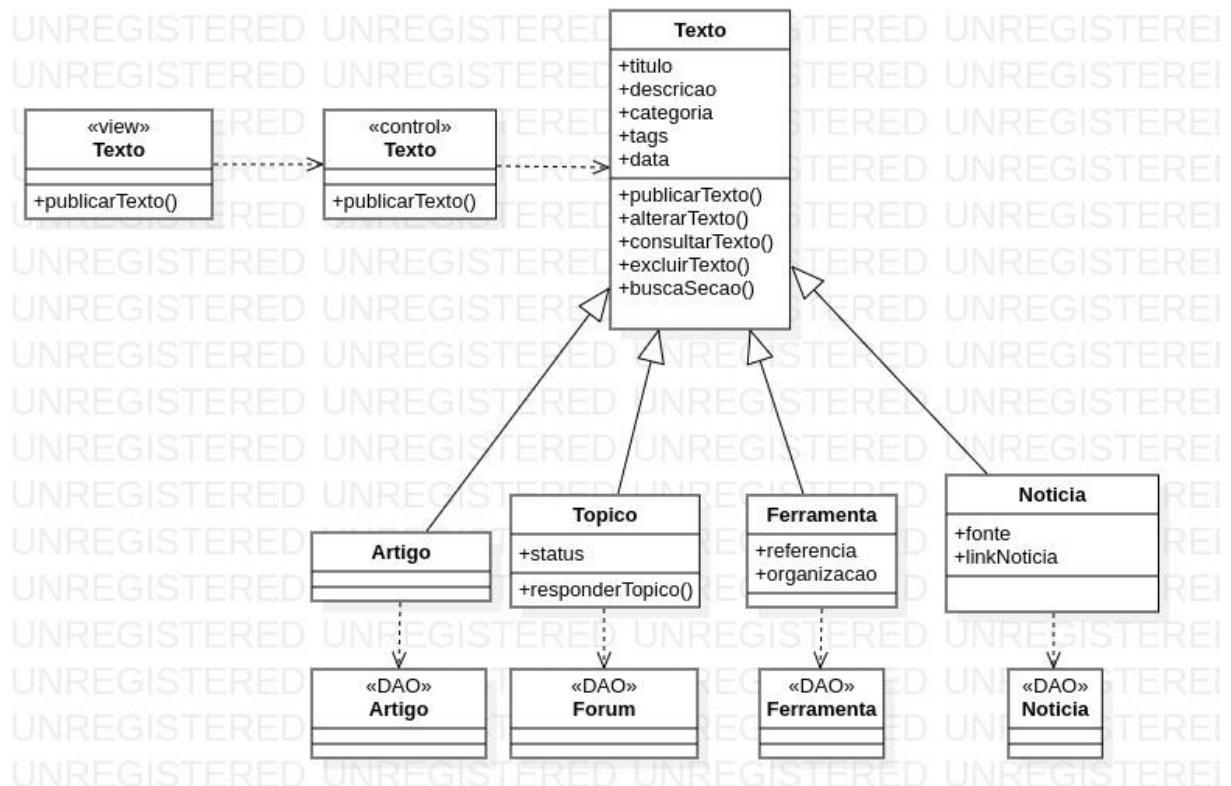
**Figura 17 - Notação do diagrama de sequência do Conceder acesso de colaborador**



**Fonte: Autores (2022)**

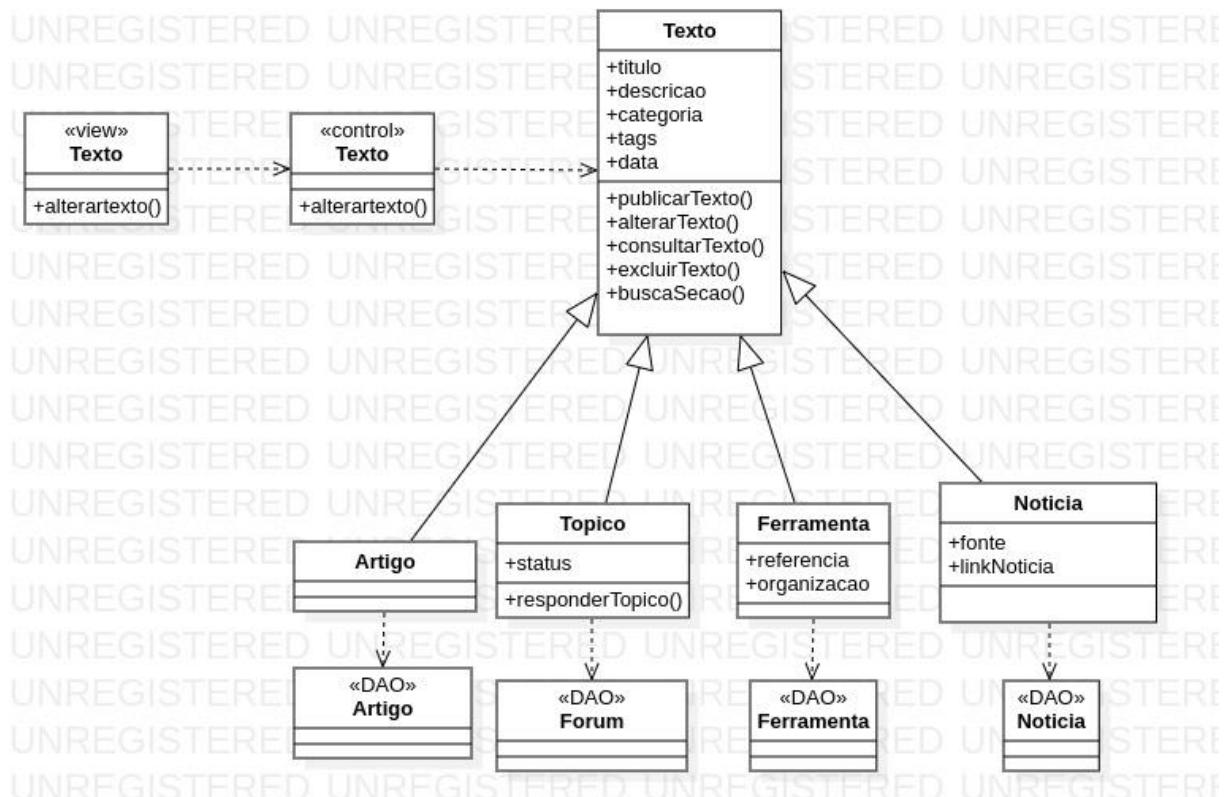
## CSU05 – Manter textos <<CRUD>>

**Figura 18 - Notação do diagrama classe de publicar texto do Manter textos**



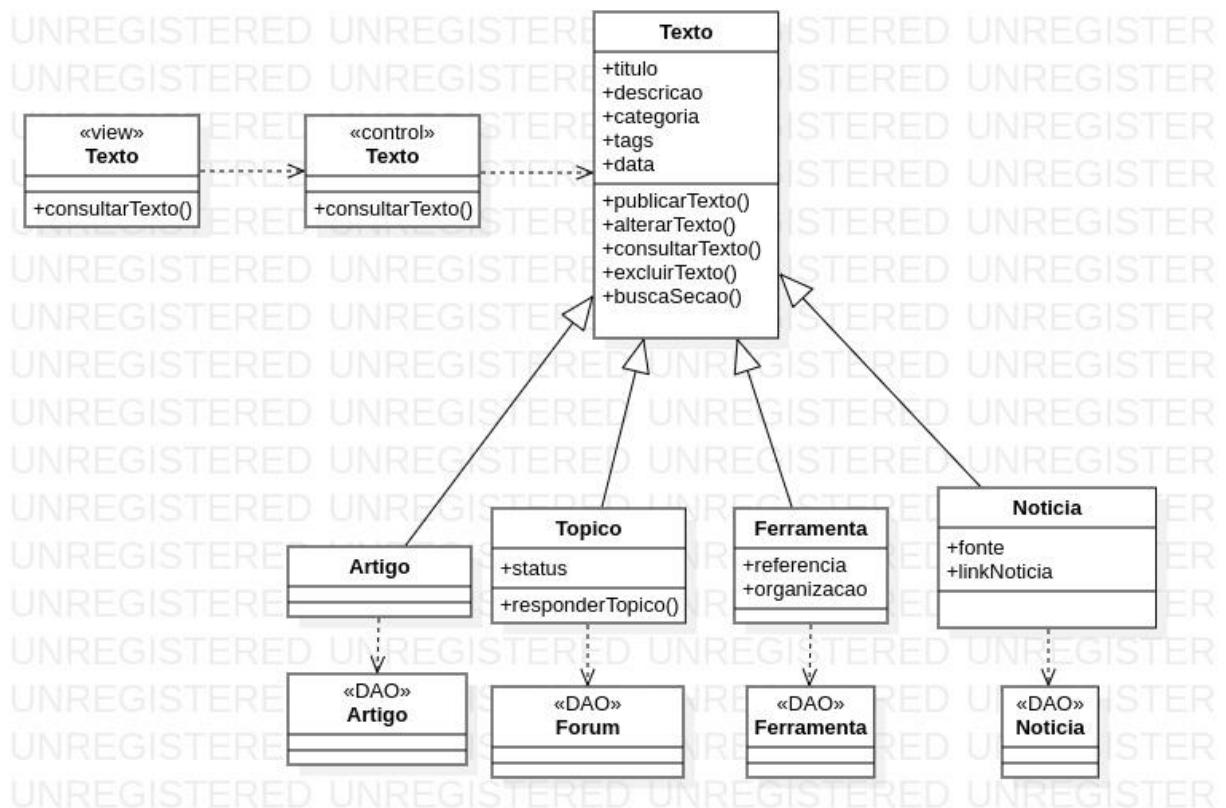
Fonte: Autores (2022)

**Figura 19 - Notação do diagrama classe de alterar texto do Manter textos**



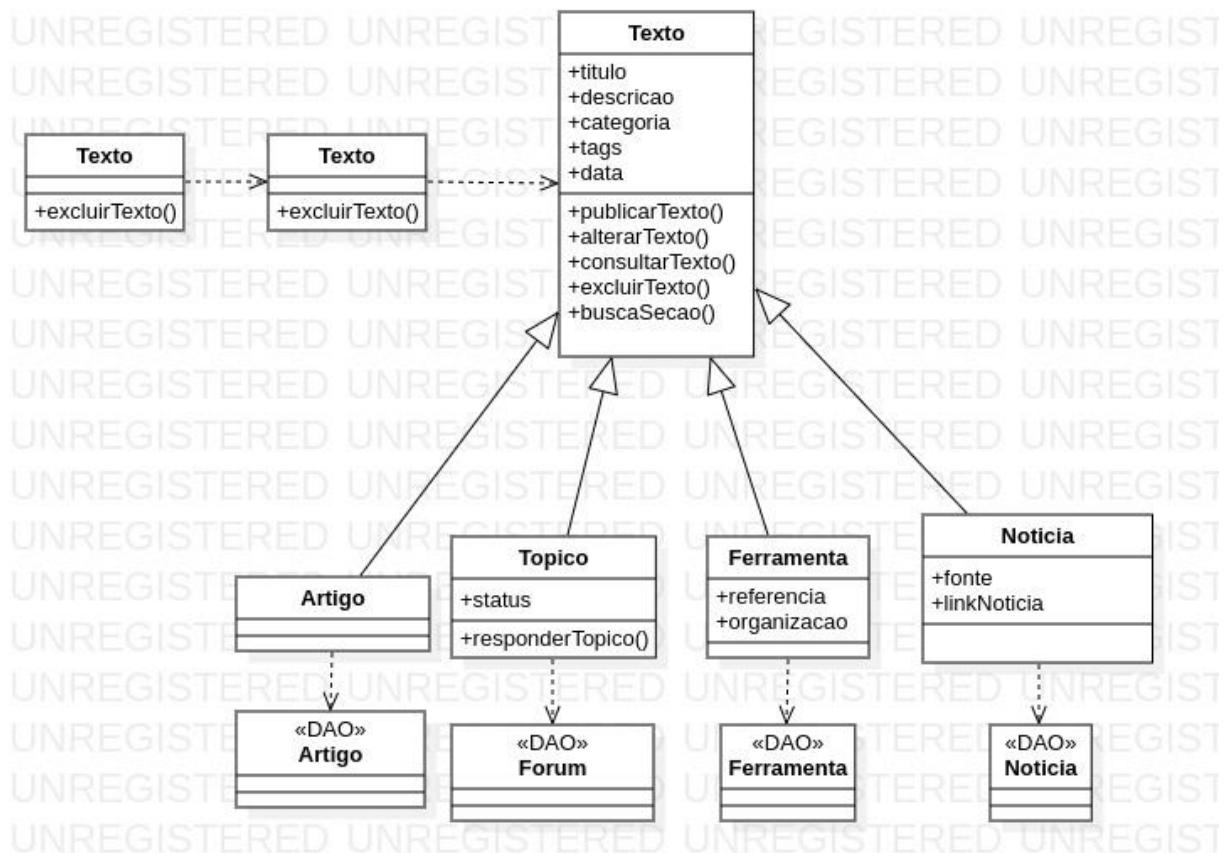
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 20 - Notação do diagrama classe de consultar texto do Manter textos**



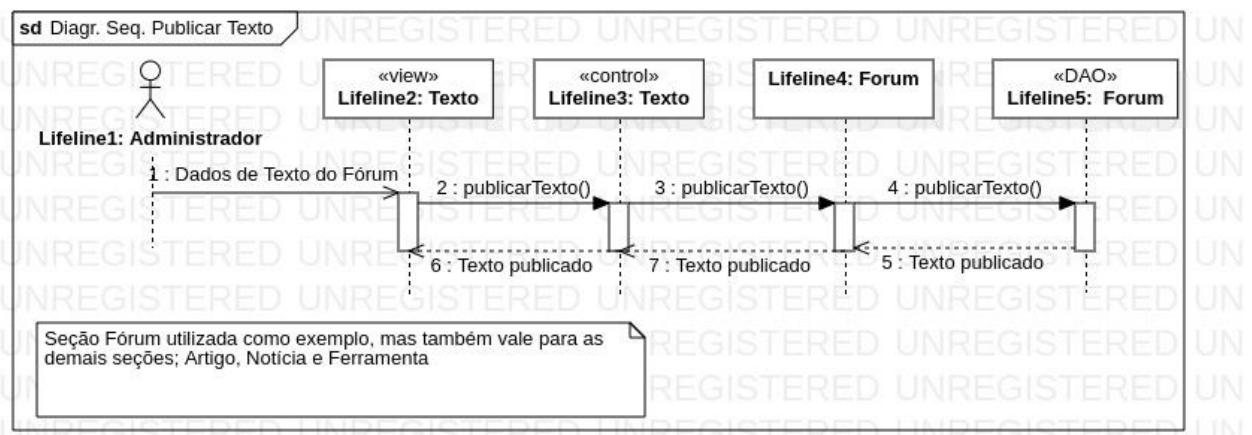
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 21 - Notação do diagrama classe de excluir texto do Manter textos**



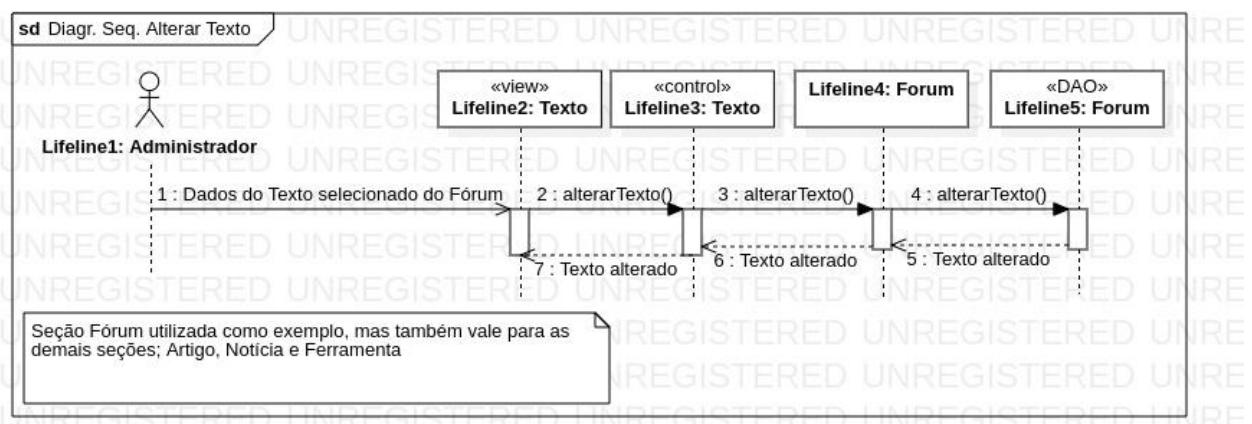
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 22 - Notação do diagrama de sequência de publicar texto do Manter textos <<CRUD>>**



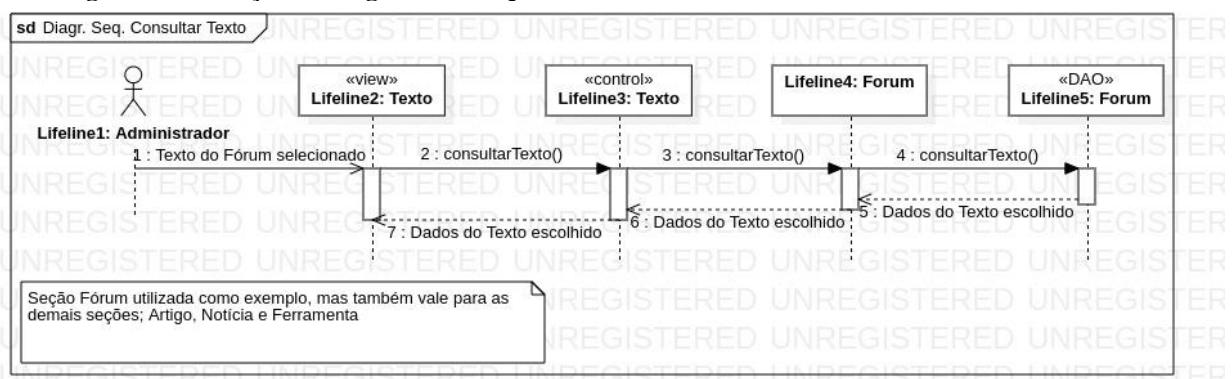
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 23 - Notação do diagrama de sequência de alterar texto do Manter textos <<CRUD>>**



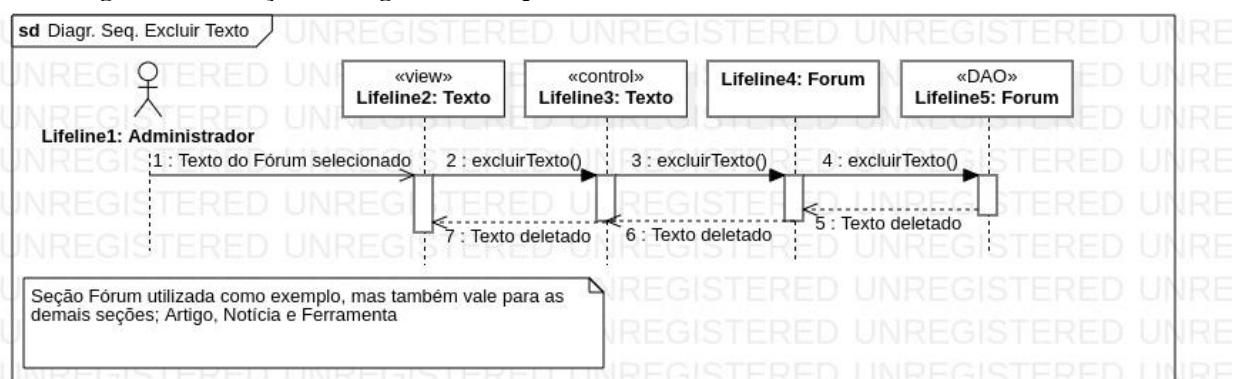
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 24 - Notação do diagrama de sequência de consultar texto do Manter textos <<CRUD>>**



**Fonte: Autores (2022)**

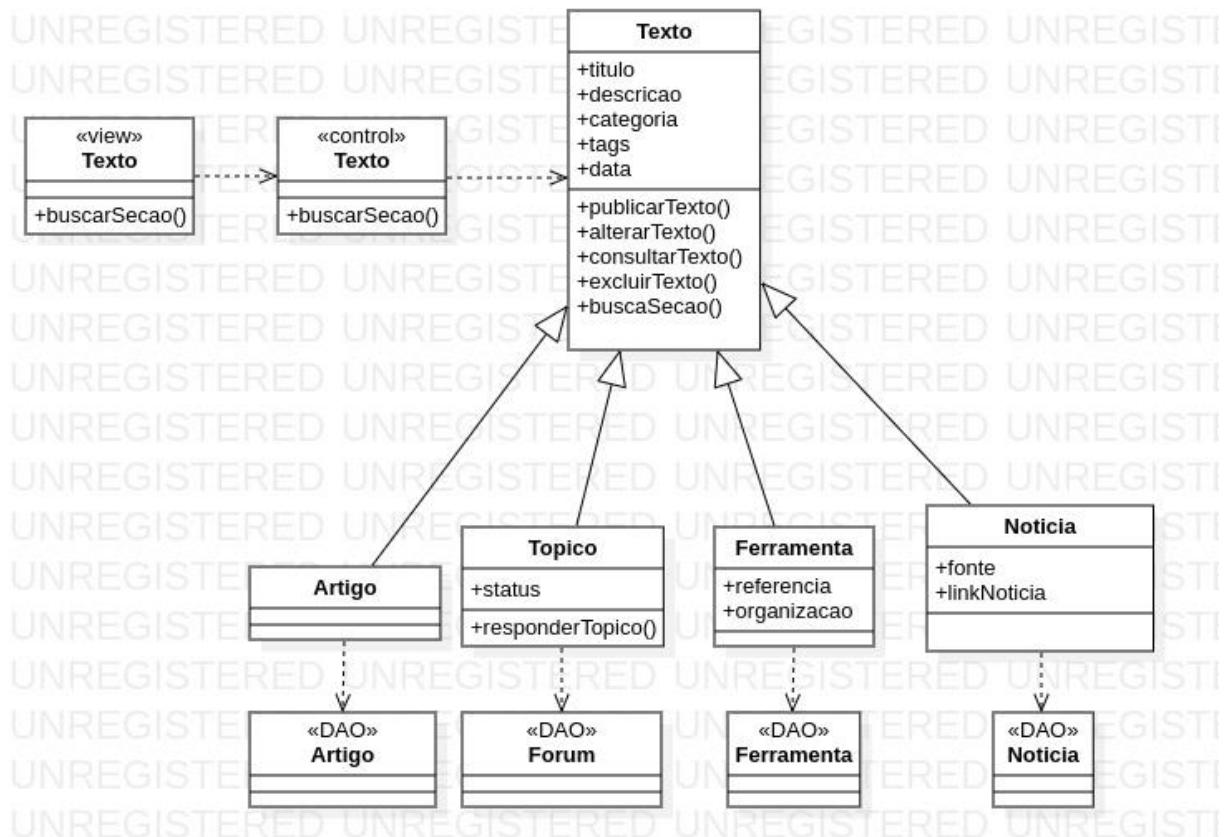
**Figura 25 - Notação do diagrama de sequência de excluir texto do Manter textos <<CRUD>>**



**Fonte: Autores (2022)**

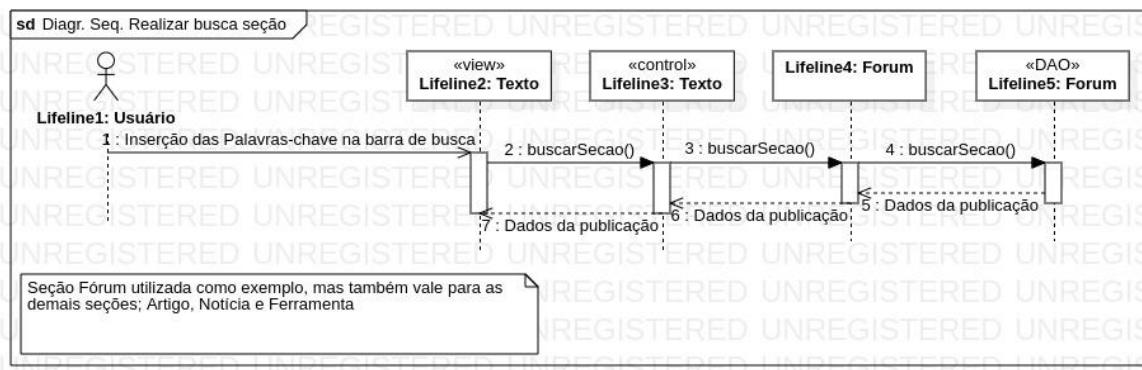
## CSU06 – Realizar busca seção

**Figura 26 - Notação do diagrama de classe do Realizar busca seção**



**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 27 - Notação do diagrama de sequência do Realizar busca seção**

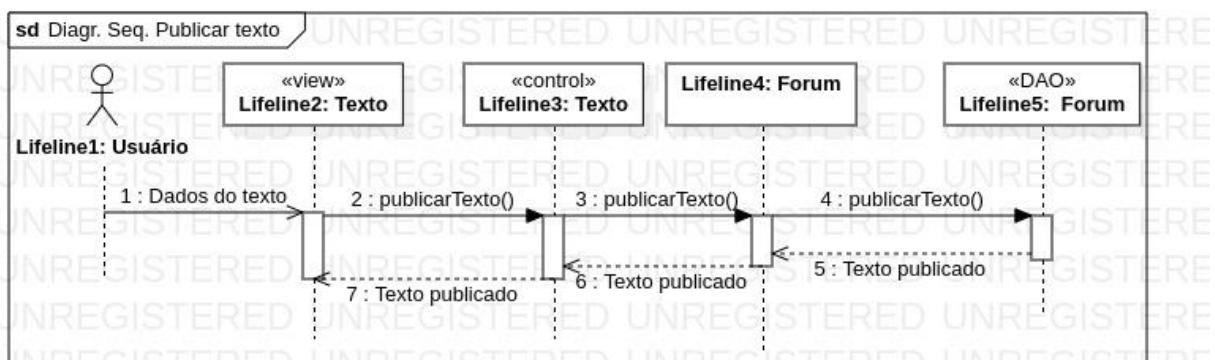


**Fonte:** Autores (2022)

## CSU07 – Publicar textos

O diagrama de classe desse caso de uso é igual ao de publicar texto do CSU05.

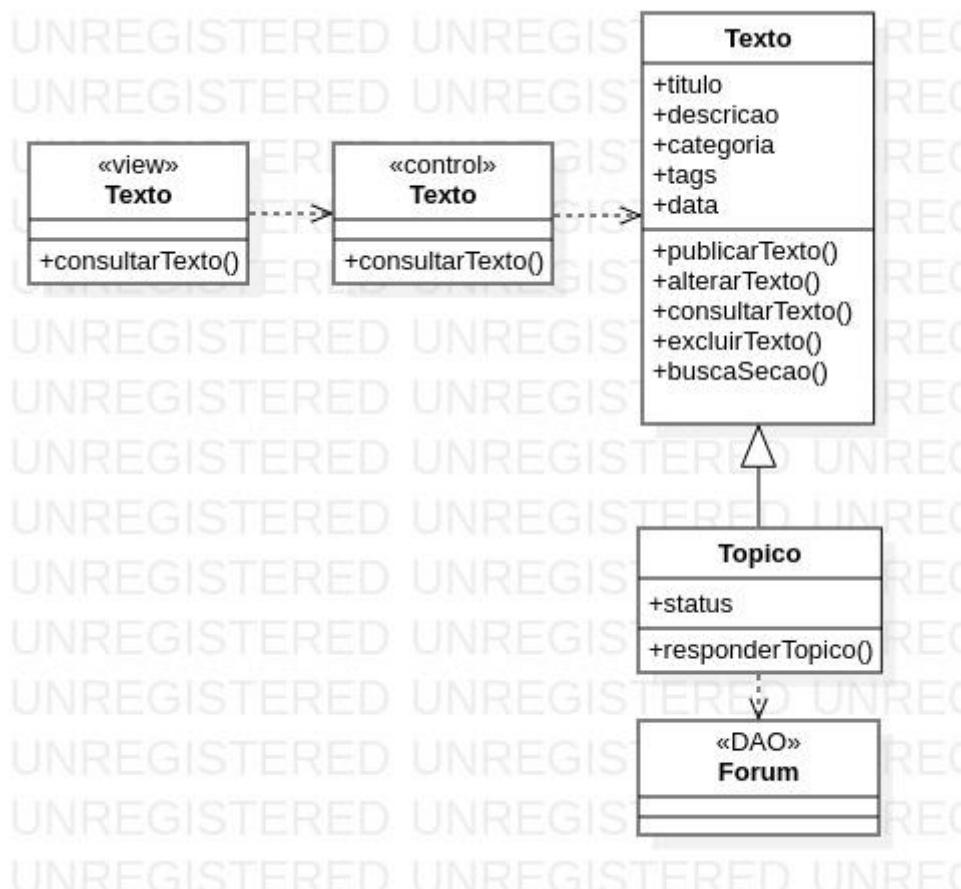
Figura 28 - Notação do diagrama de sequência do Publicar textos



Fonte: Autores (2022)

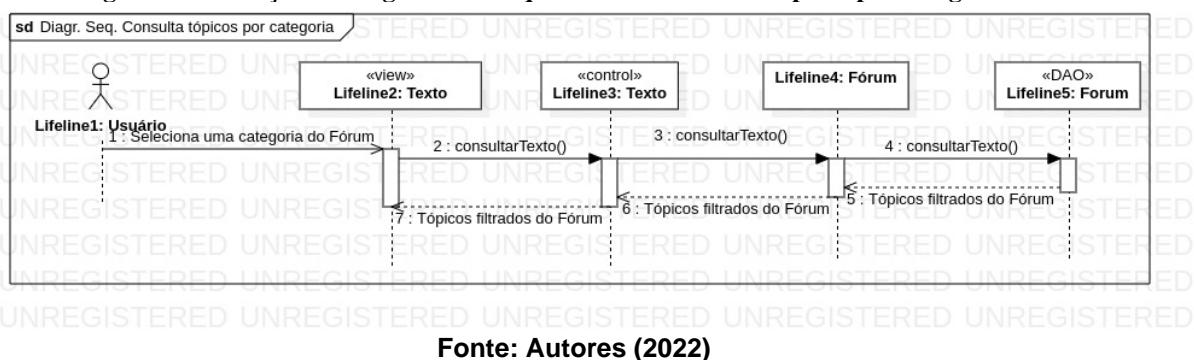
## CSU08 – Consultar tópicos por categoria no fórum

Figura 29 - Notação do diagrama de classe do Consultar tópicos por categoria no fórum



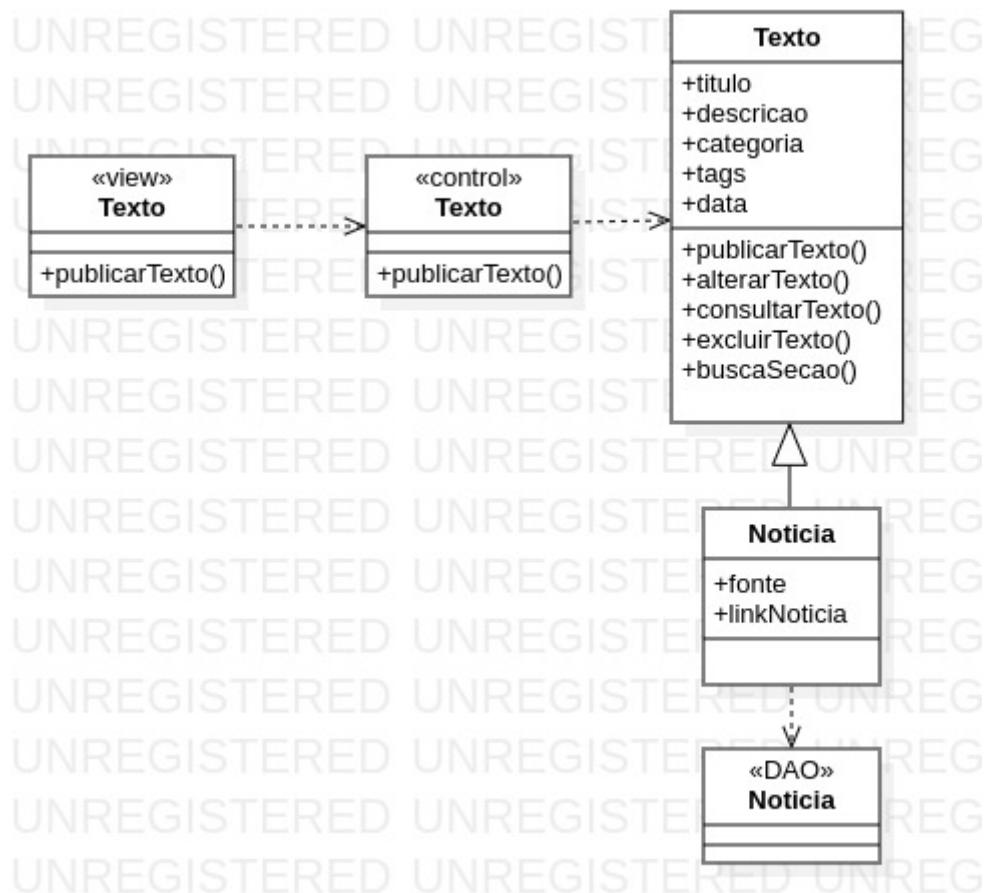
Fonte: Autores (2022)

**Figura 30 - Notação do diagrama de sequência do Consultar tópicos por categoria no fórum.**



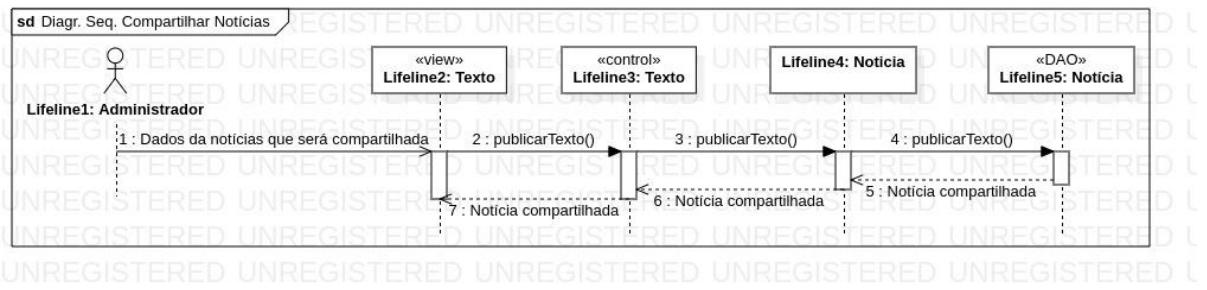
## CSU09 – Compartilhar notícias

**Figura 31 - Notação do diagrama de classe do Compartilhar notícias**



**Fonte:** Autores (2022)

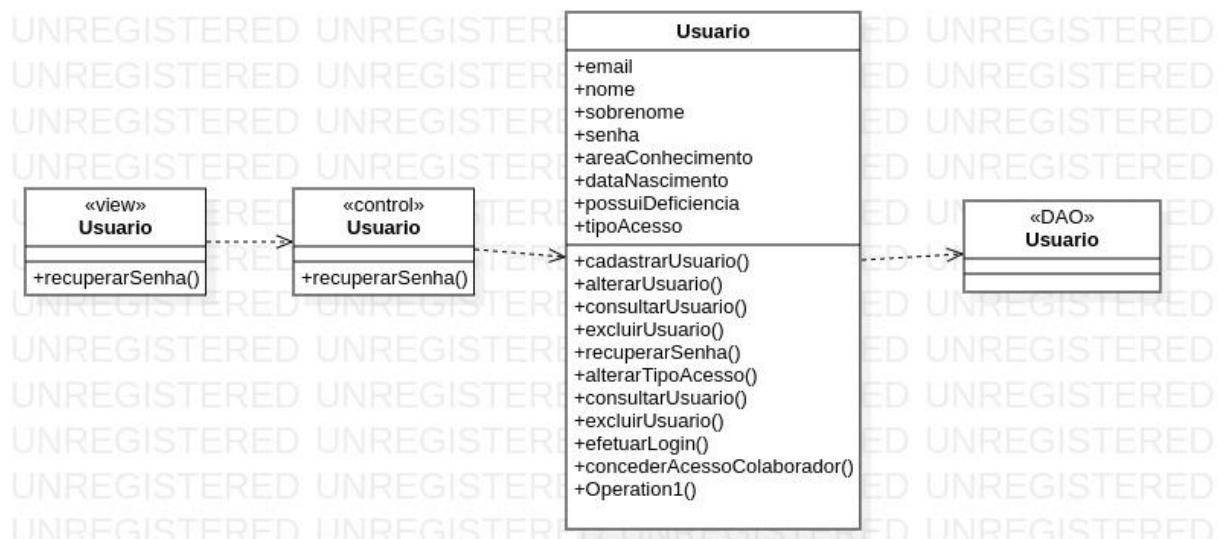
**Figura 32 - Notação do diagrama de sequência do Compartilhar notícias**



**Fonte: Autores (2022)**

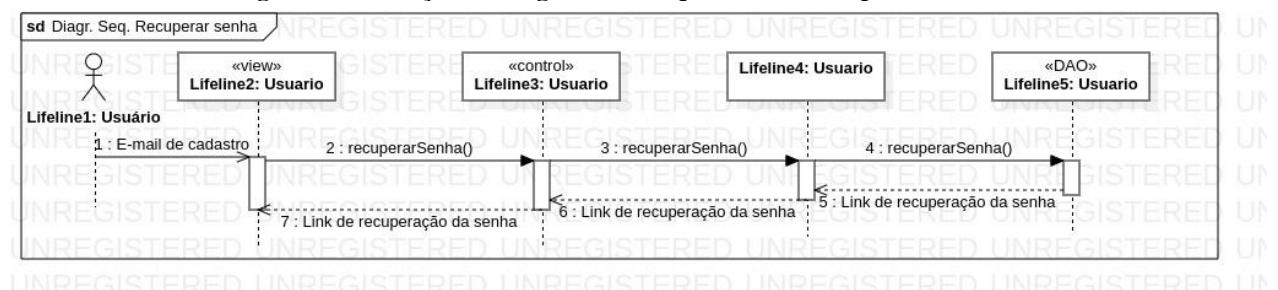
## CSU10 – Recuperar senha

**Figura 33 - Notação do diagrama de classe do Recuperar senha**



**Fonte: Autores (2022)**

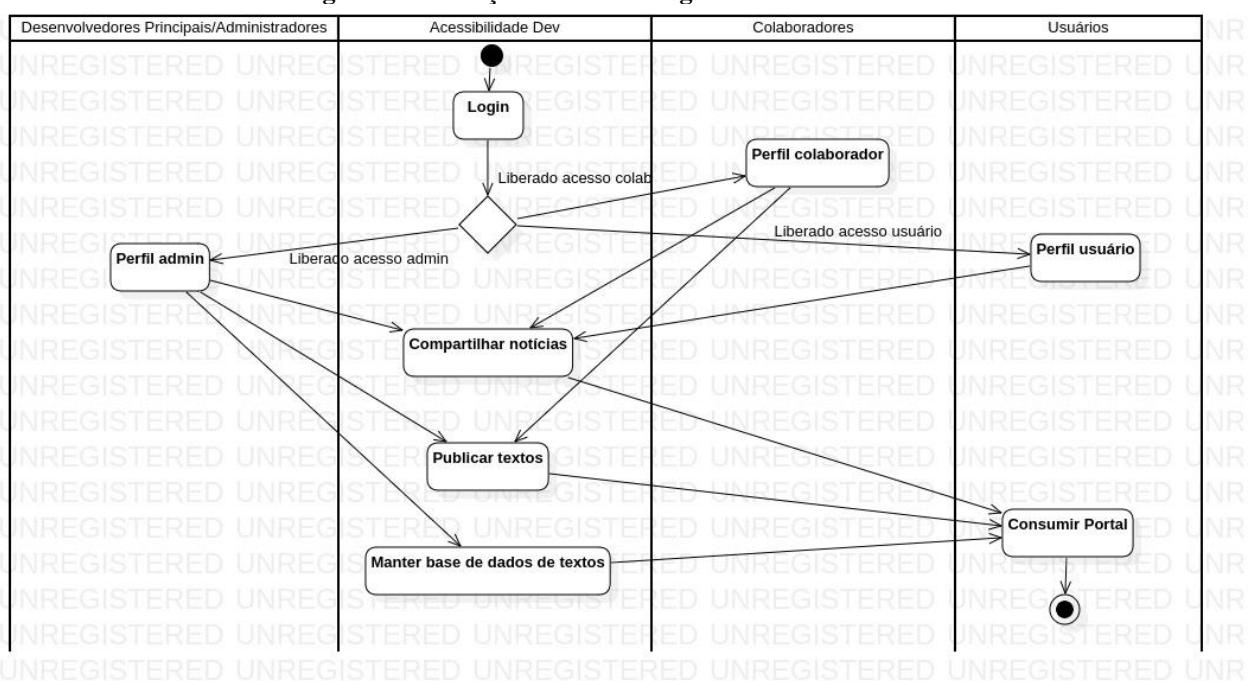
**Figura 34 - Notação do diagrama de sequência do Recuperar senha**



**Fonte: Autores (2022)**

### **3.2.3 Diagrama de atividades**

**Figura 35 - Notação básica do diagrama de atividades**



Fonte: Autores (2022)

### **3.2.4 Diagrama de estados**

**Figura 36 - Notação básica do diagrama de estados**



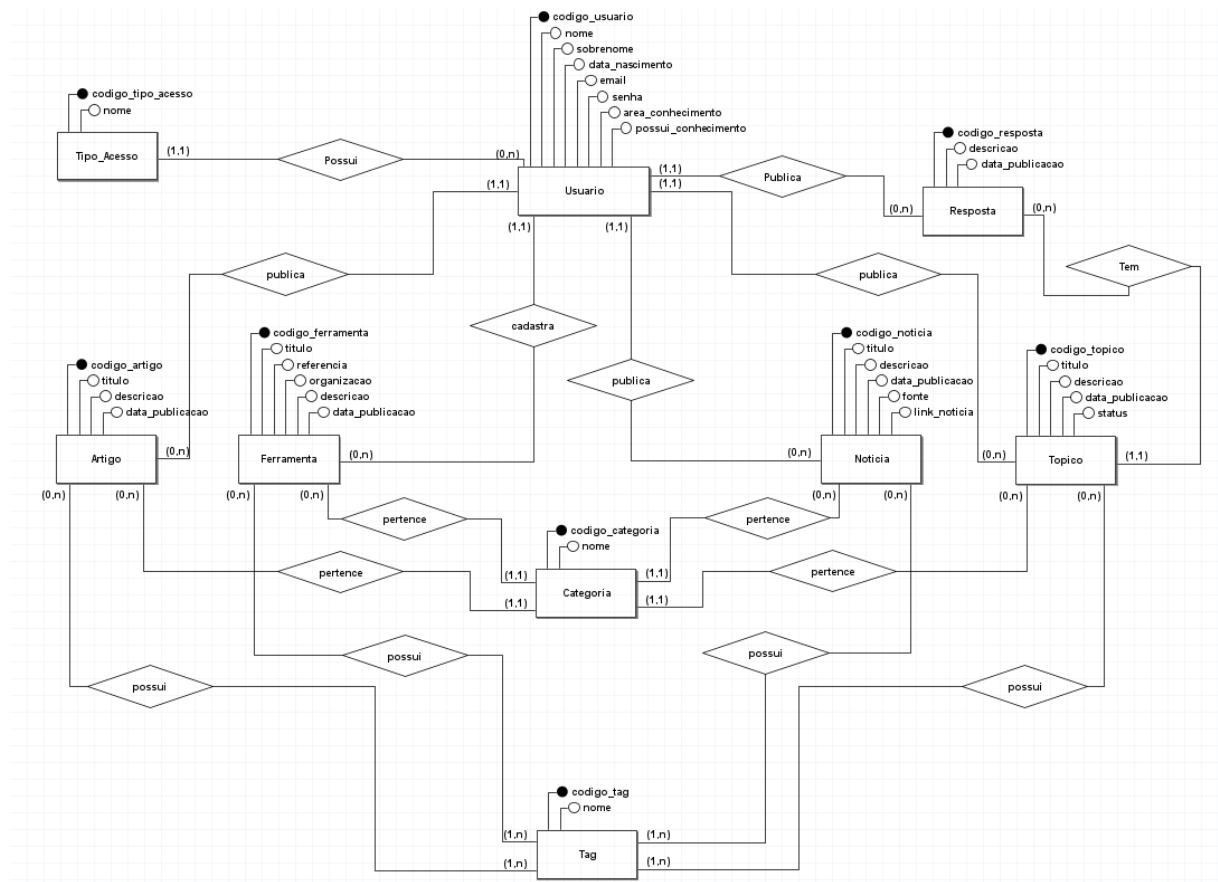
Fonte: Autores (2022)

### **3.2.5 Modelo Lógico da Base de Dados**

Foi avaliado que para as necessidades do projeto o banco de dados deveria ser relacional, sendo utilizada a tecnologia PostgreSQL, hospedado no serviço em nuvem Heroku.

Segue o modelo lógico de entidade-relacionamento:

**Figura 37 - Modelo lógico de base de dados**



Fonte: Autores (2023)

## 4. RESULTADOS OBTIDOS

Foi um grande desafio para toda a equipe do Acessibilidade Dev conseguir gerenciar os diversos tempos: da vida pessoal, profissional, acadêmica e especificamente para o TCC, ainda assim, houve um grande aprendizado de coordenação e solidariedade do trabalho em equipe.

Todos foram responsáveis pelo conjunto do trabalho, porém ao longo do processo as responsabilidades foram sendo construídas com base nas experiências e interesses de cada membro e o apoio mutuo existiu sempre que necessário.

Ao trabalhar com SCRUM, esse foi o primeiro contato com o *framework* por parte da maioria dos membros da equipe, foram realizadas *Sprints* quinzenais, foi gerado um *backlog* e um *product backlog*, mas nem sempre foi possível cumprir todos os prazos e todas as cerimônias previstas. Ainda assim, foi avaliada como uma boa forma de organizar o trabalho, uma fonte de aprendizado e melhorias.

A metodologia ágil e as entregas de pequenas funcionalidades por incremento permitiram avaliar e rever prioridades de desenvolvimento ou até mesmo alterar requisitos a partir de novas necessidades ao longo da produção do software.

Uma análise geral permite dizer que foi possível construir uma boa documentação, que de fato possibilitou orientar a construção do projeto, evitando retrabalhos. Mesmo em situações de alterações, foi possível realizar mudanças nas rotas e funcionalidades de forma mais rápida e prática durante o desenvolvimento.

Os questionários foram de suma importância para entender, explorar e elencar requisitos a partir de profissionais e estudantes de TI, assim como por parte de pessoas com deficiência que necessitam de acessibilidade digital. Houve uma dedicação e esforço em coletar dados, porém mesmo com a interação em diversas comunidades, a quantidade de respostas, sobretudo de pessoas com deficiência, mesmo em contato com comunidades virtuais das mesmas, foi aquém do que se esperava, demonstrando que interagir com esse grupo requer novos meios e maiores esforços, mais uma lição aprendida.

Outro aprendizado e prática realizado foi o versionamento, utilizando Git e GitHub. A separação em *Front-End* e *Back-End* foram acertadas, a utilização de *branches* por funcionalidade contribuiu para implementação do projeto e a construção com *commits* semânticos também deixou o trabalho bem organizado e fácil de unir ou reverter commits e por fim implementar o projeto.

## **Link dos repositórios:**

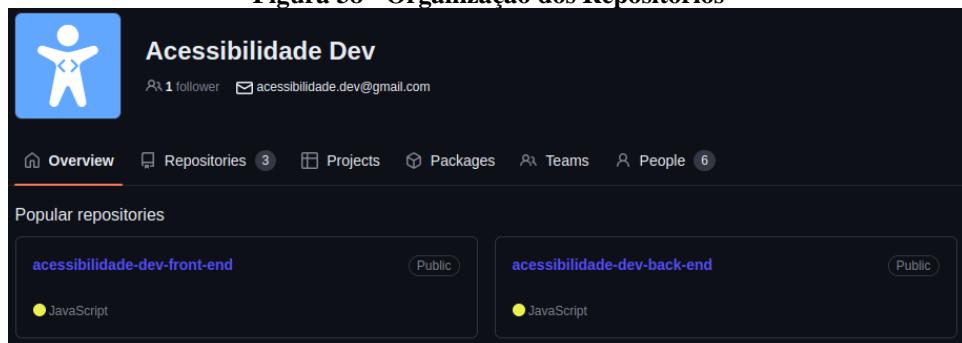
*Front-End:*

<https://github.com/acessibilidadedev/acessibilidade-dev-front-end/releases/tag/v1.0.0>

*Back-End:*

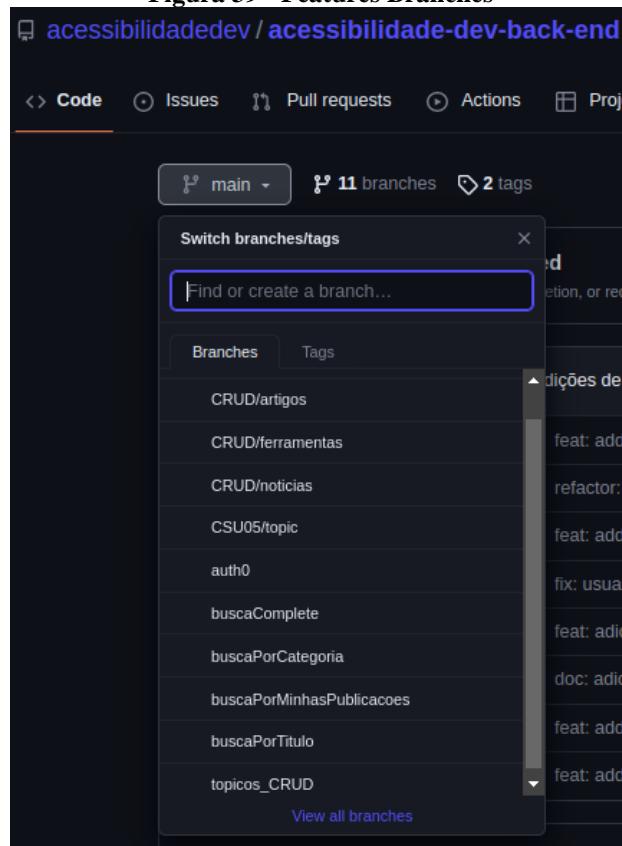
<https://github.com/acessibilidadedev/acessibilidade-dev-back-end/releases/tag/v2.0.0>

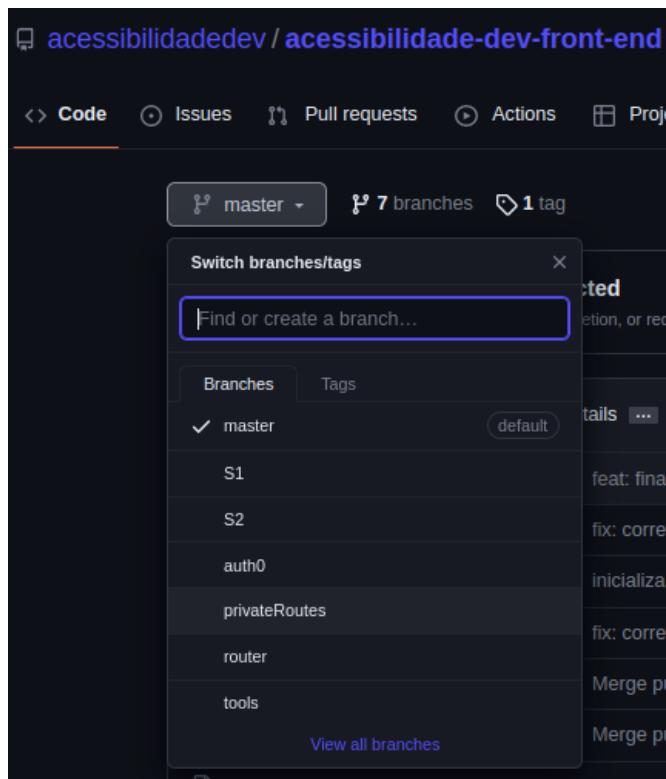
**Figura 38 - Organização dos Repositórios**



**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 39 - Features Branches**





**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 40 - Commits Semânticos**

The image contains two screenshots of GitHub commit history pages. The top screenshot shows commits from May 31, 2023, for the 'forum' branch. It lists several commits by 'wesleyrods' and 'luanLTS', including semantic pull requests and fixes for topics like Navbar, Topic Details, and Vercel configuration. The bottom screenshot shows commits from May 6, 2023, for the 'register' branch. It lists commits by 'Arthur-cmd256' adding search functionality for categories, articles, tools, and news.

Date	Branch	Author	Commit Message	SHA
May 31, 2023	forum	wesleyrods	Merge pull request #14 from acessibilidadedev/forum	bfebf53
May 31, 2023	forum	luanLTS	fix Navbar: corre estouro de layout em tamanhos sm	101e185
May 31, 2023	forum	luanLTS	feat TopicDetails: adicão e subtraçao nos votos do topico e encerram...	392f44a
May 31, 2023	forum	wesleyrods	Merge pull request #13 from acessibilidadedev/register	0d74e67
May 31, 2023	forum	wesleyrods	fix vercel config do json	19e3d84
May 31, 2023	forum	wesleyrods	fix vercel renderizacao de paginas em producao	5da0171
May 31, 2023	forum	wesleyrods	style register-form: encapsula form em container	81d716b
May 6, 2023	register	Arthur-cmd256	feat add busca categoria por id em topicos	6d98a29
May 6, 2023	register	Arthur-cmd256	feat add busca completa de artigos	228fec8
May 6, 2023	register	Arthur-cmd256	feat add busca completa de ferramentas	9ec39a1
May 6, 2023	register	Arthur-cmd256	feat add busca completa de noticias	1bcad33

**Fonte: Autores (2023)**

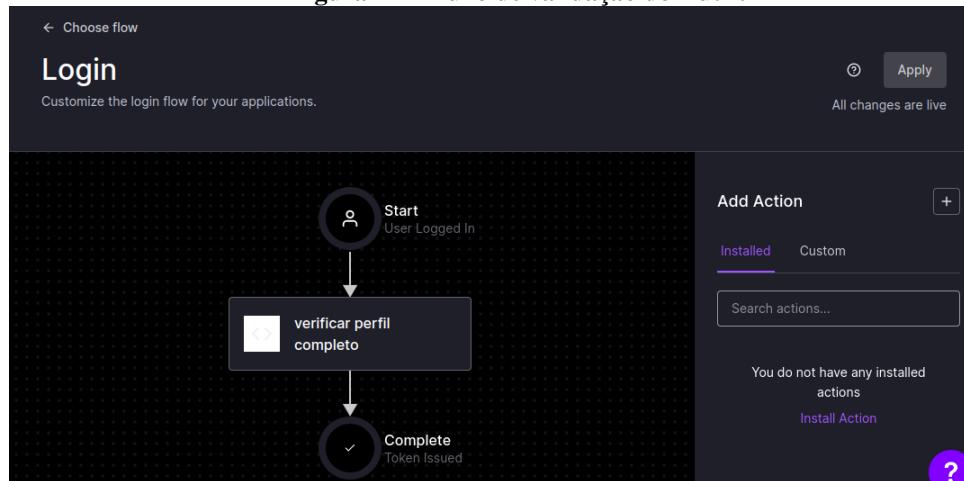
As tecnologias utilizadas também foram bastante acertadas, a saber: React.JS, JavaScript, Bootstrap, Chakra UI, Node.JS, Prisma, PostgreSQL. Foram tecnologias flexíveis e que permitiram alcançar o objetivo da equipe e do projeto.

Um ponto forte do trabalho, foi conseguir desenvolver a aplicação em MVC e DAO, por um lado mais trabalhosa, porém resultou em uma aplicação mais organizada, segura e de melhor manutenibilidade e testabilidade.

Outra avaliação positiva foi o desafio de implementar (*deploy*) a aplicação por completo em nuvem, utilizando serviços e ferramentas de mercado da atualidade, mesmo que a equipe tenha se servido de pacotes gratuitos, mas que necessitou de muita pesquisa e dedicação, que por sua vez foram novos aprendizados enriquecedores, como por exemplo, as escolhas levaram em conta também o desempenho e tempo de resposta da aplicação em diferentes serviços como neon.tech de banco de dados e os serviços da Oracle Cloud, ao final os serviços escolhidos para o Acessibilidade Dev foram mais promissores.

Relembrando, foi utilizado o Vercel para o *Front-End*, Heroku para o *Back-End* e para o banco de dados, Auth0 como ferramenta de autenticação com protocolo OAuth 2, gerenciamento de usuários e sessões.

**Figura 41 - Fluxo de validação do Auth0**



**Fonte: Autores (2023)**

Houve o desafio colocado pelo orientador de ir além de CRUD, resultando na criação de salas virtuais, aonde foi utilizado o banco de dados em tempo real do Firebase, com essa ação foi possível com que as mensagens fossem sincronizadas

entre os participantes. Já para a seção de dúvidas que na qual também foi um desafio dado pelo orientador, foi utilizada a api da OpenAI para gerar soluções práticas acerca de acessibilidade digital.

### **Link da aplicação no Vercel:**

<https://acessibilidade-dev-front-end-git-master-acessibilidade-dev.vercel.app/>

**Figura 42 - Sala Virtual  
Acessibilidade Dev**

The screenshot displays a list of discussion rooms under the 'Salas de discussão' heading. Each room card includes the room title, the user who created it, the number of votes, and the creation date. A 'Nova Sala' button is located at the top right of the list.

Salas de discussão	Criador	Votos	Respostas	Última Atualização
Envio com enter e quebra	Juanits	Votos:	2	28/05/2023
Implementação V-libras	arthur.nascimento2020	Votos:	0	31/05/2023
asasasassassassasa			0	

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 43 - Criação da sala  
Acessibilidade Dev**

The screenshot shows the 'Criar nova sala' (Create new room) form. It contains two main input fields: 'Nome da sala' (Room name) and 'Uma breve descrição' (Brief description). Both fields have placeholder text and character count restrictions. A green 'Abrir discussão' (Open discussion) button is located at the bottom of the form.

Nome da sala \*

Digite o nome da sala de discussão.  
O campo deve possuir no mínimo 5 e o máximo 30 de caracteres.

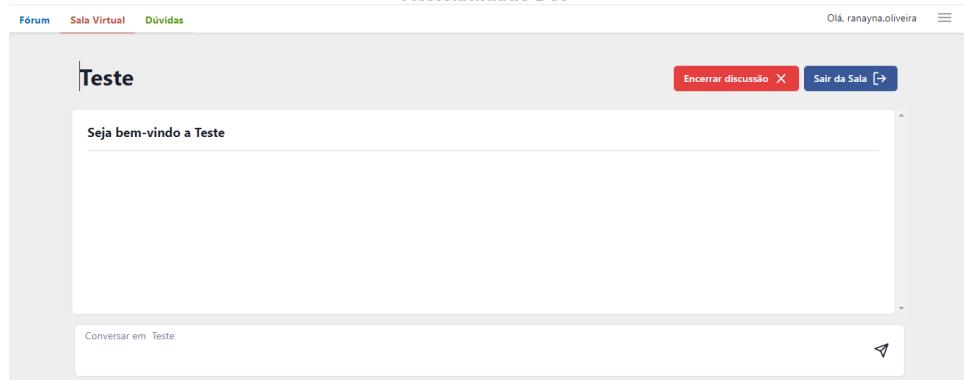
Uma breve descrição \*

Dê uma breve descrição do objetivo dessa sala de discussão.  
O campo deve possuir no mínimo 20 e o máximo 150 caracteres.

Abrir discussão

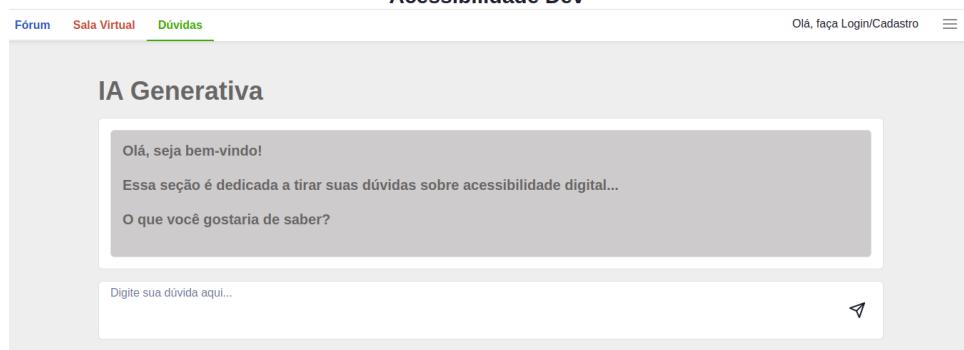
**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 44 - Sala Virtual funcionando**  
**Acessibilidade Dev**



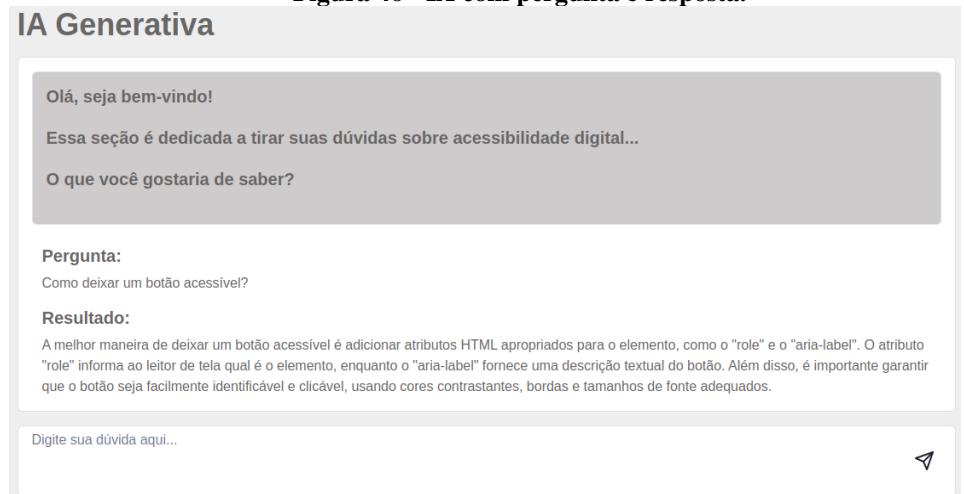
**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 45 - IA**  
**Acessibilidade Dev**



**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 46 - IA com pergunta e resposta.**

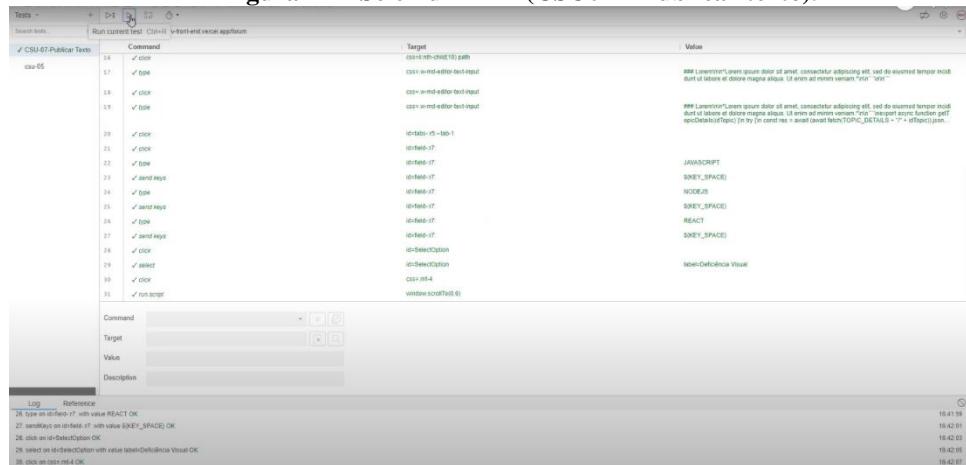


**Fonte: Autores (2023)**

Em suma, tanto as tecnologias quanto os serviços em nuvem empregados exigiram pesquisas e testes antes de serem efetivamente adotados e graças a curiosidade da equipe houveram muitas descobertas no desenvolvimento, versionamento, integração e *deploy* da aplicação.

Outra fonte de aprendizado foram os testes, estes poderiam ter ocorrido de forma mais sistematizada e estratégica durante todo o processo. Nenhum membro possuía conhecimento inicial de planejamento, estratégia e execução de testes automatizados. Ainda assim, ocorreu *debugging* de unidade, integração e de funcionalidade a cada incremento e um teste automatizado do CSU07 – Publicar texto com o Selenium IDE. Somente ao final do projeto, com conhecimento mais consolidado, testes planejados foram realizados considerando critérios de complexibilidade e de operacionalidade, essa é uma lição aprendida.

**Figura 47 – Selenium IDE (CSU07 – Publicar texto).**



Fonte: Autores (2023)

Além de testes de qualidade funcional e automatizados, foram realizados testes que avaliam o grau de acessibilidade digital da aplicação, demonstrando um alto padrão, ou seja, a aplicação em si é acessível. Ainda assim, implementações futuras seriam: melhorar a interface gráfica e a incorporação de ferramentas e elementos de acessibilidade no portal Acessibilidade Dev

**Figura 48 - Teste de Acessibilidade – Listagem de tópicos no Fórum**

AccessMonitor

## **https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum**

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página  Descarregar dados  +

### **Sumário**

Ver código da página

Abrir página web



URI  
<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum>

Título  
Acessibilidade Dev

URI  
<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum>

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 49 - Teste de Acessibilidade - Novo Tópico no Fórum.**

AccessMonitor

## **https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum/novo-topico**

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página  Descarregar dados  +

### **Sumário**



URI  
<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum/novo-topico>

Título  
Acessibilidade Dev

URI  
<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/forum/novo-topico>

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 50 - Teste de Acessibilidade – Listagem Chat**  
AccessMonitor

**<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/chat>**

Web accessibility practices report (W3C WCAG 2.1)

Re-evaluate page  See page </> Download data  +

## Summary



URI

<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/chat>

Title

Acessibilidade Dev

URI  
<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/chat>

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 51 - Teste de Acessibilidade - Chat**

**<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/chat/-NWYcgIGYK42yld7Q4HL>**

Web accessibility practices report (W3C WCAG 2.1)

Re-evaluate page  See page </> Download data 

## Summary



URI

<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/chat/-NWYcgIGYK42yld7Q4HL>

Title

Acessibilidade Dev

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 52 - Teste de Acessibilidade - Dúvidas**

AccessMonitor



## Summary



URI

<https://acessibilidade-dev-front-end.vercel.app/openIA>

Title

Acessibilidade Dev

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 53 - Teste de Acessibilidade - Seção Fórum  
Acessibilidade Dev**

The screenshot shows the 'Fórum' section of the AccessMonitor interface. At the top, there are tabs for 'Fórum', 'Sala Virtual', and 'Dúvidas'. On the right, there's a user profile 'Olá, ranayna.oliveira' and a 'Novo Tópico' button. Below the tabs, there are four category filters: 'Todas' (80), 'Auditiva' (7), 'Visual' (22), and 'Motora' (51). Three forum topics are listed:

- Teste no mobile abrindo topic** by Arthur de Lima Nascimento, 0 votes, 0 answers, status 'Em aberto', published on 07/06/2023.
- implementação do vlibras no site com vue js** by Luan Teixeira, 0 votes, 0 answers, status 'Em aberto', published on 02/06/2023.
- Teste Automatizado Selenium IDE 8** (topic title only, no author information shown).

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 54 - Teste de Acessibilidade - Seção Sala Virtual**

The screenshot shows a web interface for a virtual room. At the top, there are tabs for 'Fórum', 'Sala Virtual' (which is selected and highlighted in red), and 'Dúvidas'. On the right side, a user profile 'Olá, ranayna.oliveira' is visible. Below the tabs, the title 'Salas de discussão' is displayed. There are three discussion rooms listed:

- Envio com enter e quebra** by 'luannts'. It has 'Votos:' and 'Respostas: 2 Em aberto' (with a link icon). It was published on '28/05/2023'.
- Implementação V-libras** by 'arthur.nascimento2020'. It has 'Votos:' and 'Respostas: 0 Em aberto' (with a link icon). It was published on '31/05/2023'.
- asasasasassasasasa** by 'asasasasassasasasa'. It has 'Respostas: 0'.

A green button labeled 'Nova Sala' is located at the top right of the discussion area.

**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 55 - Teste de Acessibilidade - Seção de Dúvidas**

The screenshot shows a web interface for a 'Dúvidas' (Questions) section. At the top, there are tabs for 'Fórum', 'Sala Virtual', and 'Dúvidas' (selected and highlighted in green). On the right side, a user profile 'Olá, ranayna.oliveira' is visible. Below the tabs, the title 'IA Generativa' is displayed. The interface includes a message box with the following text:

Olá, seja bem-vindo!  
Essa seção é dedicada a tirar suas dúvidas sobre acessibilidade digital...  
O que você gostaria de saber?

Below the message box is a text input field with the placeholder 'Digite sua dúvida aqui...' and a send button with a right-pointing arrow icon.

**Fonte: Autores (2023)**

A equipe gostaria muito de poder desenvolver o projeto e contar com testes e colaboração do público-alvo para obter *feedbacks* de melhoria e de novas funcionalidades, assim como agregar colaboradores concretos para a continuidade do projeto, porém é mais uma tarefa que fica na lista de lições aprendidas e oportunidades futuras.

No final do desenvolvimento, foram entregues os seguintes items:

- Cadastro e Login de usuários;
- Seção Fórum: Criação, Leitura e Atualização de postagem e filtro por deficiência;
- Sala Virtual: criação do ambiente de chat em tempo real;

- Seção Dúvidas: disponibilidade de IA Generativa para gerar soluções práticas sobre acessibilidade digital;

Para implementações futuras, o projeto tem como objetivo:

- Seção Fórum: Exclusão de postagem;
- Seção Ferramentas: Criação, Leitura, Atualização e Exclusão de ferramenta;
- Seção Artigos: Criação, Leitura, Atualização e Exclusão de artigo;
- Seção de Notícias: Compartilhamento e Exclusão de notícias no portal;
- Usuário colaborador e usuário administrador e *dashboard* para ambos;
- Barra de busca por seção;
- Melhorias de boas práticas de acessibilidade na interface do usuário;
- Página inicial do Acessibilidade Dev: apresentação do projeto e informações para contato.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, pode-se afirmar que os objetivos geral e específicos para o Acessibilidade Dev foram alcançados ou seja, contribuir para melhoria da acessibilidade digital, assim como criar meios de troca de informações, conhecimento e colaboração entre profissionais de TI, pessoas com deficiência, familiares e entusiastas.

Este foi um projeto que foi gestado e amadurecido ao longo do tempo, tendo proporcionado diversos aprendizados pessoais, cívicos e técnicos.

Muitas lições foram aprendidas, há possibilidades de novos desdobramentos de funcionalidades, interface gráfica e aplicabilidade de ferramentas de acessibilidade digital.

Inclusive, um plano de viabilidade do negócio foi desenvolvido e pode ser explorado futuramente (Apêndice D).

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. Ministério da Saúde. **Censo Demográfico de 2010 e o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil.** Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência, 2019. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/arquivos/cinthia-ministerio-da-saude>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CAMPOS, Marcia Borba de; SÁNCHEZ, Jaime; SOUZA, Thânia Clair de. Acessibilidade na Web no Brasil: percepções dos usuários com deficiência visual e desenvolvedores Web. **Proceedings of the Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, p. 325-333, 2013.

**DEFICIÊNCIA Motora. Brasil Media.** Disponível em: <<https://www.brasilmedia.com/tipos-de-deficiencia-motora.html#diseases>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

JANONE, Lucas; ALEMIRA, Pauline. **Brasil tem mais de 17 milhões de pessoas com deficiência.** CNN, Rio de Janeiro, 26 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-tem-mais-de-17-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-segundo-ibge/>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SCREEN Reader User Survey #2 Results. **Web Acessibility in Mind**, 2009. Disponível em: <<https://webaim.org/projects/screenreadersurvey2/>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Um primeiro questionário, destinado a estudantes e profissionais de TI, foi um piloto com 40 estudantes da FATEC, realizado em novembro de 2022. Uma nova versão revisada foi distribuída para um público mais amplo, com 74 respostas válidas e distribuídas a um público mais amplo, estudantes e profissionais para além do público anterior. Durante o mês de fevereiro de 2023 o questionário circulou em grupos do Discord, Linkedin e também outras comunidades de estudantes e profissionais de TI.

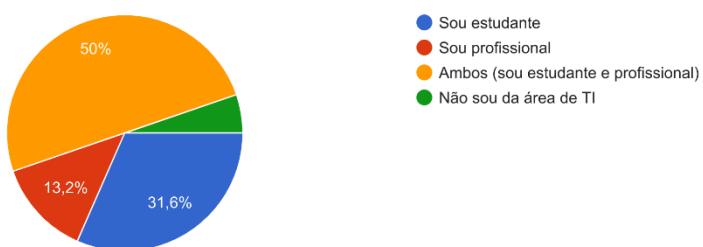
Além desse questionário, um segundo foi elaborado especificamente para pessoas com deficiência, podendo ser profissionais e estudantes de TI ou não. Para isso também usamos Discord, Linkedin e um grupo criado especificamente para pessoas PCD de uma empresa de telecomunicações. Ele também foi aplicado durante o mês de fevereiro de 2023.

### Questionário destinado a desenvolvedores e programadores

- Metade dos participantes são estudantes que atuam na área.

**Figura 56 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 1**

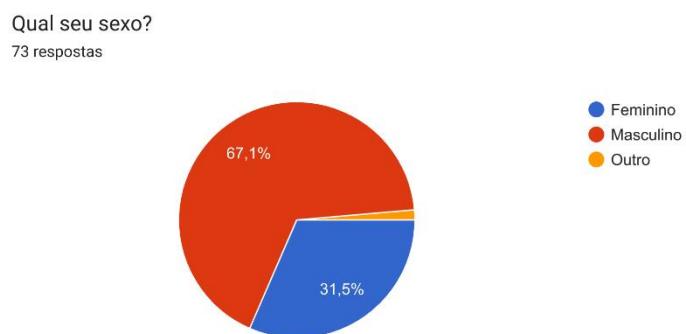
Você é estudante ou profissional da área de TI?  
76 respostas



**Fonte: Autores (2023)**

- O sexo masculino teve participação predominante.

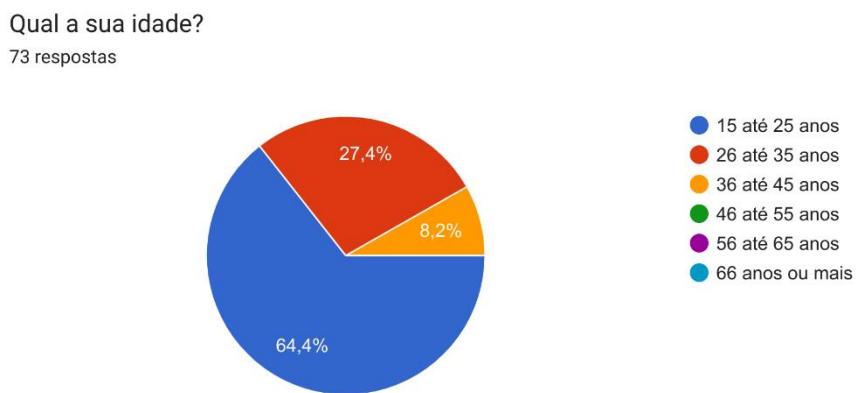
**Figura 57 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 2**



**Fonte: Autores (2023)**

- O grupo entre 15 e 25 anos corresponde a mais da metade das participações.

**Figura 58 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 3**



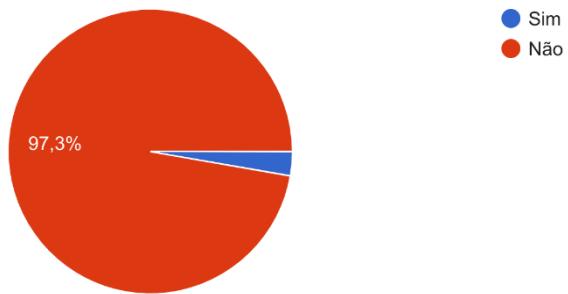
**Fonte: Autores (2023)**

- Apenas 2,7% dos participantes disseram que possuam algum tipo de deficiência, predominantemente desenvolvedores e programadores não possuem.

**Figura 59 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 4**

Você é uma pessoa com deficiência?

73 respostas



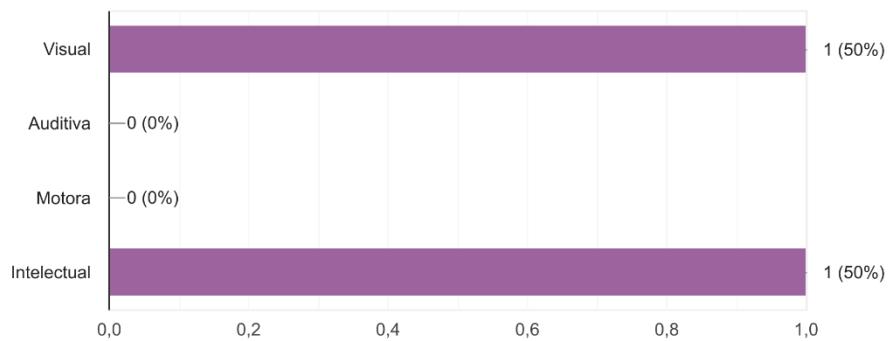
**Fonte: Autores (2023)**

- Da proporção de 2,7% apresentada na questão anterior, os tipos de deficiência alegadas foram apenas a visual e intelectual. Sendo que, cada uma corresponde a margem de 50% da proporção total.

**Figura 60 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 5**

Se sim, quais seus tipos de deficiência?

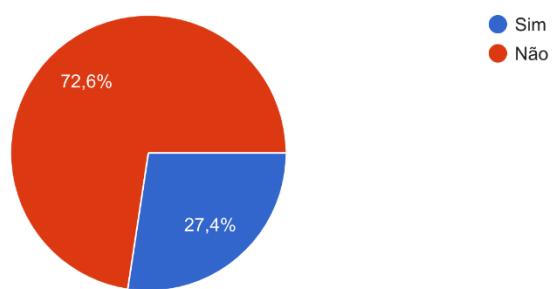
2 respostas



**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 61 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 6**

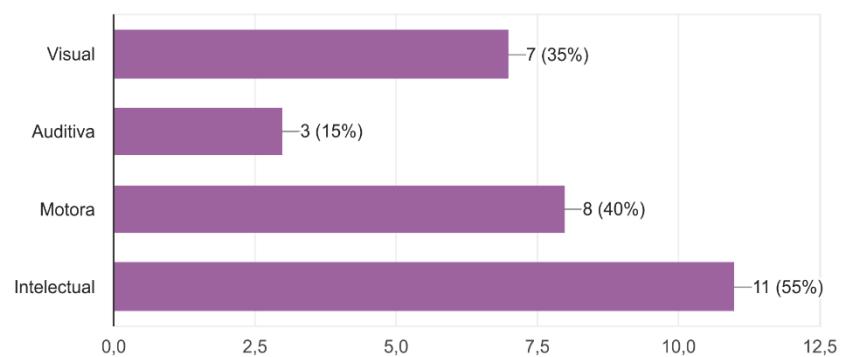
Você convive de forma próxima com alguma pessoa com deficiência?  
73 respostas



**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 62 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 7**

Se sim, qual tipo de deficiência da pessoa que você convive?  
20 respostas

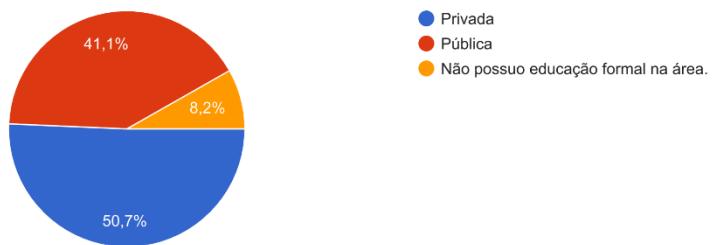


**Fonte: Autores (2023)**

- Apenas 0,7% a mais da metade das participações sinalizaram que a instituição privada foi a mais relevante, uma diferença apenas de 9,6% da instituição pública, que corresponde a 41,1% dos votos. O restante da amostra não possui educação formal na área.

**Figura 63 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 8**

Caso tenha feito um curso formal em TI, qual foi a instituição de ensino mais relevante foi:  
73 respostas

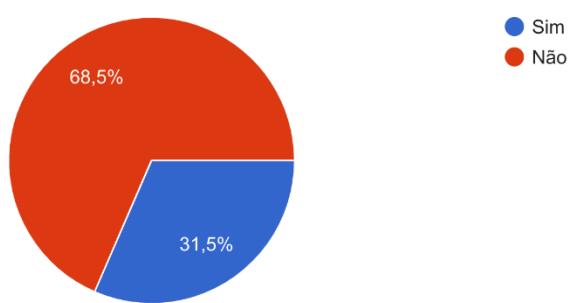


**Fonte: Autores (2023)**

- A maior parte dos participantes não tiveram contato a temática de acessibilidade digital durante a formação educacional ou profissional.

**Figura 64 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 9**

Você teve ao longo da sua formação educacional ou profissional algum contato com a temática Tecnologia e Acessibilidade digital, ou seja, voltado a pessoas com deficiência?  
73 respostas

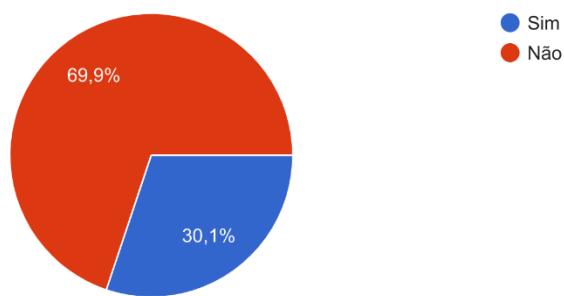


**Fonte: Autores (2023)**

- A maior parte dos participantes desenvolvedores e programadores não conhecem sites, publicações, ferramentas ou aplicativos voltados a temática de acessibilidade digital.

**Figura 65 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 10**

Tem conhecimento sobre sites, publicações, ferramentas, aplicativos voltados ao tema acessibilidade digital e pessoas com deficiência?  
73 respostas



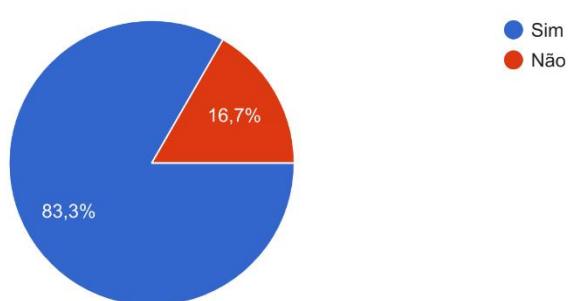
**Fonte: Autores (2023)**

## Questionário destinado a pessoas que possuem deficiências

- O questionário destinado a pessoas que possuem deficiência obteve seis participações, ao qual 83,3% disseram que possuem.

**Figura 66 - Questionário PCD - Pergunta 1**

Você é uma pessoa com deficiência?  
6 respostas

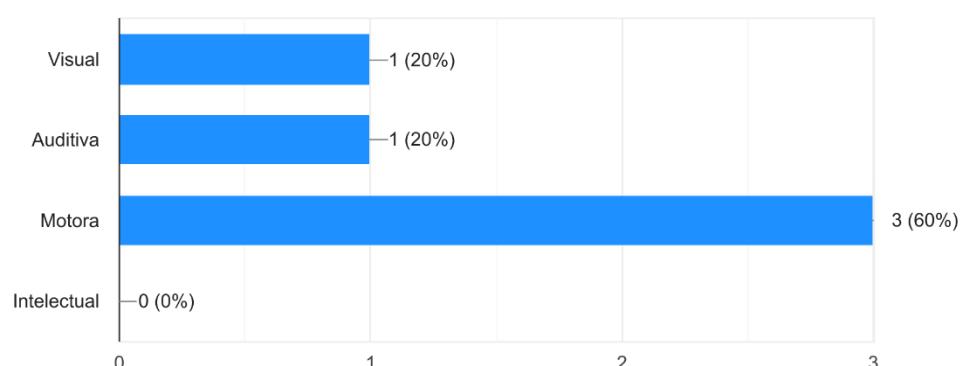


**Fonte: Autores (2023)**

- A deficiência motora corresponde a 60% da amostra, visual e auditiva dividem o restante do resultado.

**Figura 67 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 2**

Quais seus tipos de deficiência:  
5 respostas



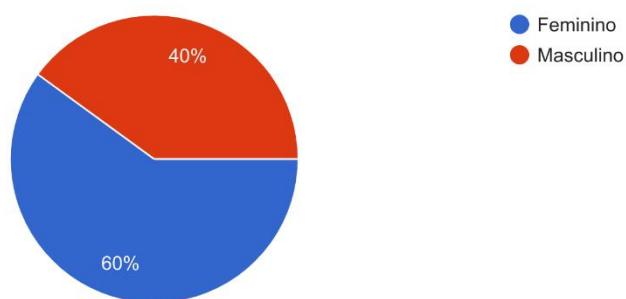
**Fonte: Autores (2023)**

- O sexo feminino é predominante na participação.

**Figura 68 - Questionário desenvolvedores - Pergunta 3**

Qual seu sexo?

5 respostas



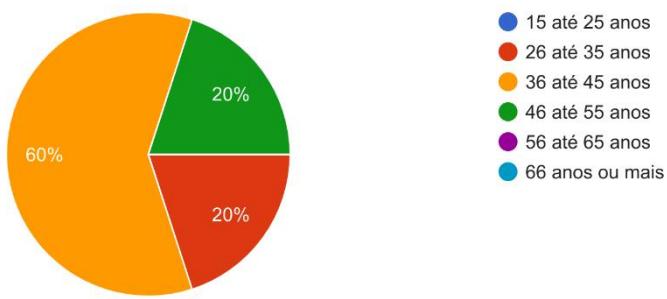
**Fonte: Autores (2023)**

- A faixa etária de 36 a 45 anos corresponde a 60% da amostra, 26 a 35 anos e 46 a 55 anos dividem o restante do resultado.

**Figura 69 - Questionário PCD - Pergunta 4**

Qual a sua idade?

5 respostas



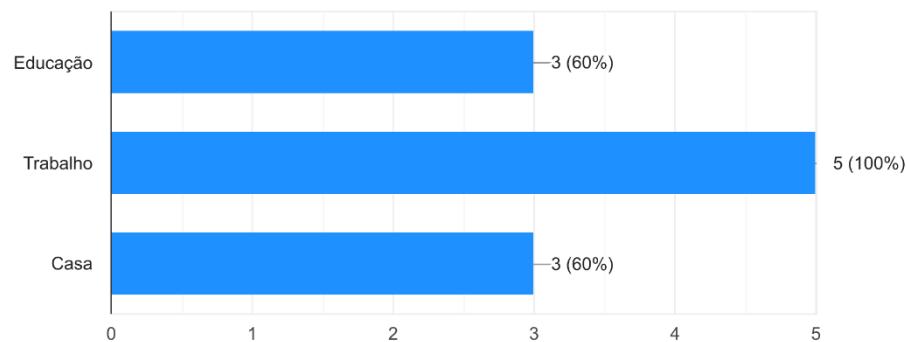
**Fonte: Autores (2023)**

- Todos os participantes utilizam ferramentas de acessibilidade no trabalho, três das cinco participações utilizam em ambiente educacional e lar, além do trabalho.

**Figura 70 - Questionário PCD - Pergunta 5**

Em quais ambientes você utiliza ferramentas de acessibilidade?

5 respostas



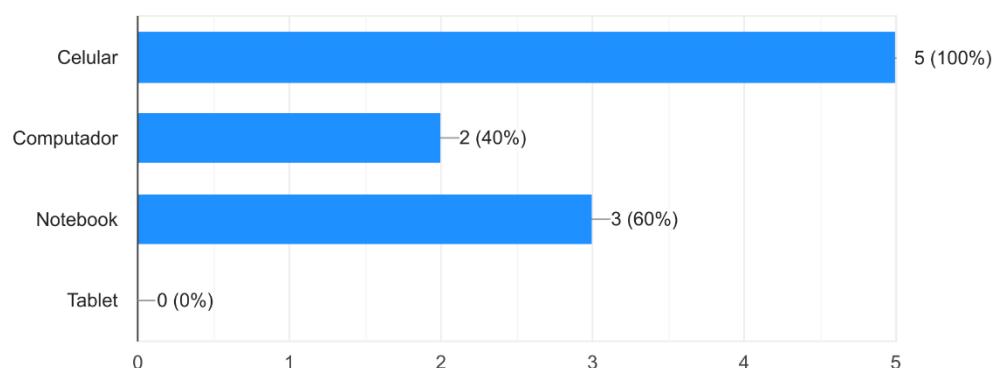
**Fonte: Autores (2023)**

- Todas os cinco participantes utilizam celular para acessar conteúdos digitais. Sendo que, dois participantes utilizam computador de mesa e três utilizam notebook, além do celular.

**Figura 71 - Questionário PCD - Pergunta 6**

Quais dispositivos você utiliza para acessar conteúdos digitais?

5 respostas



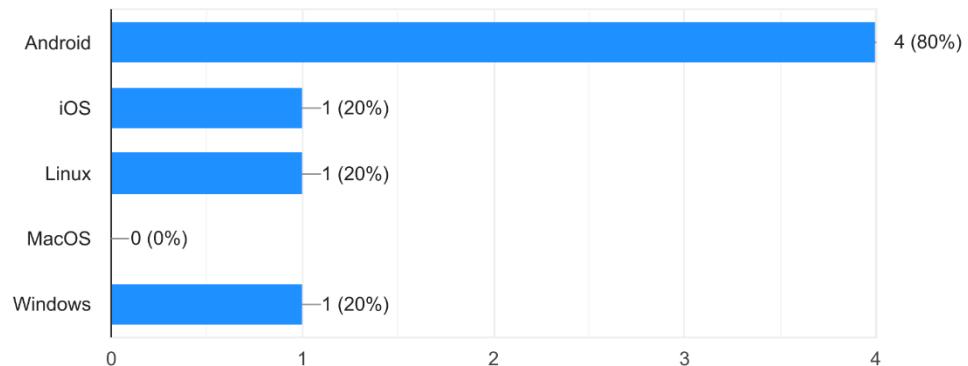
**Fonte: Autores (2023)**

- Android é o sistema operacional mais utilizado entre os participantes.

**Figura 72 - Questionário PCD - Pergunta 7**

Quais sistemas você usa?

5 respostas



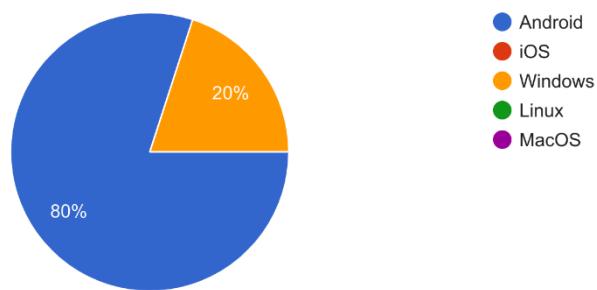
**Fonte: Autores (2023)**

- Além de ser o sistema operacional mais utilizado, 80% dos participantes também o consideram o mais acessível, seguido do Windows com 20%.

**Figura 73 - Questionário PCD - Pergunta 8**

Quais desses sistemas você considera que atende melhor suas necessidades em acessibilidade?

5 respostas



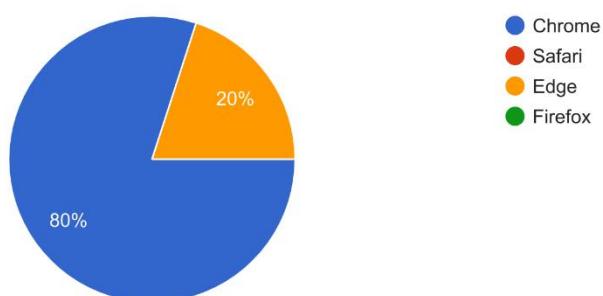
**Fonte: Autores (2023)**

- Para 80% dos participantes, o Google Chrome é o navegador mais acessível.

**Figura 74 - Questionário PCD - Pergunta 9**

Qual navegador você considera mais acessível?

5 respostas



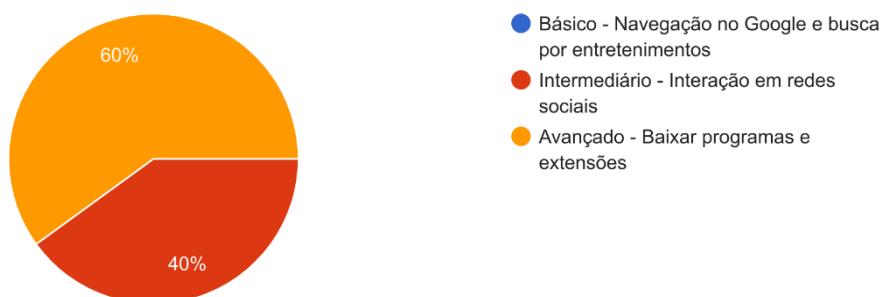
**Fonte: Autores (2023)**

- Grande parte dos participantes consideram que possuem familiaridade avançada com a navegação na internet.

**Figura 75- Questionário PCD - Pergunta 10**

Qual o seu nível de familiaridade com a navegação na internet?

5 respostas

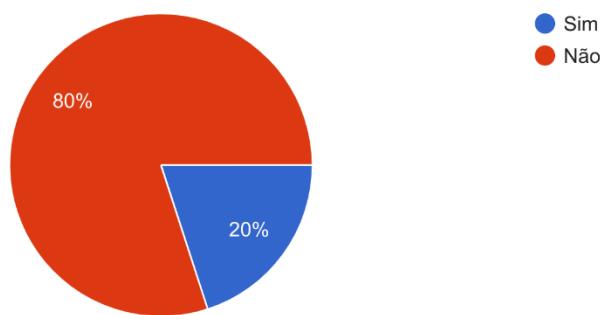


**Fonte: Autores (2023)**

- Sites, blogs ou fóruns sobre acessibilidade digital não é de conhecimento para 80% das participações.

**Figura 76 - Questionário PCD - Pergunta 11**

Você tem conhecimento sobre sites, blogs, fóruns sobre o tema acessibilidade digital?  
5 respostas



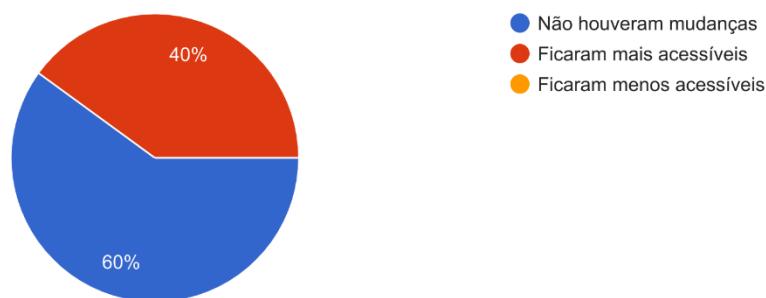
**Fonte: Autores (2023)**

- Segundo 40% participantes, houve um progresso na acessibilidade digital nos conteúdos digitais em relação a 2022. Mas, para 60% não houve progresso.

**Figura 77 - Questionário PCD - Pergunta 12**

Em relação ao ano anterior (2022), qual a sua percepção de progresso da acessibilidade nos conteúdos digitais?

5 respostas

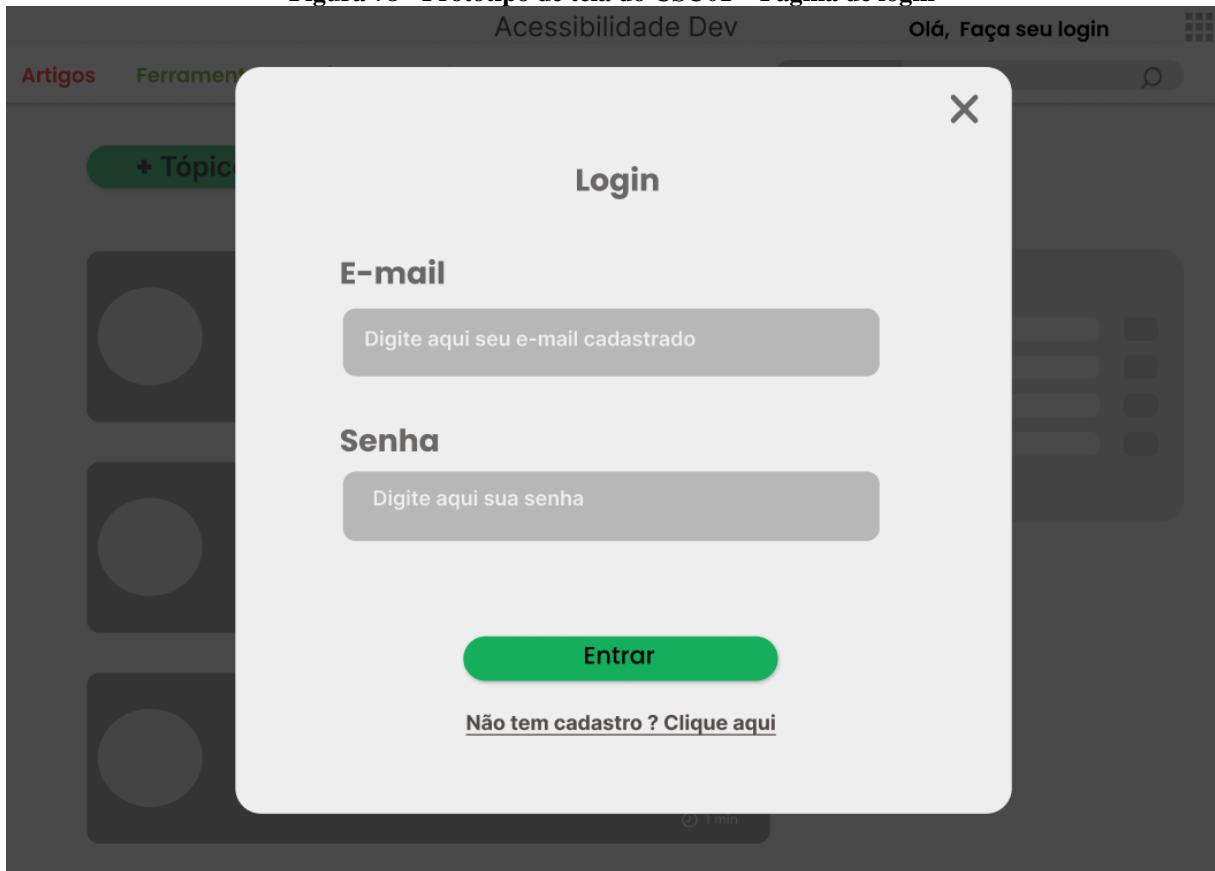


**Fonte: Autores (2023)**

## APÊNDICE B – PROTÓTIPOS

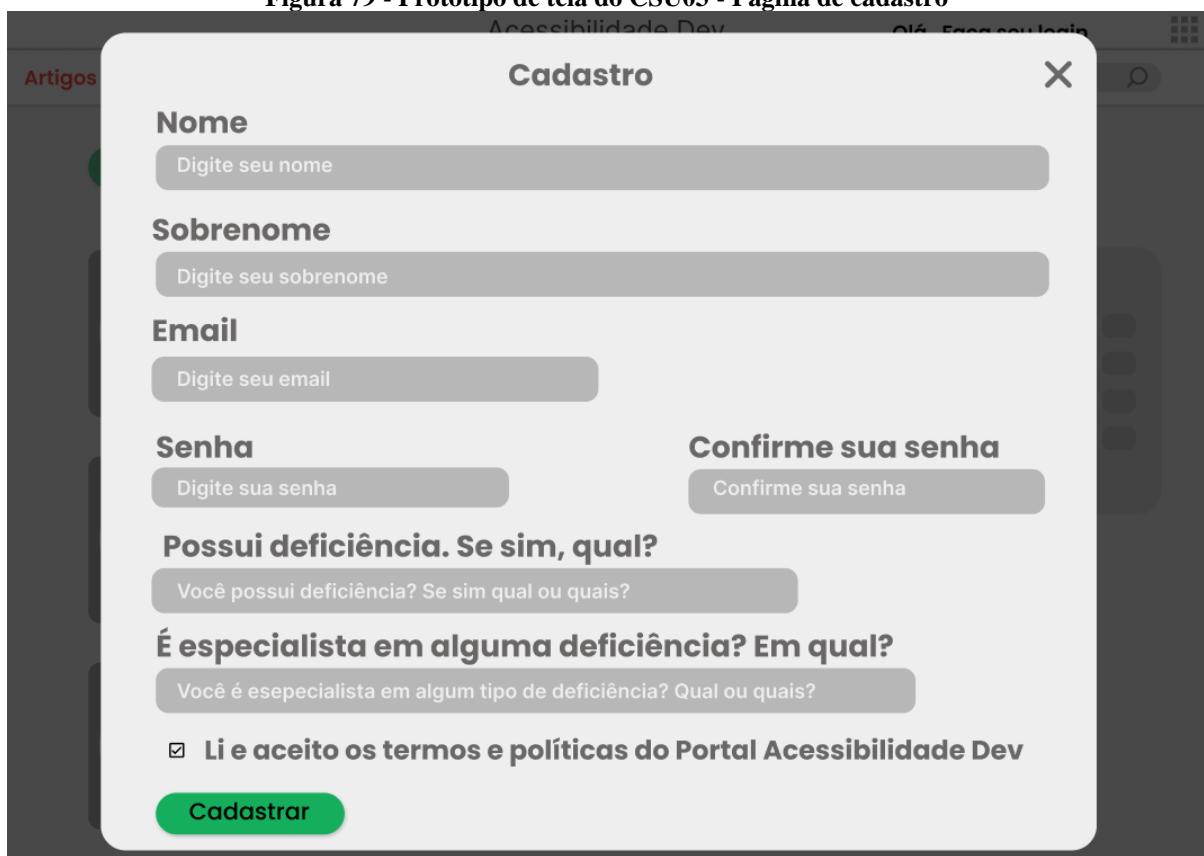
Nesse apêndice são apresentados protótipos desenvolvidos com a ferramenta Figma. O objetivo foi desenhar a interface gráfica o mais próxima possível da implementação e elaborando ao menos uma tela por caso de uso.

**Figura 78 - Protótipo de tela do CSU01 – Página de login**



**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 79 - Protótipo de tela do CSU03 - Página de cadastro**



O protótipo de tela de cadastro do CSU03 é exibido em uma janela modal intitulada "Cadastro". A interface contém campos para Nome, Sobrenome, Email e Senha, todos com placeholder "Digite seu nome", "Digite seu sobrenome", "Digite seu email" e "Digite sua senha" respectivamente. Há também campos para "Confirme sua senha" e "Possui deficiência. Se sim, qual?". Um checkbox para "Li e aceito os termos e políticas do Portal Acessibilidade Dev" está selecionado. Um botão verde "Cadastrar" está no lado esquerdo da barra de status.

**Cadastro**

**Nome**  
Digite seu nome

**Sobrenome**  
Digite seu sobrenome

**Email**  
Digite seu email

**Senha**  
Digite sua senha

**Confirme sua senha**  
Confirme sua senha

**Possui deficiência. Se sim, qual?**  
Você possui deficiência? Se sim qual ou quais?

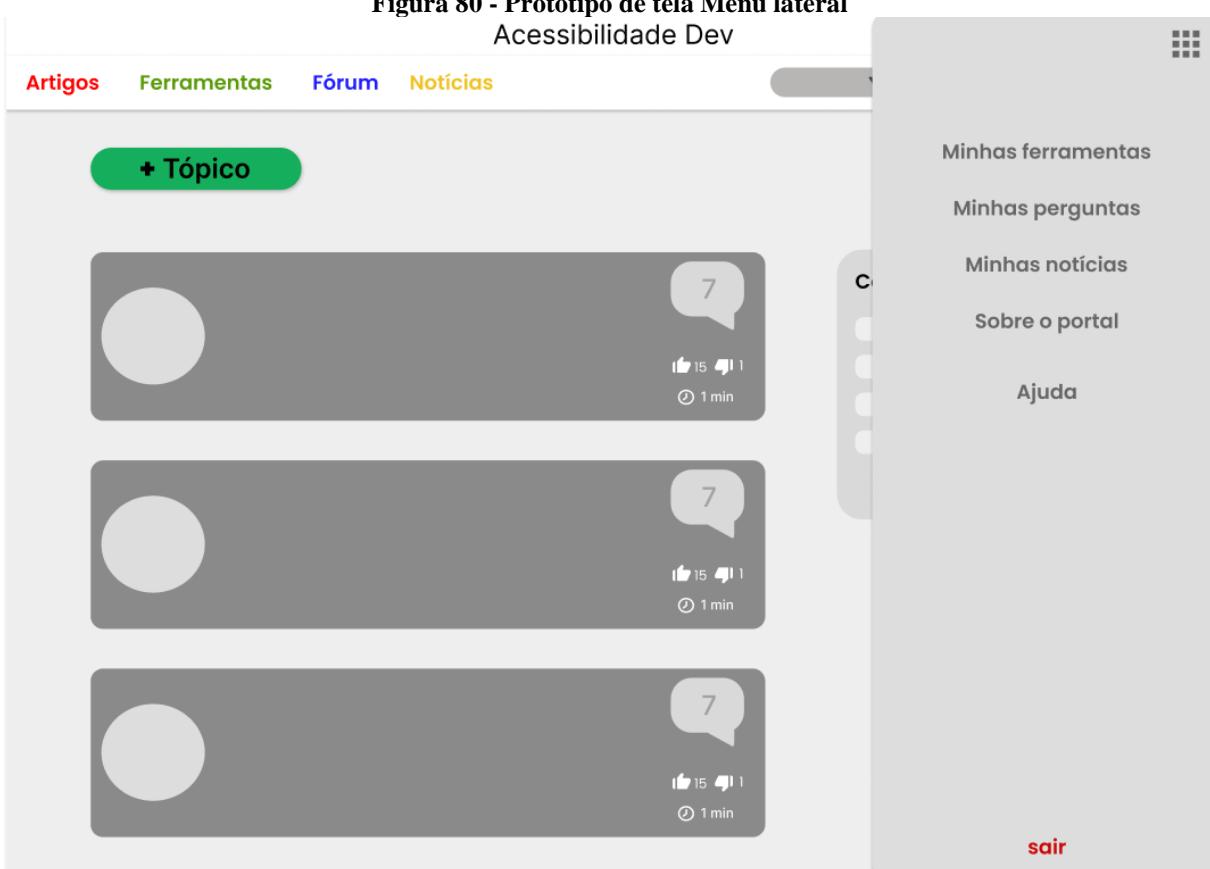
**É especialista em alguma deficiência? Em qual?**  
Você é especialista em algum tipo de deficiência? Qual ou quais?

**Li e aceito os termos e políticas do Portal Acessibilidade Dev**

**Cadastrar**

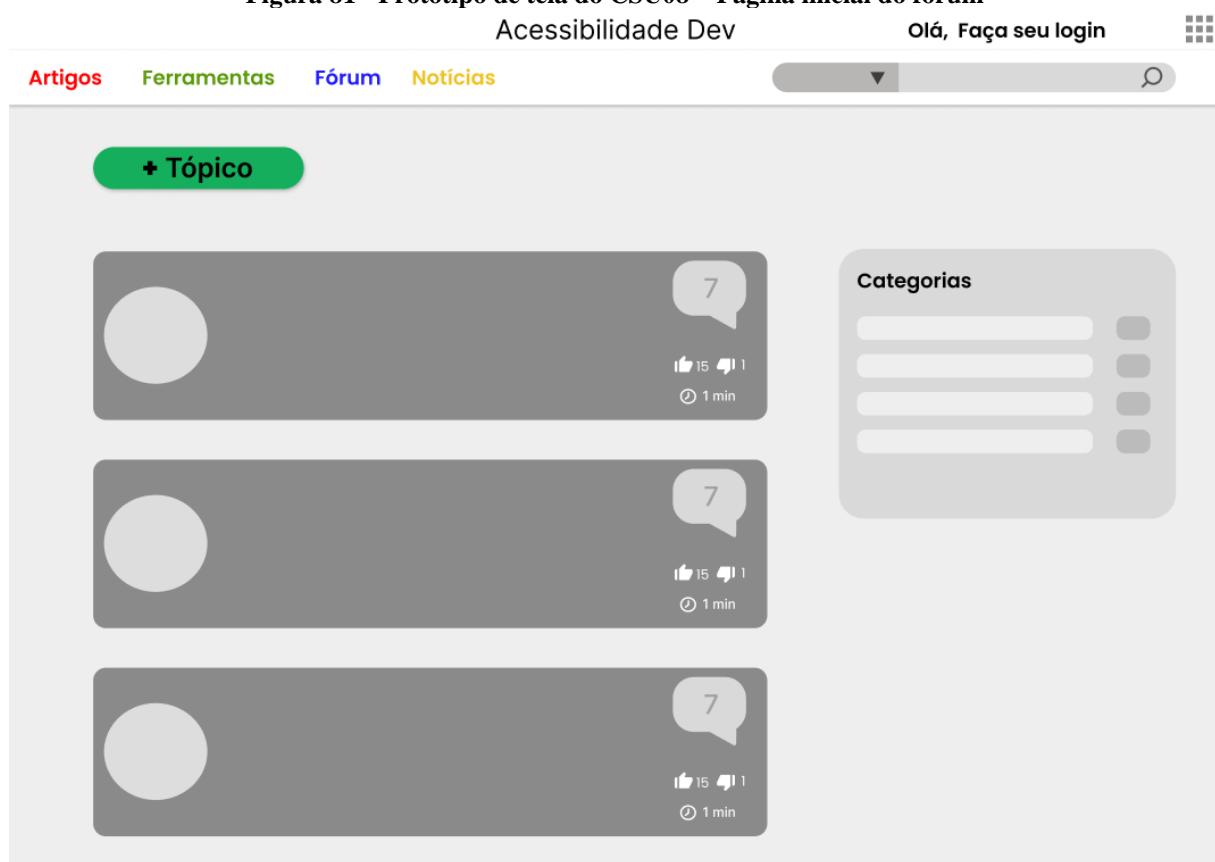
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 80 - Protótipo de tela Menu lateral Acessibilidade Dev**



Fonte: Autores (2022)

**Figura 81 - Protótipo de tela do CSU08 – Página inicial do fórum**



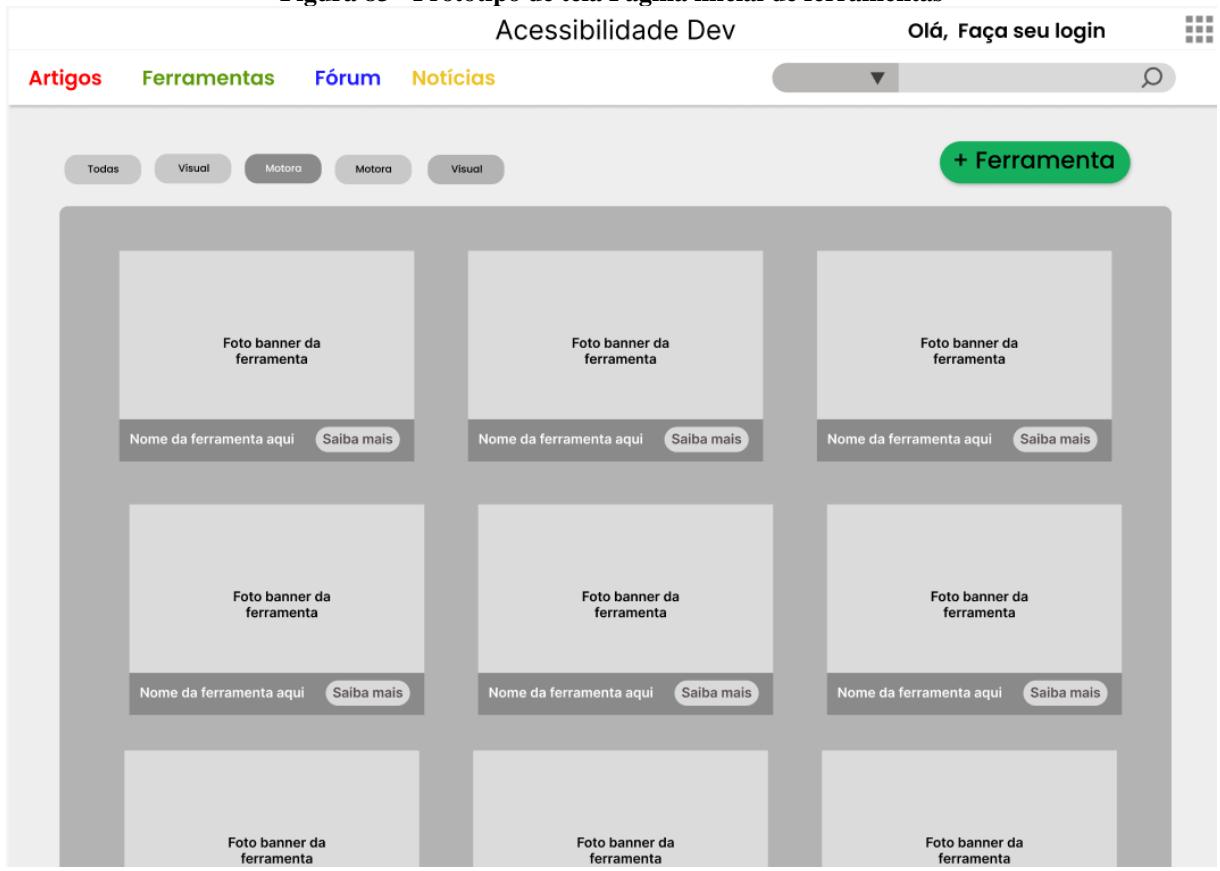
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 82 - Protótipo de tela do CSU07 – Página de criação de tópico do fórum**



**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 83 - Protótipo de tela Página inicial de ferramentas**



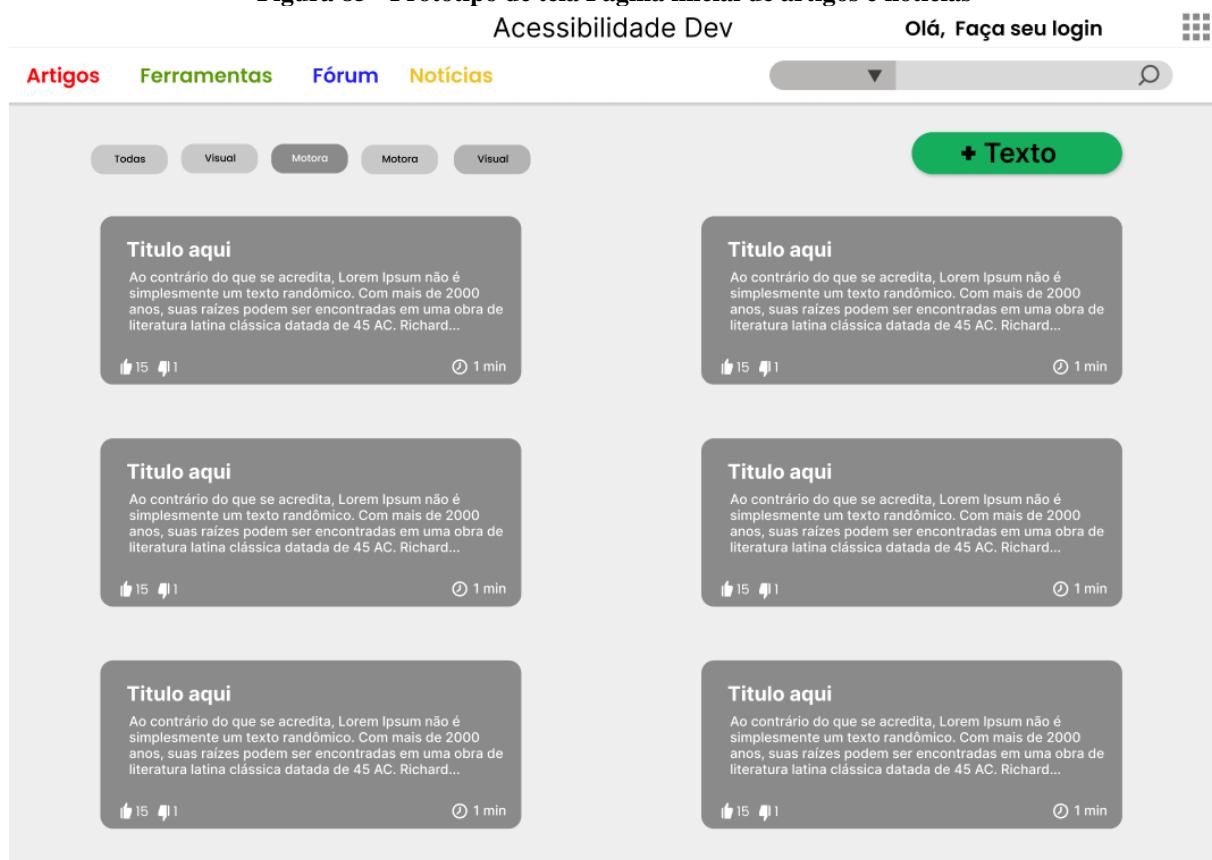
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 84 - Protótipo de tela do CSU05 – Página da criação de ferramentas**



**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 85 - Protótipo de tela Página inicial de artigos e notícias**



O protótipo de tela Página inicial de artigos e notícias é uma interface web com o seguinte layout:

- Cabeçalho:** Inclui uma barra superior com o link "Acessibilidade Dev", o link "Olá, Faça seu login" e um ícone de menu.
- Navegação:** Um menu horizontal com links para "Artigos", "Ferramentas", "Fórum" e "Notícias".
- Filtros:** Um conjunto de botões para filtrar os resultados, incluindo "Todas", "Visual", "Motoria" (repetido), "Visual" e "Mais opções".
- Botão de Adicionar:** Um botão verde com o texto "+ Texto".
- Conteúdo Principal:** Exibe seis cards de artigo, cada um com:
  - Título:** "Titulo aqui".
  - Descrição:** "Ao contrário do que se acredita, Lorem Ipsum não é simplesmente um texto randômico. Com mais de 2000 anos, suas raízes podem ser encontradas em uma obra de literatura latina clássica datada de 45 AC. Richard...".
  - Interações:** "15 curtidas" e "1 descurtida".
  - Durabilidade:** "1 min".

**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 86 - Protótipo de tela CSU05 – Página da criação de artigos**

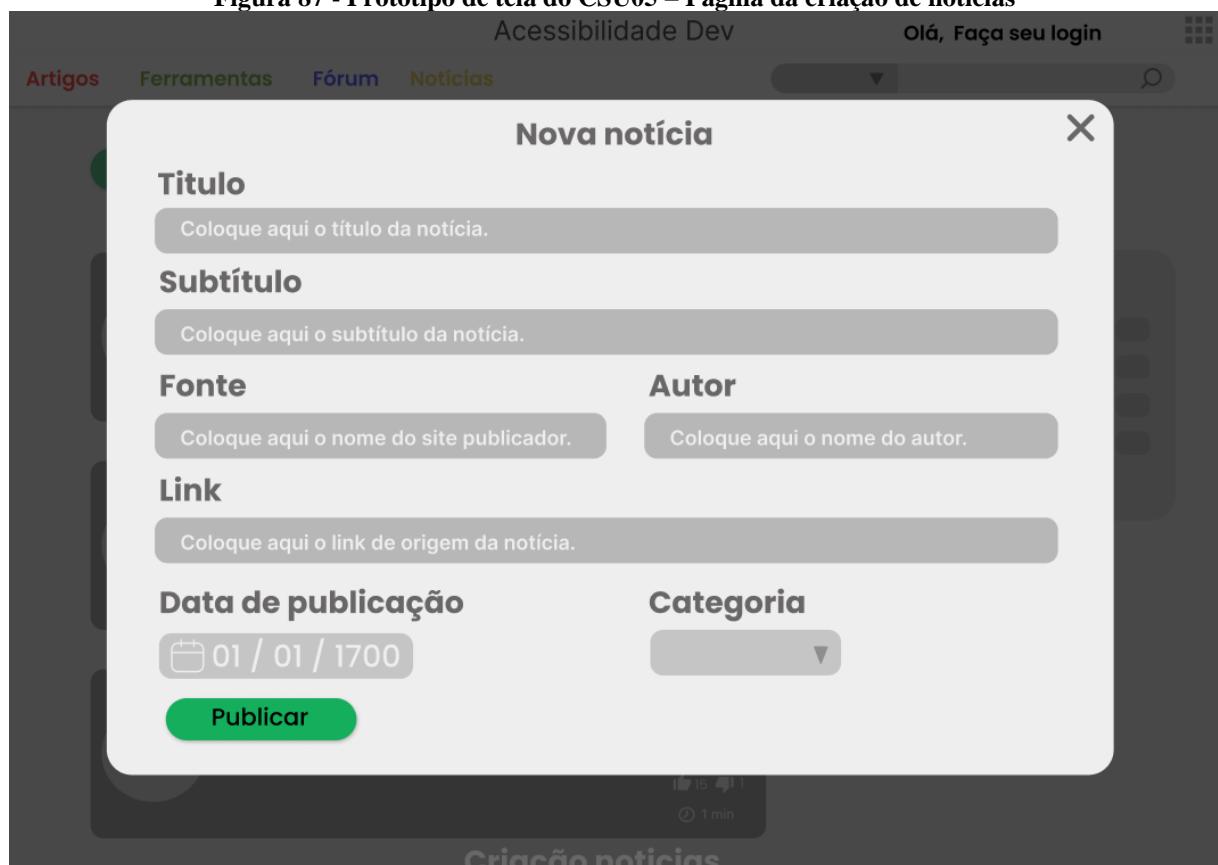
Acessibilidade Dev

**Olá, Faça seu login**



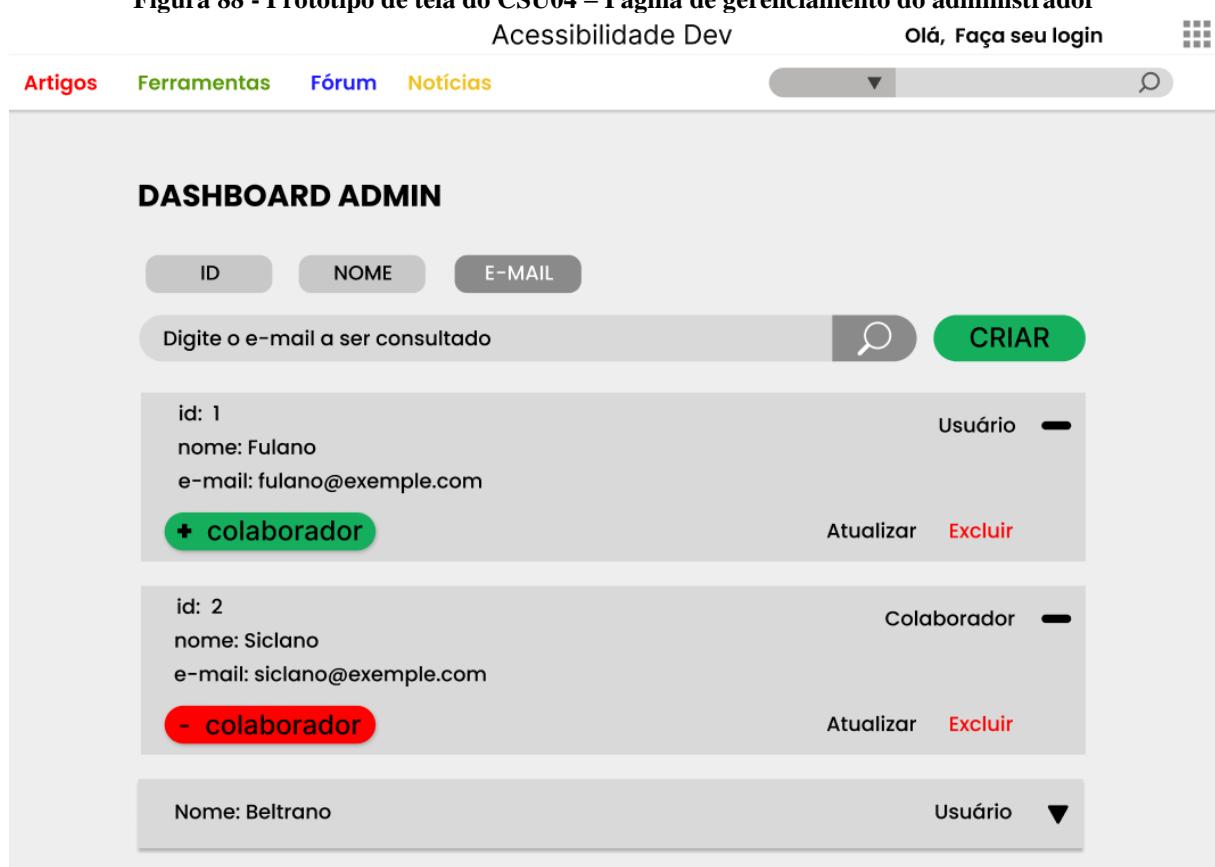
Fonte: Autores (2022)

**Figura 87 - Protótipo de tela do CSU05 – Página da criação de notícias**



**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 88 - Protótipo de tela do CSU04 – Página de gerenciamento do administrador**  
Acessibilidade Dev      Olá, Faça seu login

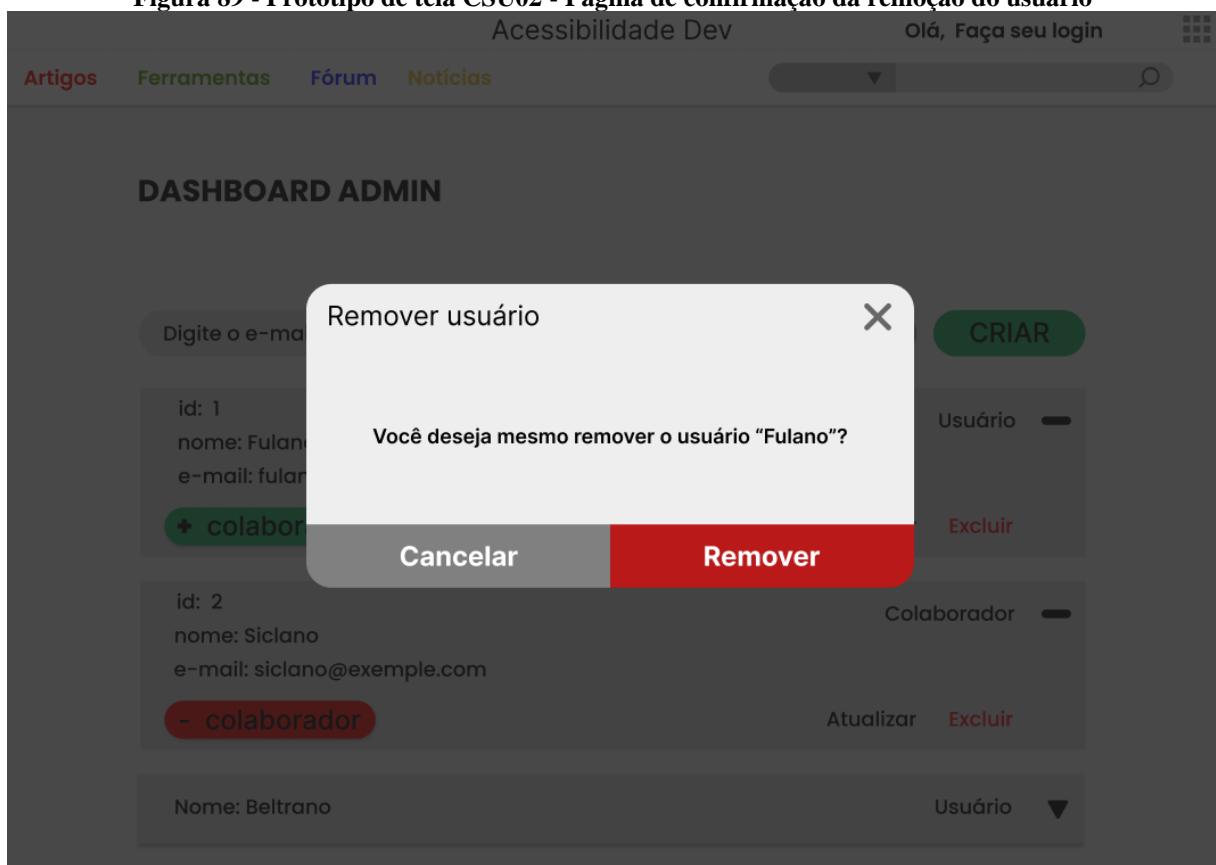


A screenshot of a web-based administrative dashboard titled "DASHBOARD ADMIN". The interface includes a navigation bar with links for "Artigos", "Ferramentas", "Fórum", and "Notícias". A search bar at the top right contains the placeholder "Digite o e-mail a ser consultado" and features a magnifying glass icon and a green "CRIAR" button. Below the search bar, there are two entries listed under "colaborador". Each entry displays an ID, name, email, and a "Usuário" dropdown menu. The first entry (id: 1) shows "nome: Fulano" and "e-mail: fulano@exemple.com". The second entry (id: 2) shows "nome: Siclano" and "e-mail: siclano@exemple.com". Each entry also includes "Atualizar" and "Excluir" buttons. At the bottom of the list, there is a placeholder entry "Nome: Beltrano" with its own "Usuário" dropdown menu.

ID	NOME	E-MAIL	Usuário
1	nome: Fulano e-mail: fulano@exemple.com		—
2	nome: Siclano e-mail: siclano@exemple.com		Colaborador
	Nome: Beltrano		Usuário

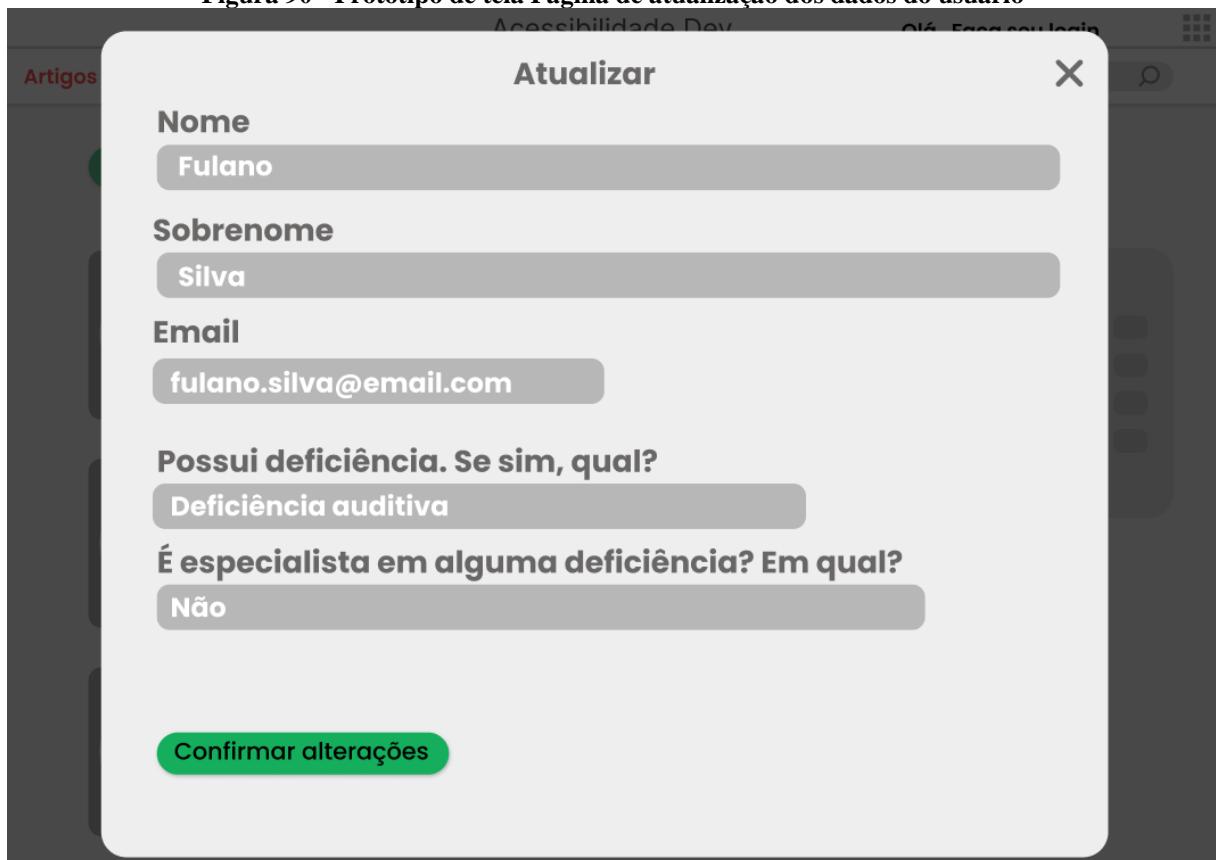
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 89 - Protótipo de tela CSU02 - Página de confirmação da remoção do usuário**



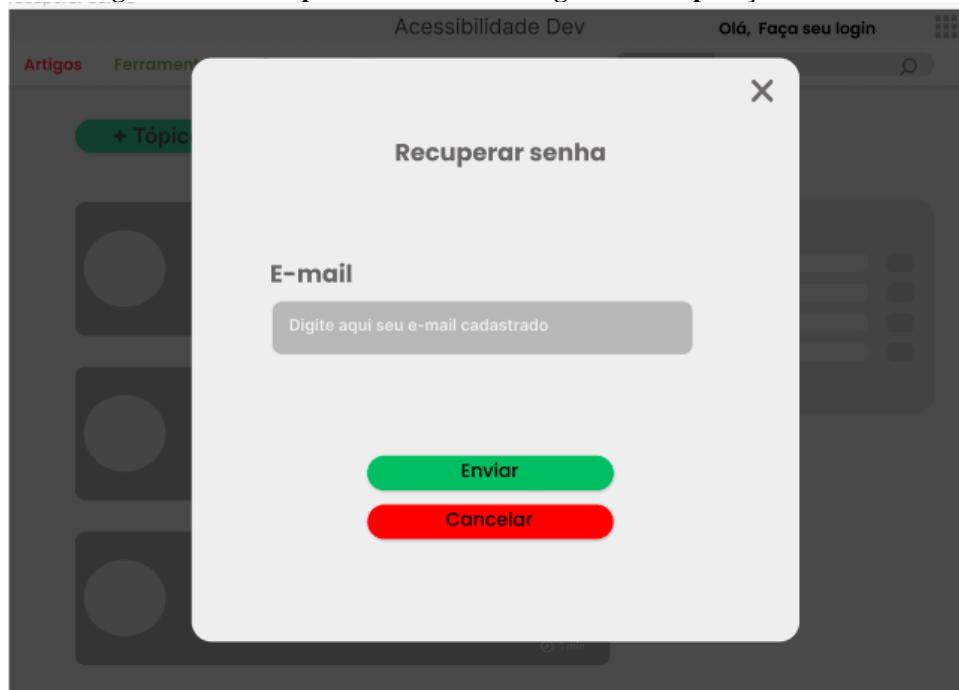
**Fonte: Autores (2022)**

**Figura 90 - Protótipo de tela Página de atualização dos dados do usuário**



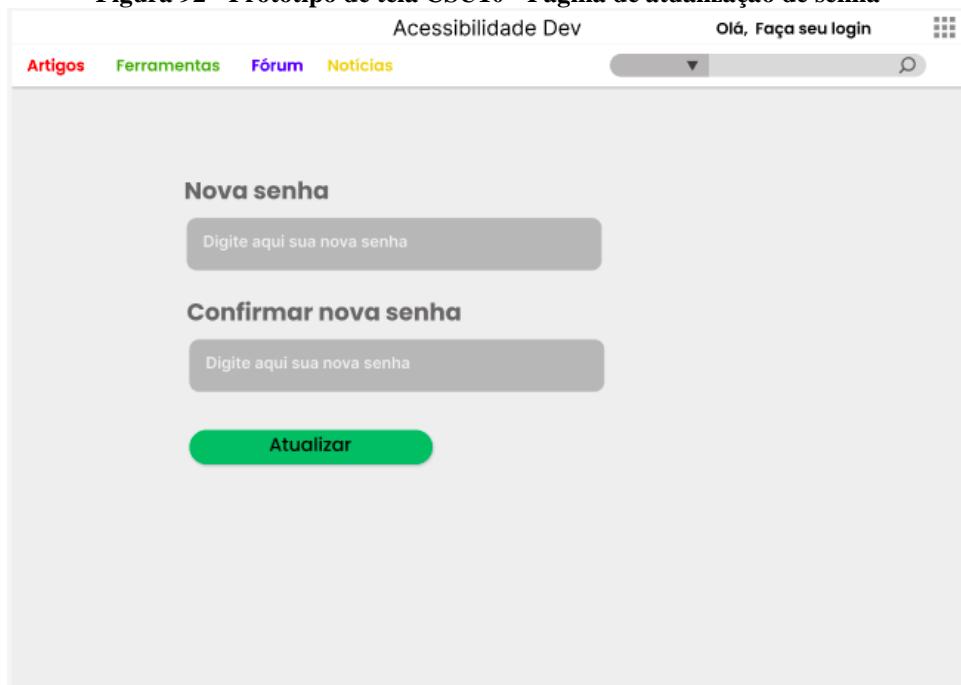
**Fonte:** Autores (2022)

**Figura 91 - Protótipo de tela CSU10 – Página de recuperação de senha**



**Fontes: Autores (2022)**

**Figura 92 - Protótipo de tela CSU10 - Página de atualização de senha**



**Fontes:** Autores (2022)

## **APÊNDICE C – PLANO, ESTRATÉGIA E CASOS DE TESTE**

### **Introdução**

#### **Finalidade**

Este plano de teste referente ao projeto Acessibilidade Dev que atende aos seguintes objetivos:

1. Identifica os itens que devem ser inspecionados pelos testes.
2. Identifica a motivação e as ideias subjacentes às áreas de teste a serem abrangidas.
3. Descreve a abordagem de teste que será usada.
4. Identifica os recursos necessários e fornece uma estimativa dos esforços de teste.
5. Lista os elementos liberados do projeto de teste.

### **Escopo**

Este plano de teste abordará o teste de sistema do projeto Acessibilidade Dev.

Neste módulo não será testado integração com sistema externo (Auth0), portanto, os casos de uso relacionados com essa integração desse sistema externo não serão testados.

Os testes visam comprovar a qualidade funcional e usabilidade dos seguintes casos de uso:

- Manter usuários pelo administrador
- Conceder acesso ao Colaborador
- Manter textos
- Realizar busca seção
- Publicar texto
- Consultar tópicos por categoria no fórum

## **Itens-alvo dos testes**

A tabela abaixo lista os casos de testes, baseado nos casos de uso, que serão sujeitos aos testes e a priorização de cada um deles:

**Tabela 11 - Casos de uso, risco e prioridade**

Item-alvo	Fator de Risco (Impacto)	Ordem de Prioridade
Manter usuários pelo administrador	3	5º
Conceder acesso ao Colaborador	3	6º
Manter textos	5	2º
Realizar busca seção	4	4º
Publicar texto	5	1º
Consultar tópicos por categoria no fórum	5	3º

O Fator de Risco (Impacto) de um item-alvo refere-se, numa escala crescente de 1 a 5, ao impacto que será causado no negócio caso o item não funcione adequadamente.

Desta forma chega-se à ordem de prioridade de cada item-alvo e observamos que o item de maior prioridade de teste é o caso de uso “**Publicar texto**”, o mesmo é de extrema importância na seção Fórum, sendo o Fórum uma das principais seções do projeto Acessibilidade Dev.

## **Resumo dos testes planejados**

### **Resumo das Inclusões dos Testes**

Os principais testes planejados para o Módulo 1 são:

- Teste funcional de todo o caso de uso “Manter usuários pelo administrador”;

- Teste funcional de todo o caso de uso “Conceder acesso de colaborador”;
- Teste funcional de todo o caso de uso “Manter textos pelo administrador”;
- Teste funcional de todo o caso de uso “Realizar busca seção”;
- Teste funcional de todo o caso de uso “Publicar textos”;
- Teste funcional de todo o caso de uso “Consultar tópicos por categoria no fórum”.

### **Resumo das Exclusões dos Testes**

A seguir temos um resumo de nível superior dos possíveis testes que poderiam ter sido conduzidos, mas que foram excluídos deste plano de testes:

**Tabela 12 - Testes excluídos e razões**

Teste Excluídos	Razão
- Recuperar senha; - Efetuar login; - Cadastrar usuário.	Os testes neste plano não abrangerão a integração com sistemas externos. Como resultado, não serão realizados testes relacionados ao envio de token por e-mail para recuperação de senha, bem como aos processos de login e cadastro de usuários com o auxílio da autenticação e autorização do Auth0.
Compartilhar notícia.	Essa função irá fazer parte de uma implantação futura.
Acessibilidade do sistema em todas as telas.	Não há todas as implementações.

## Necessidades ambientais

### Hardware básico do sistema

Os conjuntos de tabelas a seguir apresentam os recursos do sistema necessários ao esforço de teste descrito neste Plano de Teste.

**Tabela 13 - Recursos do sistema**

Recursos do Sistema		
Recurso	Quantidade	Nome e Tipo
Servidor de Banco de Dados	1	PostgreSQL como serviço fornecido pelo Heroku.
Servidor de Aplicação	1	Heroku com Node.js
Servidor Web	1	Vercel
Nome das tabelas do Banco de Dados	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● categorias</li><li>● ferramentas</li><li>● usuários</li><li>● topicos-forum</li><li>● tag-ferramenta</li><li>● tag-artigo</li><li>● tag</li><li>● tag-topico-forum</li></ul>
PCs de Teste	1	Estação de trabalho com navegador e acesso à internet.

## Elementos de softwares básicos do ambiente de teste

**Tabela 14 - Elementos de softwares básicos do ambiente de teste**

Nome do Elemento de Software	Tipo e Outras Observações
Chrome 105.0	Navegador da Internet
Windows 11	Sistema Operacional

## **Responsabilidades, perfil da equipe e necessidades de treinamento**

### **Pessoas e papéis**

**Tabela 15 - Pessoas e papéis**

Recursos Humanos		
Papel	Recursos Mínimos Recomendáveis (número de papéis alocados em tempo integral)	Responsabilidades ou Comentários Específicos
Analista de Teste	Arthur Nascimento, Luan Silva, Marcelo Daniliauskas, Weslley Rodrigues.	Identifica e define os testes específicos a serem conduzidos e quais ferramentas de testes serão utilizadas e como.
Testador	Ranayna Alves.	Implementa e executa os testes.

### **Riscos, dependências, suposições e restrições**

O risco mais evidente na execução deste Plano de Teste é a seção Fórum do projeto, porque de todas as seções que a plataforma oferece para o usuário, essa seção é o “carro chefe” e, portanto, não pode apresentar falhas no momento que for utilizada.

### **Roteiro de testes**

Neste item são registrados os testes realizados tendo como base o teste de sistema. O roteiro de testes foi elaborado com base no caso de uso principal, sendo escolhido para tal, o caso de uso CSU07 – Publicar Texto, com a justificativa de que ele é primordial para o projeto, porque sem essa funcionalidade o usuário não irá conseguir escrever e nem publicar um texto no fórum.

A experiência de teste foi moderada, porque não conseguimos fazer a automação dos testes de todos os casos de uso descritos nesse documento (Manter

usuários pelo administrador, Conceder acesso ao colaborador, Realizar busca seção, Consultar tópicos por categoria no fórum) por estarmos implementando funções, porém, conseguimos testar a interface do Fórum. O CSU07 foi automatizado usando o Selenium IDE, ele será apresentado em seguida

Nas interfaces do Fórum (Listar tópicos e Criação de tópicos) foi utilizado o validador de acessibilidade, Access Monitor, para identificarmos o grau de boas práticas de acessibilidade na seção, com base na WCAG 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines*

- Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web), ele será apresentado em seguida do CSU07.

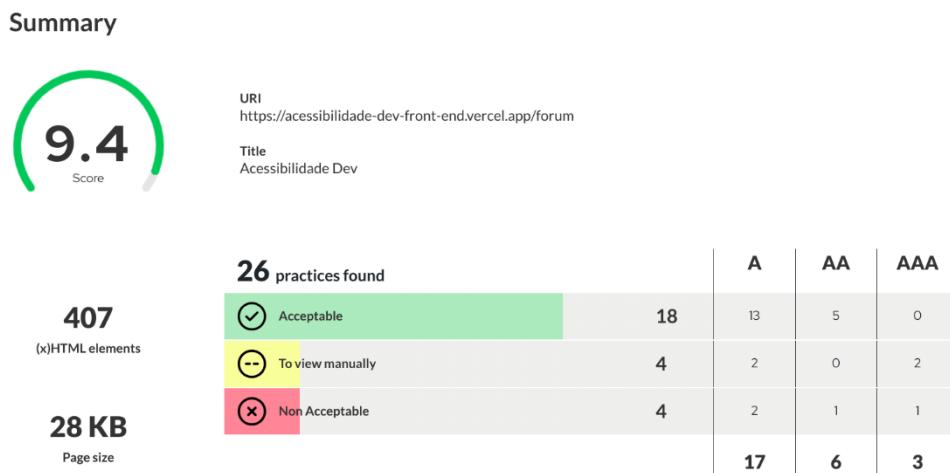
**Tabela 16 - Roteiro de Testes – CSU07: Publicar Texto.**

<b>Caso de Testes - Publicar texto</b>					
<b>Procedimento:</b> O administrador, colaborador ou usuário deve ter efetuado o login e acessado a seção de Fórum.					
<b>Fluxo Básico - Novo tópico</b>					
ID	Passos para Execução	Dados de Entrada	Resultado Esperado	Data Execução	Resultado Verificado
.1	Selecionar a opção 'Novo Tópico'.		Verificar que é exibido o formulário de criação do tópico.  Com os seguintes campos: - Título - Descrição  Caixa de seleção: - Tags - Categoria  Botões: - Publicar	02/06/2023	Ok - Sucesso
.2	Inserir título	"API Vlbras dá erro de conexão com	Aceitar corretamente o título	02/06/2023	Ok - Sucesso

		Python"			
.3	Inserir descrição	"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor i"	Aceitar corretamente a descrição	02/06/2023	Ok - Sucesso
.6	Selecionar a categoria	"Auditiva"	Aceitar corretamente a categoria	02/06/2023	Ok - Sucesso
.7	Selecionar as tags	"Python" e "React"	Aceitar corretamente as tags	02/06/2023	Ok - Sucesso
.8	Clicar no botão "Publicar"		Verificar que a mensagem de confirmação da publicação foi exibida e se o tópico cadastrado aparece na listagem.	02/06/2023	Ok - Sucesso

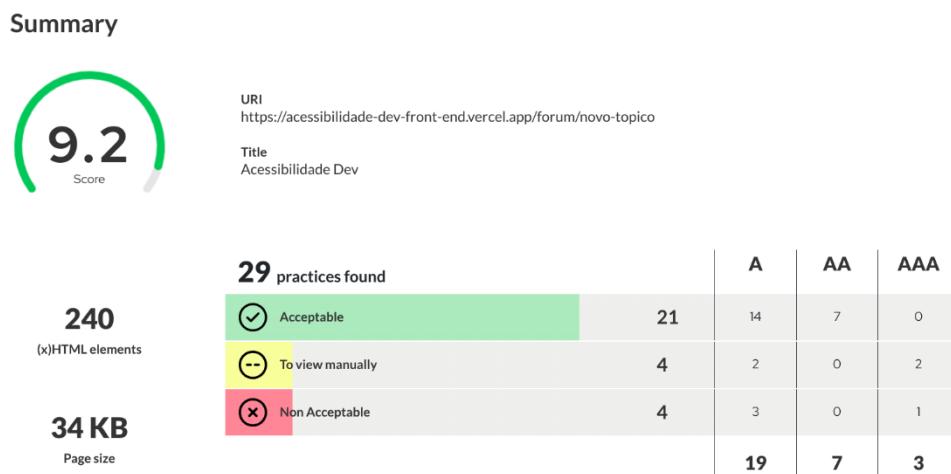
**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 93 - Roteiro de Testes - Access Monitor: Listagem de Tópicos**



**Fonte: Autores (2023)**

**Figura 94 - Roteiro de Testes - Access Monitor: Criação de Tópico**

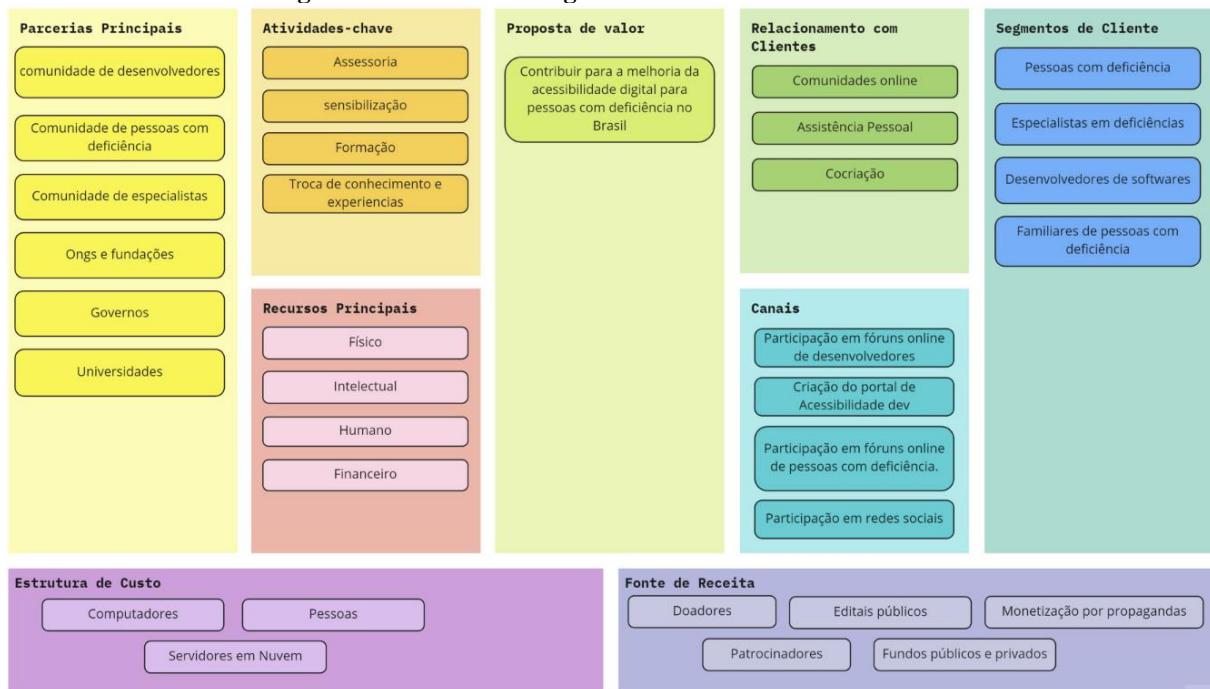


**Fonte: Autores (2023)**

## APENDICE D – PLANO DE VIABILIDADE DO NEGÓCIO

Esse apêndice demonstra um primeiro planejamento efetivo de viabilidade e funcionamento do Acessibilidade Dev enquanto negócio de cunho social.

**Figura 95 - Modelo de Negócio Acessibilidade Dev - Canvas**



## **Acessibilidade Dev**

### **Canvas – Explicado**

#### **1. Proposta de valor:**

*Contribuir para a melhoria da acessibilidade digital para pessoas com deficiência no Brasil*

A partir de nossas dores, como estudantes de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, e de pessoas próximas, identificamos a pouca sensibilização na área de TI de incorporar boas práticas de acessibilidade digital, mesmo já existindo leis e ferramentas a esse respeito.

Em nossa formação tivemos poucas disciplinas sobre acessibilidade digital, poucos materiais e TCCs defendidos com o tema.

Ao pesquisar na internet, sentimos falta de localizar um site especializado que reunisse estudantes e profissionais de desenvolvimento em torno à acessibilidade digital.

Inicialmente, esse projeto foi concebido como uma organização sem fins lucrativos, porém não descartamos a possibilidade de torná-lo um negócio lucrativo.

#### **2. Segmentos de clientes:**

Público-alvo (beneficiário final): *pessoas com deficiência*.

Público-alvo direto: *estudantes, desenvolvedores de software e especialistas em pessoas com deficiência*.

Público-alvo indireto: *amigos, familiares e outros interessados em acessibilidade digital*.

O público-alvo beneficiário são pessoas com deficiência, porém o projeto se materializa por meio da sensibilização e formação dos estudantes e desenvolvedores de software para que incorporem na sua prática cotidiana ferramentas e boas práticas de acessibilidade para pessoas com deficiência.

A parte da sensibilização também é bem importante, para isso recorremos a colaboração com especialistas que tratem de forma mais abrangente o tema de

pessoas com deficiência (não necessariamente ligados à TI) e ainda o levantamento de necessidade juntos a pessoas com deficiência e familiares.

### **3. Canais:**

**Criação do portal de Acessibilidade dev:** a) criaremos o nosso próprio portal, reunindo artigos de sensibilização com especialistas, pessoas com deficiência e familiares para reforçar a importância da acessibilidade digital e quais os principais problemas que determinadas deficiências possuem o acesso digital; b) matérias sobre técnicas sobre como incorporar acessibilidade digital no cotidiano dos desenvolvedores; c) biblioteca para divulgação de ferramentas de acessibilidade já existentes ou novas; d) Por fim, um fórum de ajuda mútua para tirar dúvidas de como aplicar as técnicas e ferramentas nos projetos de estudantes e profissionais de TI.

**Participação em fóruns online de desenvolvedores:** participar em comunidades online de desenvolvedores de software para sensibilizar, divulgar e convidar estudantes e desenvolvedores para participarem do Acessibilidade Dev (colaboradores).

**Participação em fóruns online de pessoas com deficiência:** divulgação e convite de participação no Acessibilidade Dev junto a especialistas que trabalhem com pessoas com deficiência.

**Participação em redes sociais:** divulgação do portal no Instagram, Facebook e Twitter.

### **4. Relacionamento com clientes:**

**Comunidades online:** a criação do Acessibilidade Dev é formar uma espécie de comunidade que adense as trocas a respeito do que existe e das novidades sobre acessibilidade digital, incluindo troca de informações e experiências. A proposta é ser um site de referência sobre o tema.

**Assistência pessoal:** dar suporte a estudantes e desenvolvedores de software para incorporarem em seus projetos boas práticas, técnicas e ferramentas de acessibilidade digital.

**Co-criação:** A proposta do Acessibilidade Dev é criar juntos, é levantar a necessidade das pessoas com deficiência e pesquisar, divulgar e ajudar a implementar melhorias de acessibilidade digital em projetos reais de forma coparticipativa.

## 5. Fonte de receita:

**Doadores:** pessoas físicas e jurídicas podem fazer doações financeiras, materiais ou de serviços.

**Patrocinadores:** pessoas jurídicas que interessadas em desenvolver uma parceria a mais longo prazo, fornecendo apoio financeiro, material ou de serviços.

**Editais públicos:** apresentação do projeto junto a órgãos públicos em nível municipal, estadual ou federal.

**Fundos públicos e privados:** diversos órgãos públicos oferecem fundos públicos para projetos de cunho social, exemplo FAPESP e fundos de projetos de extensão, assim como fundações de empresas privadas como Fundação Bradesco, Itaú etc.

**Monetização por propagandas:** criaremos uma estrutura de publicidade no portal Acessibilidade Dev para divulgar publicidade de diversas ordens, podendo ser da área de TI ou não.

## 6. Recursos principais:

**Físico:** computadores, servidores em nuvem e conexão com internet, compra de softwares.

**Intelectual:** conhecimentos especializados em TI e sobre deficiências.

**Humano:** desenvolvedores, especialistas e familiares de pessoas com deficiência e pessoas com deficiência.

**Financeiro:** dinheiro e investimentos.

## 7. Atividades-chave:

**Assessoria:** o Acessibilidade Dev por meio de seu fórum de dúvidas/trocas oferecerá apoio concreto para que estudantes e desenvolvedores de software apliquem boas práticas, técnicas e ferramentas de acessibilidade digital em seus projetos.

**Sensibilização:** parcerias com especialistas sobre deficiência, relatos com pessoas com deficiência e familiares colaboram tanto para sensibilizar estudantes e desenvolvedores a aplicarem em seus projetos a acessibilidade digital, assim como com base em suas necessidades, os desenvolvedores podem criar novos softwares para ajudá-los.

**Formação:** o portal não deixa de ser um local, uma comunidade de aprendizado, teórico e concreto sobre o tema deficiências e acessibilidade digital.

**Troca de conhecimento e experiencias:** o conhecimento relacionando TI e deficiências é construído de forma colaborativa, envolvendo o público-alvo beneficiário, mas também os outros públicos. É uma troca de conhecimento viva e dinâmica.

## 8. Parcerias principais:

**Comunidade de desenvolvedores:** estudantes e desenvolvedores são bastante ativos em comunidades de desenvolvimento, atuar nesse nicho é uma primeira forma de divulgar o portal, trazer novos usuários e novos colaboradores.

**Comunidade de pessoas com deficiência:** na internet existem diversos locais de troca para pessoas com deficiência e familiares, a ideia é estarmos presentes para aprendermos mais, levantar necessidades, divulgar o site e buscar colaboradores.

**Comunidade de especialistas:** seja nas comunidades de pessoas com deficiência seja em grupos específicos de especialistas, buscar novos usuários e colaboradores especializados para participarem, escreverem artigos, compartilhar conhecimento exclusivo para o Acessibilidade Dev.

**ONGs e fundações:** existem diversas fundações e ONGs que tenham como foco principal o público de pessoas com deficiência, essa é uma parceria importante para criarmos raízes nesse movimento e ampliar divulgação, colaboração do site, mas também uma colaboração mútua de divulgação de conhecimento, eventos, formações e projetos sociais.

**Governos:** existem leis sobre acessibilidade digital, há diferentes legislações em nível municipal, estadual e federal. O Acessibilidade Dev pode colaborar na assessoria ou até mesmo desenvolver aplicações que adequam leis e necessidades específicas que precisem de maior cuidado com a acessibilidade digital. Por exemplo,

melhorias no site de uma secretaria municipal de pessoa com deficiência. Governos também podem ser contratantes, patrocinadores ou parceiros do portal.

**Universidades:** por meio de materiais publicados, especialistas e estudantes são importantes parceiros para fornecer ou cocriar materiais sobre deficiências, TI e acessibilidade. Além de ser um canal de divulgação, também é um canal de colaboradores e parceiros. Também podem ser financiadores ou ainda um canal de conhecimentos de projetos de financiamento.

## **9. Estrutura de custo:**

**Pessoas:** pessoal para: a) desenvolver, implementar, atualizar o portal Acessibilidade Dev; b) relações públicas e comunicação para divulgação do projeto junto a parceiros e fontes de financiamento; c) contador para registrar as finanças da organização e apresentação do projeto junto a potenciais financiadores. A equipe fundadora do site, inicialmente, formará a diretoria de projeto bem como o núcleo de desenvolvedores.

**Computadores:** computadores para criar e realizar a manutenção do site, assim como realizar a comunicação com público-alvo, doadores e parceiros.

**Servidores em Nuvem:** atualmente, é mais eficiente, em termos financeiros, estabilidade e escalabilidade, implementar aplicações web por meio de servidores em nuvem como a AWS da Amazon, por exemplo.