



Instituto Federal de Brasília

Campus Brasília

Tecnologia de Sistemas para internet

DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA ISA.CBRA

Disciplina: Projeto Integrador

Estudantes

1. Marcos Vinícius Lopes Camargo
2. Hudson Pimenta Cavalcante
3. Marcos Vitor Almeida

Professores

1. Ana Paula Schlemper

2. James Figueiredo

2025/1

LISTA DE ABREVIACES E SIGLAS

Sigla	Descrio
API	Application Programming Interface (Interface de Programaco de Aplicaces)
ASES	Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sios
HTML	HyperText Markup Language (Linguagem de Marcaco de Hipertexto)
ISA	Inteligncia Simulada de Acessibilidade
PcD	Pessoa com Deficincia
PI	Projeto Integrador
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines (Diretrizes de Acessibilidade para o Contedo da Web)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso do Back-end

Figura 2 – Protótipo da Interface Principal da Ferramenta ISA

Figura 3 - Modelo de Entidade de Relacionamento do ISA.

Figura 4 – Relatório de Resultados comparativos de ferramentas

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de Resultados da Análise no Portal "Meu INSS"

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Problemática	7
1.2 Objetivos de Negócio	7
1.3 Justificativa da Proposta	7
1.4 Caracterização da Organização, Setor ou Área do Objeto de Estudo	7
2. GESTÃO DO PROJETO	8
2.1 Equipe do Projeto	8
2.2 Planejamento do Projeto	8
2.3 Cronograma	9
2.4 Planejamento de Custos	12
2.5 Visão esperada da solução	12
2.6 Repositório do GitHub	13
3. PESQUISA E REFERÊNCIAS	14
3.1 Sistemas Similares	14
3.2 Quadro Comparativo entre Sistemas Similares	14
3.3 Pesquisa de Tecnologias	14
4. ANÁLISE DE REQUISITOS	15
4.1 Identificação dos Stakeholders	15
4.2 Instrumentos de Coleta e Análise dos Dados	15
4.3 Aplicação de Questionários	15
4.4 Levantamento de Requisitos	15
4.5 Requisitos Funcionais	15
4.6 Requisitos Não Funcionais	16
4.7 Diagrama de Casos de Uso Macro	16
4.8 Especificações de Casos de Uso	16
5. FRONT-END	17
5.1 Protótipos	18
5.2 Implementação do Front-End	18

6. BANCO DE DADOS	19
6.1 Modelo Entidade-Relacionamento	21
6.2 Modelo Físico do Banco de Dados	22
6.3 Dicionário de Dados	23
7. BACK-END	24
7.1 Diagrama de Classes	25
7.2 Implementação do Back-End	25
8. RESULTADOS ESPERADOS	26
9. CONCLUSÃO	28
10. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

1.1. Problemática

A acessibilidade na web é um direito fundamental, mas sua implementação é um desafio constante para desenvolvedores. As Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG), principal referência na área, possuem uma documentação extensa, técnica e de complexa interpretação. Essa complexidade cria uma barreira significativa, fazendo com que muitos profissionais, mesmo bem-intencionados, tenham dificuldade em traduzir as normas em código funcional, resultando em ambientes digitais que excluem pessoas com deficiência. A problemática central, portanto, é a lacuna existente entre a teoria das diretrizes de acessibilidade e a prática diária do desenvolvimento web.

1.2. Objetivos de Negócio

O objetivo principal do projeto é desenvolver uma ferramenta de software (SaaS) que atue como um assistente educacional para desenvolvedores, simplificando o processo de consulta e aplicação das diretrizes WCAG. Estrategicamente, a solução visa capacitar os profissionais, reduzir o tempo gasto em pesquisa e correção de falhas de acessibilidade e, consequentemente, fomentar a criação de produtos digitais mais inclusivos desde sua concepção. O valor para o usuário é a obtenção de orientação clara e prática, enquanto o valor para o negócio é posicionar a ferramenta como um recurso essencial no fluxo de trabalho de desenvolvimento, promovendo uma cultura de acessibilidade no mercado.

1.3. Justificativa da Proposta

O cenário atual do desenvolvimento web é ágil e orientado a entregas rápidas. Nesse contexto, a complexidade da documentação da WCAG se torna um obstáculo prático. Desenvolvedores precisam de ferramentas que se integrem ao seu fluxo de trabalho e ofereçam respostas rápidas e aplicáveis. A proposta do chatbot ISA se justifica por atacar diretamente essa dor: em vez de exigir que o desenvolvedor interrompa seu trabalho para decifrar longos documentos, a ferramenta oferece um diálogo interativo e um analisador automático. Isso não apenas agiliza a correção de problemas, mas também educa o profissional de forma contínua, prevenindo futuras falhas e alinhando os projetos às exigências legais e éticas de inclusão digital.

1.4. Caracterização da Organização, Setor ou Área do Objeto de Estudo

Este projeto foi desenvolvido no âmbito acadêmico da disciplina de Projeto Integrador do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília (IFB), Campus Brasília. O objeto de estudo é a criação de uma solução tecnológica, a plataforma isacbra.com.br, que visa resolver um problema real no setor de desenvolvimento de software: a dificuldade na aplicação de diretrizes de acessibilidade web. Este relatório documenta todo o processo de concepção, planejamento, desenvolvimento e validação do sistema ISA.

2. GESTÃO DO PROJETO

2.1. Equipe do Projeto

O projeto foi conduzido pelo estudante Marcos Vinícius Lopes Camargo, Hudson Pimenta Cavalcante e Marcos Vitor Almeida com a orientação da professora Ana Paula Schlemper e do professor James Figueiredo. As tarefas foram gerenciadas utilizando metodologias ágeis, com ciclos de planejamento, execução e revisão semanais, garantindo o acompanhamento contínuo do progresso e a flexibilidade para ajustes. Dentro da divisão da equipe cada membro interagiu e compartilhou para o resultado final, sendo atribuídas tarefas de documentação, design e execução do projeto.

2.2. Planejamento do Projeto

O desenvolvimento foi dividido em três fases principais, alinhadas às etapas da disciplina de Projeto Integrador:

1. **Concepção e Planejamento:** Definição do problema, pesquisa de referências e tecnologias, e planejamento inicial.
2. **Execução e Desenvolvimento:** Levantamento de requisitos, prototipação e implementação do front-end e back-end.
3. **Validação e Entrega:** Testes, estudo de caso, consolidação da documentação e apresentação final.

2.3 Cronograma

Resumo das Etapas

Etapa	Semanas	Objetivo Principal
Fase 1 – Planejamento	Semanas 1 e 2	Definir escopo, requisitos e arquitetura
Fase 2 – Desenvolvimento	Semanas 3 a 7	Codificar, integrar e criar MVP funcional
Fase 3 – Testes e Análises	Semanas 8 e 9	Avaliar, ajustar e revisar o sistema
Fase 4 – Validações e Melhorias	Semanas 10 e 11	Melhorias com base nos testes e feedbacks
Fase 5 – Entrega Final	Semana 12	Preparar documentação, apresentação e entrega final

CRONOGRAMA SEMANAL

Fase 1 – Planejamento e Levantamento (Semanas 1 e 2)

Semana	Período	Atividades
1	05 a 10 de março	<ul style="list-style-type: none">- Reunião de kick-off- Definição de objetivos e escopo- Análise de sites e diretrizes WCAG

2	11 a 17 de março	<ul style="list-style-type: none"> - Definição da arquitetura do software e fluxos do chatbot - Escolha das tecnologias (API, IA, DB) - Protótipo inicial da interface
---	------------------	---

Fase 2 – Desenvolvimento (Semanas 3 a 7)

Semana	Período	Atividades
3	18 a 24 de março	<ul style="list-style-type: none"> - Início da codificação do back-end - Desenvolvimento da base do chatbot
4	25 a 31 de março	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento do módulo de análise de acessibilidade - Integração com crawler de site
5	01 a 07 de abril	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação da interface do usuário - Testes locais com sites simulados
6	08 a 14 de abril	<ul style="list-style-type: none"> - Integração front-end + chatbot + análise de acessibilidade - Conexão com banco de dados
7	15 a 21 de abril	<ul style="list-style-type: none"> - Finalização da primeira versão funcional (MVP) - Teste técnico interno

Fase 3 – Testes e Análise (Semanas 8 e 9)

Semana	Período	Atividades
8	22 a 28 de abril	<ul style="list-style-type: none"> - Testes em sites reais com diferentes padrões de acessibilidade - Registro de falhas e métricas
9	29 abril a 05 maio	<ul style="list-style-type: none"> - Análise dos resultados dos testes

- Reunião de feedback com equipe e especialistas
-

Fase 4 – Validação e Melhorias (Semanas 10 e 11)

Semana	Período	Atividades
10	06 a 12 de maio	<ul style="list-style-type: none">- Ajustes no algoritmo de análise- Aprimoramento das respostas do chatbot
11	13 a 19 de maio	<ul style="list-style-type: none">- Re-testes de regressão- Validação com grupo de usuários externos

Fase 5 – Entrega Final e Encerramento (Semana 12)

Semana	Período	Atividades
12	20 a 25 de julho	<ul style="list-style-type: none">- Documentação final- Apresentação do projeto- Entrega oficial e publicação (se aplicável)

2.4 Planejamento de Custos

Informações de Custos Fixos

Item	Custo Anual (R\$)	Custo Trimestral (R\$)
VPS Debian (com Nginx)	R\$ 340,00	R\$ 85,00
Domínio	R\$ 40,00	R\$ 10,00
Total	R\$ 380,00	R\$ 95,00

2.5. Visão esperada da solução

A visão para a ISA é ser uma ferramenta "one-stop-shop" para desenvolvedores que buscam criar produtos acessíveis. Espera-se que a solução, disponível em isacbra.com.br, seja intuitiva e se integre facilmente ao fluxo de trabalho dos profissionais. O público-alvo são desenvolvedores web, desde estudantes a profissionais experientes, que necessitam de um guia prático para as WCAG. A plataforma deve fornecer respostas rápidas através do chatbot e diagnósticos precisos por meio do analisador, capacitando os usuários a construir uma web mais inclusiva.

2.6. Repositório do GitHub

O código-fonte do projeto está disponível no seguinte repositório:
<https://github.com/marcoscamarg0/chat-acessibilidade>

3. PESQUISA E REFERÊNCIAS

3.1. Sistemas Similares

A pesquisa de mercado identificou diversas ferramentas de análise de acessibilidade, como a extensão **axe DevTools** (Deque Systems), o **WAVE** (WebAIM) e o **Lighthouse** (Google), que são amplamente utilizados para auditorias automáticas. Além destes, o **ASES** (Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios) se destaca como a ferramenta oficial do governo brasileiro. O principal diferencial da ISA em relação a esses sistemas é a combinação de um analisador automático com um **chatbot educacional**, que não apenas aponta o erro, mas também **ensina o desenvolvedor sobre o critério da WCAG violado**, preenchendo uma lacuna de aprendizado contínuo.

3.2 Quadro Comparativo entre Sistemas Similares

Funcionalidade	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Análise de acessibilidade	axeDEV Tools	Wave	Lighthouse

3.2. Pesquisa de Tecnologias

Para o desenvolvimento do projeto, foram selecionadas as seguintes tecnologias:

- **Front-end: React**, uma biblioteca JavaScript para a construção de interfaces de usuário, escolhida por sua componentização, reatividade e vasto ecossistema.
- **Back-end: Node.js** com o framework **Express**, uma plataforma que permite a execução de JavaScript no lado do servidor, selecionada pela sua performance e pela unificação da linguagem em todo o projeto.
- **APIs de Análise:** A solução integra-se com a **API do Google PageSpeed Insights**, que utiliza o motor do **Lighthouse** e do **axe-core** para realizar as auditorias de acessibilidade, garantindo resultados alinhados com os padrões de mercado.

4. ANÁLISE DE REQUISITOS

4.1 Identificação dos Stakeholders

Os stakeholders nesse caso são membros internos do ambiente acadêmico, que ao analisarem os sistemas e as políticas de acessibilidade, notaram uma necessidade que apesar de atendida não se encontrava completa, necessitando assim de um suporte mais funcional e direto para atender as demandas de forma integral.

4.2 Instrumentos de Coleta e Análise dos Dados

Os instrumentos usados consistiram em sistemas de pesquisa para análise (principalmente em sites com cunhos comerciais) e consequentemente foram feitos os testes de análise de acessibilidade com as ferramentas já existentes analisadas anteriormente e apesar de entregarem um resultado parcialmente correto em sua maioria, ainda não tinham a funcionalidade educacional como o ISA.

4.3 Aplicação de Questionários

Como o stakeholder aqui não se caracteriza como um público e sim uma necessidade, as aplicações de questionários não foram utilizadas, entretanto, vale ressaltar que ainda assim foram feitas perguntas com outros desenvolvedores sobre a importância de uma ferramenta com essas funções no mercado.

4.4 Levantamento de Requisitos

Os requisitos foram feitos a medida em que eram analisados as funcionalidades das ferramentas já existentes, contanto também com o suporte de orientadores que pudessem identificar outras necessidades possíveis e aplicáveis.

4.5 Requisitos Funcionais

- **RF01:** O sistema deve permitir que um usuário se cadastre na plataforma.
- **RF02:** O sistema deve permitir que um usuário cadastrado faça login.
- **RF03:** O sistema deve fornecer uma interface de chat para interação com o chatbot.
- **RF04:** O sistema deve permitir a análise de uma página web através da inserção de uma URL.
- **RF05:** O sistema deve exibir um relatório de acessibilidade detalhado após a análise.
- **RF06:** O sistema deve permitir que o usuário salve o histórico de conversas (para usuários cadastrados).
- **RF07:** O sistema deve permitir que o usuário visualize seu histórico de conversas (para usuários cadastrados).

4.6 Requisitos Não Funcionais

- **RNF01:** A interface deve ser responsiva e adaptar-se a diferentes tamanhos de tela.
- **RNF02:** O tempo de resposta para a análise de uma URL não deve exceder 30 segundos.
- **RNF03:** A plataforma deve seguir as próprias diretrizes da WCAG, garantindo sua acessibilidade.
- **RNF04:** O sistema deve ser intuitivo e de fácil utilização para desenvolvedores.
- **RNF05:** A plataforma deve estar disponível 24/7.

4.7 Diagrama de Casos de Uso Macro

O diagrama a seguir (Figura 1) ilustra as principais interações dos atores (Usuário Cadastrado e Não Cadastrado) com o sistema ISA, destacando as funcionalidades centrais.

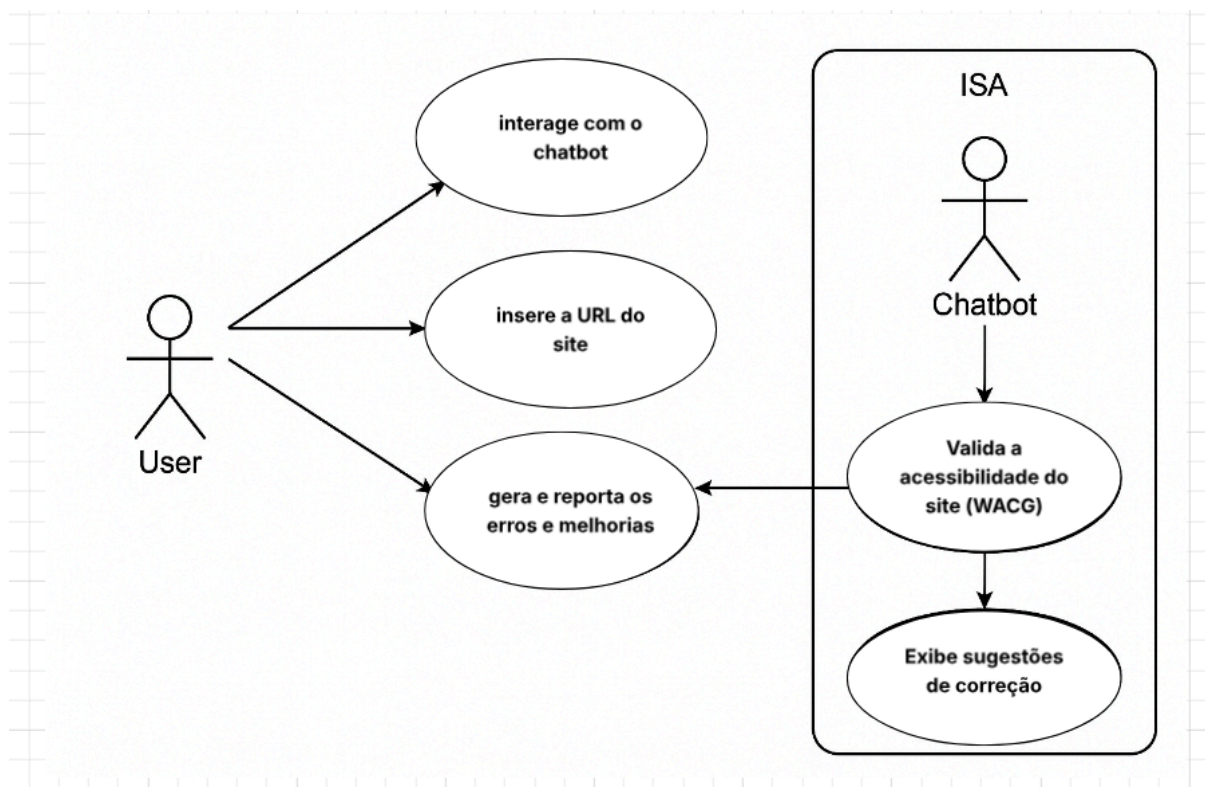


Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso do Back-end

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

4.8 Especificações de Casos de Uso

1. Interagir com o chatbot

- Ator: Usuário
- Descrição: O usuário inicia a conversa com o chatbot para analisar um site.

2. Inserir URL do site

- Ator: Usuário
- Descrição: O usuário fornece a URL do site que deseja verificar.

3. Validar acessibilidade do site (WCAG)

- Ator: Chatbot
- Descrição: O chatbot analisa o site fornecido com base nas diretrizes da WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).

4. Gerar relatório de erros e melhorias

- Ator: Chatbot
- Descrição: Após a análise, o chatbot fornece ao usuário um relatório com os problemas encontrados e sugestões de correção.

5. Exibir sugestões de correção

- Ator: Chatbot
 - Descrição: O sistema apresenta formas práticas de melhorar a acessibilidade do site analisado.
-

Relacionamentos:

- O **Usuário** pode **Interagir com o chatbot**, que por sua vez pode solicitar que o **Usuário insira uma URL**.
- O **Chatbot** executa os casos de uso **Validar acessibilidade**, **Gerar relatório** e **Exibir sugestões**.

5. FRONT-END

5.1. Protótipos

A interface do sistema foi projetada para ser limpa, intuitiva e funcional. A Figura 2 apresenta a tela principal da plataforma isacbra.com.br, onde o usuário tem acesso às funcionalidades de análise e ao chatbot educacional.

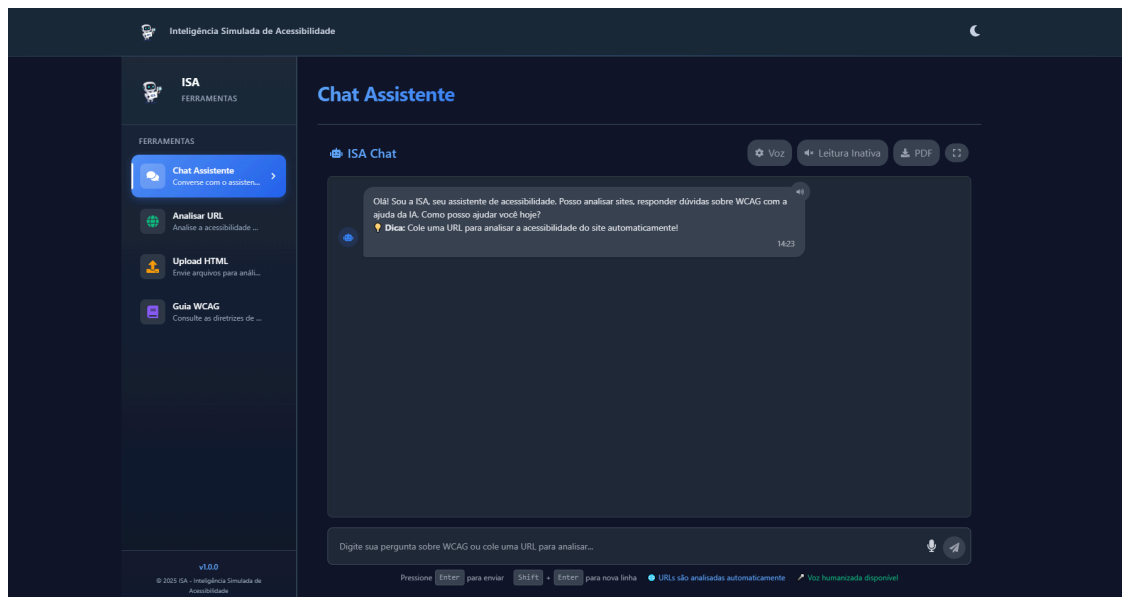


Figura 2 – Protótipo da Interface Principal da Ferramenta ISA

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

5.2. Implementação do Front-End

A implementação do front-end foi realizada com **React**. A estrutura foi composta, dividindo a interface em partes reutilizáveis como ChatInterface, UrlAnalyzer, e AccessibilityReport. O gerenciamento de estado foi feito com os Hooks do React (ex: useState, useEffect) para controlar a interação do usuário e a exibição dos dados retornados pela API. A comunicação com o back-end e com a API de análise do Google é feita de forma assíncrona, garantindo que a interface permaneça responsiva enquanto os dados são carregados.

6. BANCO DE DADOS

6.1 Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades Principais:

1. SiteAvaliado

-ID_Site (PK)

URL

Data Avaliacao

Score_ISA

2. Problema

ID_Problema (PK)

Categoria (ex: Crítico, Sério, Aviso)

Tipo (ex: Alt-text missing, contraste, rótulo, semântica)

Descrição

Severidade

3. Avaliacao

ID_Avaliacao (PK)

FK → SiteAvaliado.ID_Site

FK → Problema.ID_Problema

Ferramenta (ex: ISA, axe, ASES)

4. Chatbot

ID_Chatbot (PK)

Versão

Configuração do parser (ex: flags de auditoria)

5. Interação

ID_Interacao (PK)

Timestamp

FK → Chatbot.ID_Chatbot

FK → SiteAvaliado.ID_Site

EntradaTexto (URL ou comando de avaliação)

SaídaTexto (resumo de resultado / errors)

Relacionamentos

- **SiteAvaliado 1–N Avaliacao**

Um site pode ter múltiplas avaliações (cada problema detectado por cada ferramenta).

- **Problema 1–N Avaliacao**

Um problema pode aparecer em muitas avaliações, possivelmente em sites distintos ou por diferentes ferramentas.

- **Chatbot 1–N Interacao**

O chatbot atende a várias interações de usuários, cada uma associada a um site avaliado.

- **SiteAvaliado 1–N Interacao**

Cada interação pode resultar na avaliação de um determinado site.

6.2 Modelo Físico do Banco de Dados

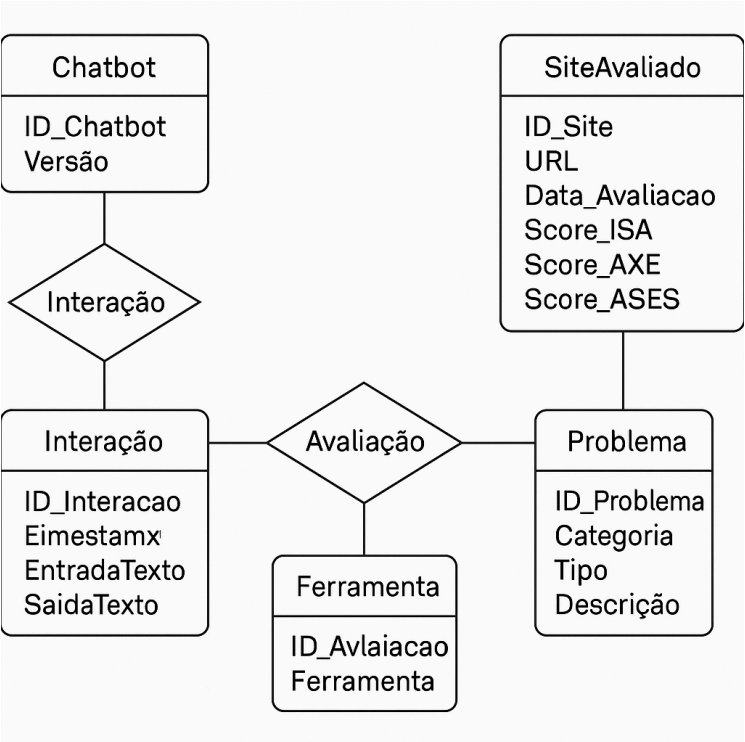


Figura 3:MER

(elaborado pelos autores 2025)

6.3 Dicionário de Dados

Entidade	Atributo	Tipo de Dado	Descrição
Chatbot	id	Inteiro (PK)	Identificador único do chatbot
	versao	Texto	Versão do chatbot em uso

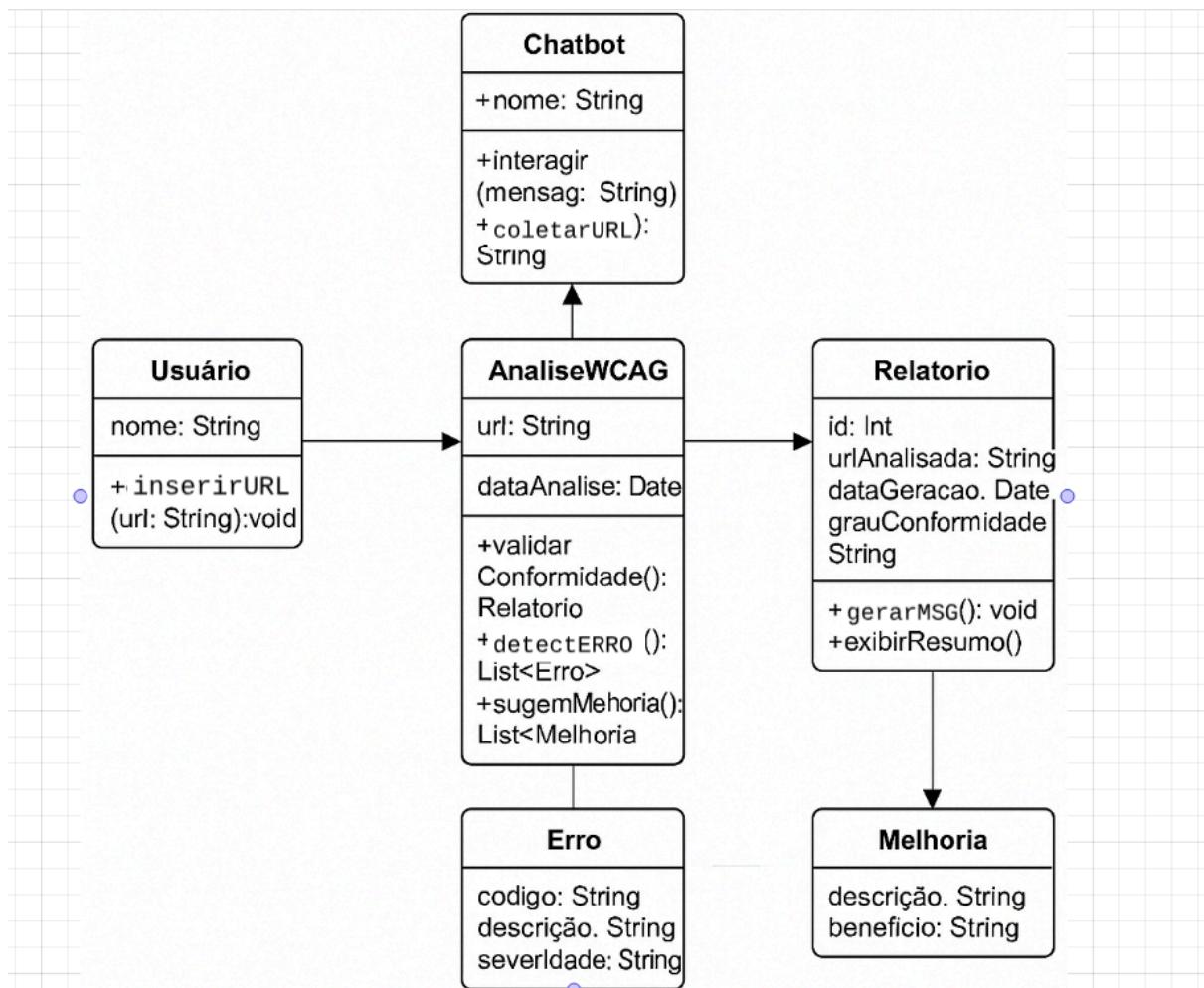
Interacao	id	Inteiro (PK)	Identificador da interação
	timestamp	Data/Hora	Momento da interação com o usuário
	entradaTexto	Texto	Texto inserido pelo usuário (ex: URL do site)
	saidaTexto	Texto	Resposta do chatbot
	chatbotId	Inteiro (FK)	Chatbot utilizado na interação
	siteId	Inteiro (FK)	Site avaliado na interação
SiteAvaliado	id	Inteiro (PK)	Identificador único do site
	url	Texto	Endereço do site avaliado
	dataAvaliacao	Data	Data em que a avaliação foi realizada
	scoreISA	Decimal	Nota gerada pela ferramenta ISA
	scoreAXE	Decimal	Nota gerada pela ferramenta axe

	scoreASES	Decimal	Nota gerada pela ferramenta ASES
Avaliacao	id	Inteiro (PK)	Identificador da avaliação
	siteId	Inteiro (FK)	Site avaliado
	problemaId	Inteiro (FK)	Problema detectado
	ferramenta	Texto	Ferramenta usada na avaliação (ISA, axe, ASES)
Problema	id	Inteiro (PK)	Identificador do problema
	categoria	Texto	Classificação do problema (Crítico, Sério etc.)
	tipo	Texto	Tipo de erro (ex: contraste, rótulo)
	descricao	Texto	Descrição detalhada do problema
	severidade	Texto	Nível de impacto (Alta, Média, Baixa)

7. BACK-END

7.1 Diagrama de Classes

Descreva as classes que formam o sistema, seus atributos, métodos e os relacionamentos entre elas. Ao criar um diagrama de classes para um sistema, você está essencialmente mapeando a estrutura e o comportamento das entidades do sistema.



7.2. Implementação do Back-End

O back-end do sistema ISA foi desenvolvido em **Node.js** utilizando o framework **Express**. A principal responsabilidade do servidor é gerenciar as funcionalidades que exigem persistência de dados e autenticação de usuários. Conforme o diagrama de casos de uso (Figura 1), o back-end lida com o cadastro (Registrar-se) e a autenticação (Fazer Login) dos usuários. Para usuários autenticados, o sistema oferece a funcionalidade de salvar o histórico das conversas com o chatbot (Salvar Conversa) e de visualizá-lo posteriormente (Ver

Histórico de Conversas). A arquitetura segue o padrão RESTful para a comunicação com o front-end, garantindo uma integração clara e padronizada.

8. RESULTADOS ESPERADOS

O resultado principal do projeto é o protótipo funcional da ferramenta ISA, disponível publicamente em isacbra.com.br. Para validar sua eficácia, foi realizado um estudo de caso prático, analisando a página de temas do "Meu INSS" no portal gov.br.

A análise da ISA (Figura 3) atribuiu uma pontuação de **65/100**, identificando 1 problema crítico (imagens sem texto alternativo) e 2 problemas sérios (falta de contraste de cor e rótulos de formulário). A análise com a ferramenta **axe DevTools** (Figura 4) corroborou os achados, apontando **10 problemas** no total, sendo 1 crítico e 9 sérios, que incluem as mesmas categorias identificadas pela ISA. Em contraste, o avaliador **ASES** atribuiu uma nota de **94.25%**, mas apontou **14 erros e 138 avisos**, a maioria relacionada à estrutura semântica do HTML e à clareza dos links.

A comparação (Quadro 1) demonstra que a ISA, alinhada com o axe-core, foca em erros que impactam diretamente a interação do usuário, enquanto o ASES tem um foco maior na conformidade estrutural. Isso valida a ISA como uma ferramenta eficaz para diagnósticos técnicos precisos.

Tabela de Resultados da Análise de Acessibilidade – Página "Meu INSS" (gov.br)

Ferramenta	Pontuação	Problemas Críticos	Problemas Sérios	Outros Erros / Avisos	Observações
ISA	65 / 100	1	2	—	Problemas: imagens sem texto alternativo, contraste de cor e rótulos de formulário
axe DevTools	—	1	9	—	Corroborar os achados da ISA; usa o motor axe-core
ASES	94,25%	—	—	14 erros + 138 avisos (estrutura semântica, links)	Foco em conformidade estrutural e semântica do HTML

Figura 4 – Relatório de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

9. CONCLUSÃO

Este projeto alcançou com sucesso seu objetivo de desenvolver um protótipo funcional de uma ferramenta de apoio à acessibilidade web. A ISA demonstrou ser uma solução promissora para desmistificar as diretrizes da WCAG e facilitar a identificação de barreiras digitais, atuando como um elo entre a teoria normativa e a prática do desenvolvimento. O estudo de caso realizado evidenciou a capacidade da ferramenta de gerar diagnósticos precisos e alinhados com os padrões da indústria. A principal contribuição do trabalho reside na criação de uma plataforma que não apenas aponta erros, mas que se propõe a educar o desenvolvedor por meio de uma interface conversacional e de relatórios detalhados.

Como limitação, reconhece-se que a validação se concentrou em um estudo de caso técnico. Para trabalhos futuros, é fundamental a realização de um ciclo de testes de usabilidade com o público-alvo (desenvolvedores), a fim de coletar feedback sobre a experiência de uso do chatbot e a clareza das informações. Sugere-se também a expansão da base de conhecimento do chatbot e a integração de outros motores de análise para oferecer uma visão ainda mais completa ao usuário. Conclui-se, portanto, que a ISA tem potencial para se tornar um recurso valioso, contribuindo para a formação de profissionais mais conscientes e para a construção de uma web mais justa e acessível para todos.

10. REFERÊNCIAS

ALVES, William P. **HTML & CSS: aprenda como construir páginas web**. São Paulo: Editora Saraiva, 2021. E-book.

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 09 jul. 2025.

BRASIL. **eMAG – Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico**. Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

DEQUE SYSTEMS. **axe-core: Accessibility Engine**. 2023. Disponível em: <https://www.deque.com/axe/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

GOOGLE. **Lighthouse**. 2023. Ferramenta de auditoria de performance e acessibilidade. Disponível em: <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse>. Acesso em: 09 jul. 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 09 jul. 2025.