

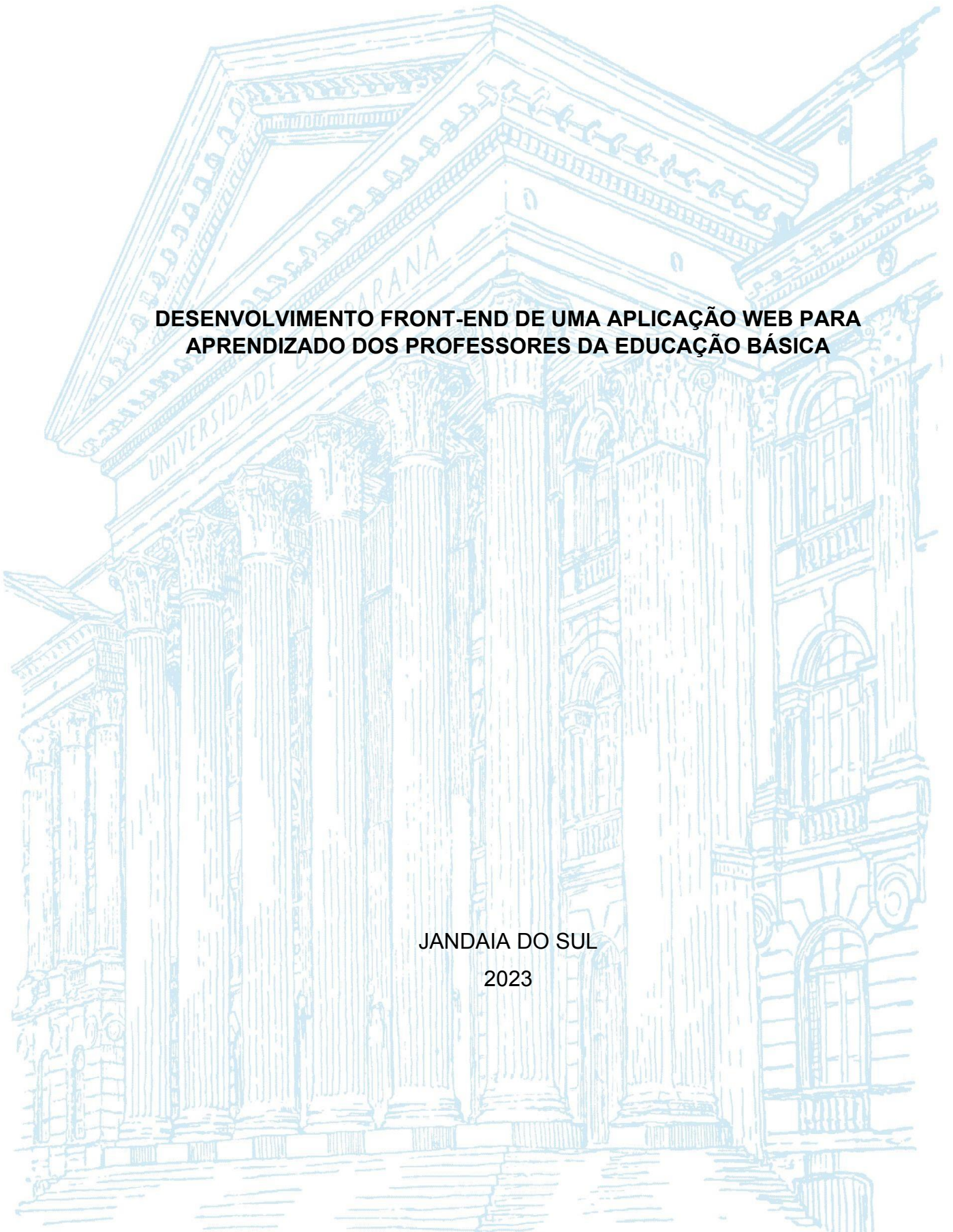
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO VINÍCIUS FAYAN

**DESENVOLVIMENTO FRONT-END DE UMA APLICAÇÃO WEB PARA  
APRENDIZADO DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

JANDAIA DO SUL

2023



EDUARDO VINÍCIUS FAYAN

DESENVOLVIMENTO FRONT-END DE UMA APLICAÇÃO WEB PARA  
APRENDIZADO DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado no Curso de Licenciatura em Computação, Campus Avançado da Universidade Federal do Paraná em Jandaia do Sul.

Orientadora: Prof. Dr. Helena Macedo Reis

JANDAIA DO SUL

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**PARECER Nº** 2/2023/UFPR/R/JA  
**PROCESSO Nº** 23075.009134/2023-12  
**INTERESSADO:** EDUARDO VINICIUS FAYAN

Título: DESENVOLVIMENTO FRONT-END DE UMA APLICAÇÃO WEB PARA APRENDIZADO DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Autor: Eduardo Vinícius Fayan

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Licenciatura em Ciência da Computação, aprovado pela seguinte banca examinadora.

HELENA MACEDO REIS (Orientador)

MAYTÊ GOUVÊA COLETO BEZERRA

ALEXANDRE PRUSCH ZÜGE

Jandaia do Sul, 24 de fevereiro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **ALEXANDRE PRUSCH ZUGE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/02/2023, às 19:59, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MAYTE GOUVEA COLETO BEZERRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/02/2023, às 20:19, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **HELENA MACEDO REIS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/02/2023, às 11:49, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **ROGERIO FERREIRA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/02/2023, às 11:23, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador

**5314862** e o código CRC **B05C8F03**.

---

Referência: Processo nº 23075.009134/2023-12    SEI nº 5314862

## **AGRADECIMENTOS**

O total meu total agradecimento as pessoas que estiveram ao meu lado me apoiando durante a graduação.

Em específico a minha esposa Nathalia Ferri de Moraes e a minha filha Lizzy Ferri Fayan, que tiveram muita paciência e não me deixaram desistir da sonhada graduação, aos meus pais, José Eduardo Fayan e Marili Siqueira da Silva, que me ajudaram a cada passo da minha vida, a minha irmã Karen Andressa Dias Machado da Silva, meu cunhado Gustavo Henrique Machado da Silva, meu sobrinho Henrique Machado da Silva, meu afilhado Matteo Machado da Silva, minha tia Lucilene Siqueira da Silva e toda minha família, que me deram muito suporte. Se não fossem cada um de vocês com certeza eu não estaria aqui.

Em especial a todos os meus queridos professores do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal do Paraná, principalmente a minha orientadora Helena Macedo Reis que fez toda a diferença para garantir a qualidade do meu trabalho de conclusão de curso, os professores Carlos Beleti Júnior, Alexandre Prusch Züge, Robertino Mendes Santiago, Marcelo Valério, Rodrigo Clemente Thom de Souza, Ricardo Bortolo, Rogério Ferreira da Silva, Hélio Henrique Lopes Costa Monte Alto, Carlos Danilo Luz, Adriano Rodrigues Mansanera, Raimundo Alberto Tostes e as professoras Selma dos Santos Rosa, Janete de Paula, Maytê Gouvêa Coletto Bezerra, Camila Andrade de Macedo e Lucilene Adorno. Um generoso muito obrigado, por todos os ensinamentos, pela paciência, empenho e principalmente por dedicarem tanto tempo a minha pessoa, serei eternamente grato.

*"Quanto mais estudo, mais sinto que minha mente nisso é insaciável."*

Ada Augusta Byron King

*"Respire, inspire e transpire... Acredite, transforme e realize. O melhor de mim sempre está por vir... Fé, foco e determinação"*

Marili Siqueira da Silva

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de três fases da interação Humano-Computador (MAYHEW, 1992) .....	14
Figura 2 - Tela Escola Front-end da aplicação Alura. ....	22
Figura 3 - Seção interna da aplicação Alura com depoimentos. ....	22
Figura 4 - Tela de Login acessada pela página inicial.....	23
Figura 5 - Seção nossos mergulhadores da página inicial .....	23
Figura 6 - Seção “Nossas formações, seu guia”. ....	24
Figura 7 - Página inicial da plataforma Integrada do MEC .....	25
Figura 8 - Opções para pesquisa .....	25
Figura 9 - Modal para guardar recursos .....	26
Figura 10 - Página “Sobre a plataforma” sem estado do usuário. ....	26
Figura 11 - Pop-up de uso e cookies sem padding e margin .....	27
Figura 12 - Kanban com o uso das metodologias ágeis.....	30
Figura 13 - Mapeamento em abas .....	32
Figura 14 - Esqueleto do design.....	33
Figura 15 - Prototipagem das telas Desktop .....	34
Figura 16 - Prototipagem com o uso de 12 colunas .....	34
Figura 17 - Prototipagem das telas Mobile .....	35
Figura 18 - Prototipagem das telas mobile com o uso de 3 colunas .....	35
Figura 19 - Logo HTML5 png .....	36
Figura 20 - Arquivo index.html página principal da aplicação em HTML.....	37
Figura 21 - Logo CSS3 png.....	38
Figura 22 - Arquivo index.css da aplicação web com classes e propriedades do css .....	39
Figura 23 - Logo Visual Studio Code png.....	39
Figura 24 - Interface inicial do Visual Studio Code .....	40
Figura 25 - Logo Bootstrap Png .....	40
Figura 26 - Demonstração de utilização das classes de margin, padding, alinhamento e justificação do conteúdo do Bootstrap na seção de fundador da aplicação .....	41
Figura 27 - Logo Javascript png .....	42
Figura 28 - Arquivo scrollheader.js primeiro código desenvolvido com Javascript....	42
Figura 29 - Logo jQuery png.....	43
Figura 30 - Trecho de código do projeto da aplicação com uso do jQuery .....	43
Figura 31 - Logo do Browser (Navegador) Google Chrome .....	44
Figura 32 - Logo do Browser (Navegador) Mozilla Firefox .....	45
Figura 33 - Logo Git png .....	45
Figura 34 - Script de iniciação do projeto no Git.....	45
Figura 35 - Logo Github png.....	46
Figura 36 - Trecho de versionamento de código no Github Desktop .....	46
Figura 37 - Cabeçalho da aplicação .....	47
Figura 38 - Rodapé da aplicação .....	47
Figura 39 - Primeira seção Home.....	48
Figura 40 - Seção cards Home.....	48

Figura 41 - Seção playlist de recursos .....	48
Figura 42 - Seção estudo .....	49
Figura 43 - Seção do fundador .....	49
Figura 44 - Seção feedback .....	49
Figura 45 - Seção formulário .....	50
Figura 46 - Primeira seção recursos .....	50
Figura 47 - Seção TDIC .....	50
Figura 48 - Seção Letramento .....	51
Figura 49 - Seção Pensamento .....	51
Figura 50 - Primeira Seção quem somos .....	51
Figura 51 - Seção objetivo .....	52
Figura 52 - Primeira Seção Contato .....	52
Figura 53 - Seção Cards contato .....	52
Figura 54 - Seção Formulário contato .....	53
Figura 55 - Área do formulário na página Home .....	54
Figura 56 – Espaçamento página de recursos .....	55

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Parâmetros da Heurísticas de Nielsen .....	18
Quadro 2 - Graus de Severidade .....	18
Quadro 3 - Avaliação Heurística da Alura .....	28
Quadro 4 - Avaliação Heurística da plataforma MEC de recursos educacionais digitais .....	28
Quadro 5 - Comparação das avaliações das Heurísticas de Nielsen.....	56

## RESUMO

A alta necessidade de aprendizado contínuo dos professores da Educação Básica do ensino educacional Brasileiro, sobre recursos tecnológicos, ocasionado por um período de pandemia do Corona Vírus (Covid-19), é o tema norteador do contexto desse trabalho de conclusão de curso. O conteúdo abordado é a descrição de como foi estruturada a demanda para o desenvolvimento *Front-end* de uma aplicação *web* e quais são as metodologias, e como elas ajudaram a consolidar as telas da aplicação auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem do professor. A *Interface* do projeto foi idealizada a partir da análise da heurística de Nielsen de duas aplicações *web*. A primeira é o *web site* da Alura, e a segunda é a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais. O projeto seguiu as contribuições da interação humano-computador para o desenvolvimento da aplicação, combinado com as tecnologias, *frameworks* e bibliotecas do desenvolvimento *Front-end*, como HTML5, CSS3, Bootstrap, JavaScript e JQuery, que foram utilizados afim de garantir que a aplicação seja responsiva, ou seja, compatível com diferentes dispositivos e navegadores. Além disso, as técnicas de design de *interface* do usuário (UI) e de experiência do usuário (UX) também foram utilizadas para garantir que a aplicação seja fácil de usar e intuitiva para os aprendizados dos professores. Ao final a aplicação *web* foi desenvolvida seguindo as boas práticas da programação e desenvolvimento *web*, e foi avaliada seguindo as heurísticas de Nielsen, resultando em uma ferramenta valiosa para ajudar os professores da rede básica de ensino. Mantendo os docentes sempre atualizados e melhor preparados para ensinar os seus alunos, sobre tecnologia, computação ou conhecimento multidisciplinar, com auxílio de tecnologias, digitais ou não.<sup>1</sup>

Palavras-chave: desenvolvimento *Front-end*, Educação Básica, *Frameworks*, Heurísticas de Nielsen, interação humano-computador, Professores.

---

<sup>1</sup> *Front-end* - Desenvolvimento da interface gráfica do usuário de um site, através do uso da codificação com HTML, CSS e JavaScript,

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1	A interação humano-computador	13
<b>3</b>	<b>ESTADO DA ARTE</b>	<b>20</b>
3.1	Trabalhos Relacionados	20
3.2	Avaliação Heurística das Aplicações Correlatas	21
3.3	Resultado das avaliações	28
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>29</b>
4.1	Gerenciamento do projeto	29
4.2	Prototipagem das telas da aplicação	30
4.3	Desenvolvimento do código fonte <i>Front-end</i>	35
4.3.1	Editor de texto – <i>Visual Studio Code</i>	39
4.3.2	<i>Framework</i> CSS - Bootstrap	40
4.4	Personalização com a linguagem de programação Javascript	41
4.4.1	Biblioteca jQuery do Javascript	42
4.5	Validação do código e Versionamento do projeto	44
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>47</b>
5.1	Protótipo de média fidelidade	47
5.2	Validação da aplicação através das Heurísticas de Nielsen	53
5.3	Resultados	55
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>57</b>
6.1	Trabalhos Futuros	57
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças constantes do mercado mundial, principalmente com relação a área da tecnologia, e o advento da modernidade, levou a um aumento significativo das plataformas digitais e do uso de dispositivos eletrônicos, tais como: *Chromebook*, *Notebook*, *Tablets*, celulares, entre outros. Cada vez mais, os professores, tem necessitado conhecer o mundo digital e introduzir em seu dia-a-dia, novas tecnologias, habilidades e conhecimentos.

Segundo Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), futuros professores com uma melhor formação continuada para o uso pedagógico das tecnologias digitais, ou não, de informação e comunicação têm mais chance de usá-las e de permitir que seus alunos as utilizem na escola.

Desta maneira, o professor tem procurado se adaptar, e se desenvolver em novos conhecimentos e habilidades, principalmente no que diz respeito, ao uso das novas tecnologias, metodologias e ferramentas.

Assim, vivencia-se uma nova era, com novas técnicas de estudo, sobretudo, com tecnologias digitais de informação e comunicação, onde os docentes têm compartilhado e captado experiências.

De acordo com Schuartz, e Sarmiento, H. B. de M. (2020) “As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) permitem, ministrar uma aula de forma muito mais dinâmica, interativa e colaborativa do que no passado. Para tanto, exige-se repensar as práticas pedagógicas existentes, o que se mostra um desafio aos docentes na contemporaneidade.”

Os maiores desafios e obstáculos encontrados pelos docentes em suas implementações de TDIC em aulas e nas práticas de estudos online, são a utilização da forma correta das aplicações disponibilizadas na web, como sites, portais de informação, Ambiente Virtual de Aprendizagem e plataformas de vídeo. Esses ambientes que para alguns indivíduos são simples, muitas vezes podem ser robustos, inaptos e difícil de manusear para o docente.

Pires, I. H., Lemes da Silva, T., & Souza Silva, J. R. (2020), relatam que com o impacto da pandemia da Covid-19 a formação do professor deve

ser continuada e contextualizada às contingências e demandas atuais. Afirmam também que as TDIC, são utilizadas como um dos principais recursos para possibilitar a aprendizagem dos educandos, e que diversos professores tem apresentado dificuldade em se adaptar à prática docente mediada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação.

Para solucionar a defasagem, é importante que as aplicações *web* sigam as técnicas e as boas práticas da interação humano-computador, para que os professores tenham garantia de uma boa e eficiente experiência na interface. Ressalta-se a grande importância da precaução com a visibilidade da interface, o *feedback* do progresso, controle do usuário, consistência, padronização, prevenção de erros, reconhecimento em vez de lembranças, flexibilidade, eficiência de uso, o aprendizado do usuário e a acessibilidade (STONE, JARRET, WOODROFFE E MINOCHA, 2010).

A interação humano-computador é uma área fundamental para o estudo e desenvolvimento de uma boa aplicação *web* (NORMAN, 1988). Com a popularização das tecnologias, as aplicações *web* tem sido utilizadas com mais frequência na educação do professor, para aprimorar os seus métodos de ensino e a aprendizagem, além de aprimorar a produtividade e eficiência do professor na utilização das aplicações em geral e das TDIC.

De acordo com a perspectiva levantada, é fundamental realizar a construção de uma aplicação *web* para os professores, com conteúdos interativos e evidentes, com produtividade e eficiência na utilização de todas as telas da aplicação.

Além da necessidade de reunir em um único local os recursos educacionais digitais gratuitos, que atualmente encontram-se espalhados nas diversas bases de dados da internet. A aplicação tem como objetivo trazer conteúdos seguros, separados por tema, validados na internet e uma interface positiva para o uso do professor. Para consolidar essa interface da aplicação, o trabalho de conclusão de curso tem como objetivo realizar a avaliação das 10 heurísticas de Nielsen de duas aplicações correlatas e demonstrar o processo de desenvolvimento do *Front-end* de uma aplicação *web*.

## 1.1 Justificativa

O consumo abrangente de conteúdos e recursos educacionais disponibilizados na internet, seja de computação, de tecnologia, ou não, muitas vezes não garante a fluência, o aprendizado correto, o momento correto para o consumo do conteúdo e tão pouco assegura uma melhoria significativa no conhecimento do profissional da educação.

O Instituto Península (2020) relata em seu estudo e pesquisa, que os professores afirmam que não se sentem preparados e que não receberam treinamento adequado para o uso das tecnologias no período da pandemia, sendo que a maior demanda dos professores é por treinamentos para ensinar a distância (75%), seguido de apoio pedagógico para auxiliar os alunos (64%) e apoio psicológico / emocional (55%).

Desta maneira, para o docente da rede básica de ensino, faz-se necessário abstrair os conteúdos captados, para assim, otimizar os seus processos de ensino e de aprendizagem, e em seguida tomar decisões didáticas sobre o que foi aprendido e o que será usado nas suas mediações pedagógica diárias, seja com os recursos tecnológicos digitais, online ou offline, ou então com metodologias, ferramentas ou didáticas convencionais.

Por conseguinte, o presente trabalho de conclusão de curso aborda a avaliação heurística de duas aplicações norteadoras e a construção do *Front-end* de uma *interface web* com interações humano-computador, e facilitadora para uso do professor, seguindo a ideia, de que uma aplicação web, precisa ser simples e funcional, para o profissional da educação que busca o fácil acesso aos conhecimentos e a melhor forma de passá-los aos alunos.

## 1.2 Objetivos

O presente trabalho de conclusão de curso, tem como objetivo, desenvolver o *Front-end* de uma aplicação *web* responsiva para aprendizado dos professores da educação básica. Seguindo as técnicas de interação humano-computador e seguindo as boas práticas da programação web (*World Wide Web*).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico aborda os conceitos de interação humano-computador, a sua importância, os conceitos de usabilidade e o que são as heurísticas de Nielsen e seus critérios de avaliação.

### 2.1 A interação humano-computador

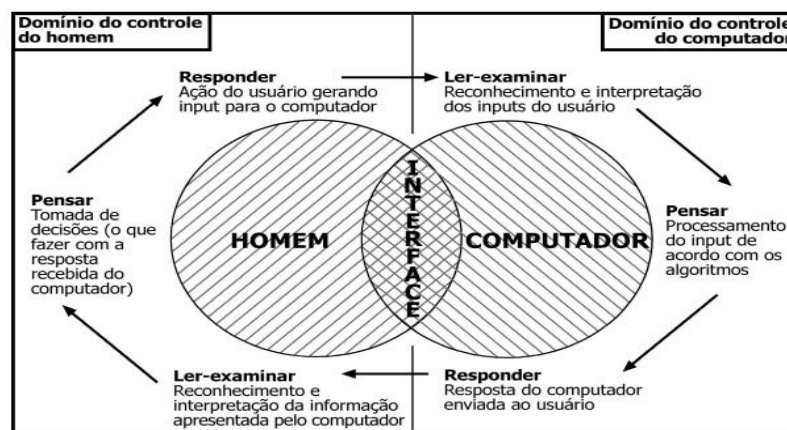
A interação entre um ser humano e computadores, é uma área de estudo conhecida como Interação Humano-Computador (IHC), que possui como principal objetivo analisar, avaliar e projetar sistemas e aplicações de computadores, com a finalidade de envolver o usuário, possibilitando ao mesmo a fácil usabilidade e transparência na compreensão dos conteúdos.

Para Padovani (2002), “Interação Humano-Computador é um campo de estudo interdisciplinar que tem como objetivo geral entender como e porque as pessoas utilizam (ou não utilizam) a tecnologia da informação.”

A Interação humano-computador permite que os usuários alcancem seus objetivos de forma mais eficiente e satisfatória, além de tornar os sistemas e aplicações de computador mais acessíveis para uma gama de usuários. Isso é possível pelo envolvimento dos princípios da psicologia, da engenharia de software, do design de interfaces e da arquitetura de sistemas computacionais (BARBOSA & SILVA, 2010).

Segundo Mayhew (1992) e Padovani (1998), a Interação Humano-Computador se dá por um revezamento do domínio do controle da situação de ambos os lados, hora pelo usuário, hora pelo computador, seguindo três fases. A primeira é ler-examinar, depois pensar e assim obter resposta, como relatado na figura abaixo.

Figura 1 – Modelo de três fases da interação Humano-Computador (MAYHEW, 1992)



Fonte: [https://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210297\\_04\\_cap\\_03.pdf](https://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210297_04_cap_03.pdf)

Donald Norman (1988) psicólogo cognitivista que trabalhou o conceito de usabilidade, iniciou a área de IHC, referenciando três grandes ondas durante a história da área.

Voltada para fatores Humanos, a primeira onda é evidenciada com o estudo do usuário, como um conjunto de mecanismos de processamento de informação com total foco no indivíduo, com objetivos de criação de guias para desenvolvimento de interfaces, métodos formais e testes sistemáticos baseados em métricas.

A segunda onda, também voltada para fatores humanos, foca nas abordagens qualitativas e não mais quantitativas. Prototipagem, design contextual e a natureza holística da pessoa em dado ambiente.

E a terceira onda, foca nos aspectos culturais e estéticos, produzindo a expansão do cognitivo ao emocional, considerando os fatores pragmáticos sociais da experiência, tecnologias ubíquas, móveis e pequenas. Já que a tecnologia passa os limites do contexto de trabalho e passa a fazer parte do cotidiano do usuário.

## 2.2 Conceito de usabilidade

Em um conceito mais genérico a usabilidade é a definição da facilidade do ser humano em realizar tarefas específicas com uma determinada ferramenta ou objeto. A usabilidade pode mensurar a qualidade da eficiência de um objeto ou ferramenta, estudando os princípios de otimização das ações entre pessoas e funcionalidades, ou vice e versa.

Já a usabilidade na web, trata-se do método para facilitar a interação entre uma interface e um usuário. Uma boa usabilidade permite ao usuário uma interação contínua com a interface, sem desvios das funcionalidades da aplicação. Mais especificamente, a usabilidade permite que o usuário aprenda e lembre o uso correto de uma aplicação de maneira natural, demonstrando o quão a interface pode ser eficiente para a resolução de alguma tarefa.

Segundo a NBR 9241-11 (ABNT, 2002), a usabilidade é “a medida pela qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”.

A eficácia permite ao usuário alcançar seus objetivos de interação, ela pode ser avaliada tanto pela finalização de uma tarefa como pela qualidade do resultado obtido.

A eficiência, é a quantidade de esforço e recursos necessários para alcançar uma determinada conclusão de tarefa. A quantidade de desvios e erros durante a interação é usada para avaliar o nível de eficiência da interface.

Por fim, a satisfação que é a mais difícil de medir, pois está relacionada a fatores subjetivos, como o nível de conforto do usuário ao utilizar a interface e sua aceitação como meio de alcançar seus objetivos ao navegar no site.

Segundo Devmedia (2012), alguns pontos que devem ser redobradas a atenção para uma boa usabilidade dos usuários em aplicações web são:

- 1) Facilidade de navegação, afirma que a informação deve ser acessada pelo usuário em no máximo três cliques;
- 2) Simplicidade, afirma que a informação deve ser sempre objetiva para o usuário, pois qualquer exagero pode haver a dispersão do usuário.
- 3) Relevância do conteúdo, as informações secundárias devem ter menos destaque para o usuário, uma página curta e concisa é o que o usuário espera.
- 4) Consistência, pois quando a frequência e padrão no conteúdo o usuário não se preocupa com o que pode acontecer no próximo clique.

5) Tempo suportável, o tempo de carregamentos, animações e conteúdos devem sempre ser otimizados para garantir fluidez, quando um usuário espera mais de cinco segundos, em algumas ocasiões ele poderá sair do site;

6) Liberdade ao usuário, afirma que o usuário deve ter liberdade para navegar na aplicação, tornando-se parte dela.

### 2.3 Heurísticas de Nielsen

Para avaliar a usabilidade de uma aplicação web usando como base a pesquisa e experiência, é seguido os princípios gerais das Heurísticas de Nielsen, que fornecem uma lista de itens a serem verificados em um sistema ou aplicação, para identificar problemas comuns. As heurísticas foram desenvolvidas por Jacob Nielsen, especialista em acessibilidade e usabilidade (NIELSEN,1990).

De acordo com Nielsen (1994), as heurísticas são usadas como um mecanismo para identificar problemas de usabilidade e interações, e são baseadas em regras para projetar interfaces de usuário eficientes e objetivas.

Nielsen aponta que as heurísticas são baseadas em princípios de design universal e são aplicáveis a todos os tipos de aplicações web interativas, incluindo site e aplicativos em desktop ou em dispositivos móveis.

Visibilidade do status do sistema, correspondência entre sistema e mundo real, previsibilidade, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, prevenção de erros e recuperação, flexibilidade e eficiência de uso, design estético e minimalista, acessibilidade, usabilidade e satisfação, aprendizado, ajuda e documentação, são os tópicos incluídos nas 10 heurísticas de Nielsen.

Essas heurísticas foram amplamente utilizadas como uma ferramenta para avaliar a usabilidade da aplicação correlatas e concorrentes ao projeto. É importante ressaltar que as heurísticas de Nielsen são apenas uma das muitas ferramentas e técnicas disponíveis para avaliar a usabilidade.

O ideal é que as avaliações heurísticas das aplicações, sejam usadas em conjunto com outras técnicas, como testes com usuários, análise de dados e gestão do projeto.

Quadro 1 - Parâmetros da Heurísticas de Nielsen

Heurística	Descrição
H01	Visibilidade do status
H02	Correspondência entre a aplicação e o mundo real
H03	Previsibilidade, controle e liberdade do usuário
H04	Consistência e padrões
H05	Prevenções de erros e recuperação
H06	Reconhecimento ao invés de memorização
H07	Flexibilidade e eficiência no uso
H08	Design estético e minimalista
H09	Acessibilidade, usabilidade e satisfação
H10	Aprendizado, ajuda e documentação

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023), baseado de Nielsen (1994).

Seguindo os estudos de Nielsen, quando ocorre uma violação de uma heurística avaliada, deve-se ocorrer também a classificação do grau de severidade, pois ajuda a priorizar quais são os problemas na interface que necessitam de correções. As violações são classificadas como de baixa até alta severidade, dependendo do impacto que as violações têm na usabilidade para o usuário da aplicação.

A Quadro 2 – Grau de severidade abaixo, demonstra que as violações podem receber graus de 1 a 5 para os problemas na interface, sendo 01 – baixa severidade, 02 - de baixa para mediana, 03 - severidade mediana, 04 - mediana para alta e 05 - alta severidade.

O grau de severidade serve de apoio para entender o design e desenvolvimento, como por exemplo, aonde deve-se priorizar correções de problemas de usabilidade mais graves, ajudando a identificar áreas onde são necessários mais testes e avaliações.

Quadro 2 - Graus de Severidade

Grau de Severidade	Descrição
01	Baixa severidade
02	Severidade Baixa para mediana
03	Severidade mediana
04	Severidade mediana para alta
05	Alta severidade

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023), baseado de Nielsen (1994).

As avaliações das heurísticas de Nielsen são técnicas de responsabilidade dos especialistas em usabilidade e design de interface de usuário. O ideal é que se conduza a avaliação com o entendimento sólido das heurísticas de Nielsen e como elas se aplicam às interfaces de usuário. Além disso, o especialista deve ter experiência em avaliar interfaces de usuário para identificar problemas de usabilidade e propor soluções.

### 3 ESTADO DA ARTE

#### 3.1 Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados ao presente trabalho de conclusão de curso se concentram na formação de professores para atender às necessidades nas suas formações na educação básica. Dentre as estratégias abordadas, destaca-se a utilização de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) como meio de aproximação dos professores às demandas dos alunos.

Nesse sentido, o trabalho de Barros e Costa-renders (2020) “docência e juventudes: desenvolvimento de uma proposta on-line para a formação de professores”, propõe a construção de um objeto digital de aprendizagem (ODA) intitulado Oficina Pedagogia das Juventudes. Esse objeto digital se constitui em uma proposta teórico-metodológica, embasada na ecologia de saberes, como uma prática educacional que atenda aos diferentes jovens nos mais diferentes contextos.

Essa proposta busca oferecer soluções tecnológicas para a formação de professores na educação básica. Além disso, buscam demonstrar processos de construção de ferramentas educacionais que atendam às necessidades de cada contexto e realidade do professor no âmbito escolar.

Assim, é possível perceber a relevância do uso das TDICs na formação de professores. Dessa forma, a pesquisa presente nesse trabalho busca contribuir para a discussão sobre a utilização de tecnologias digitais no contexto da educação básica, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento *front-end* de uma aplicação web para o aprendizado dos professores.

Outro trabalho relacionado, é sobre o desenvolvimento de plataformas educativas online, que se trata de uma tendência crescente na atualidade, visto que o ensino à distância tem ganhado cada vez mais espaço. Neste sentido, a avaliação heurística se torna um imprescindível para verificar se as ferramentas estão bem concebidas e se correspondem aos objetivos para os quais foram criadas.

O trabalho relacionado é o de Lencastre e Chaves (2007), “Avaliação

heurística de um sítio web educativo: o caso do protótipo "Atelier da Imagem" que evidencia uma avaliação heurística de um sítio Web educativo.

Assim, é possível relacionar os trabalhos, com o desenvolvimento de uma aplicação web para aprendizado dos professores da educação básica, visto que ambos, tratam de plataformas educativas online e a importância de avaliar sua concepção e objetivos.

Além disso, os trabalhos relacionados trazem a discussão sobre a necessidade de acompanhamento dos professores na autoformação através de e-Conteúdos, o que também pode ser relacionado com o desenvolvimento da aplicação web que visa o aprendizado dos professores da educação básica.

### 3.2 Avaliação Heurística das Aplicações Correlatas

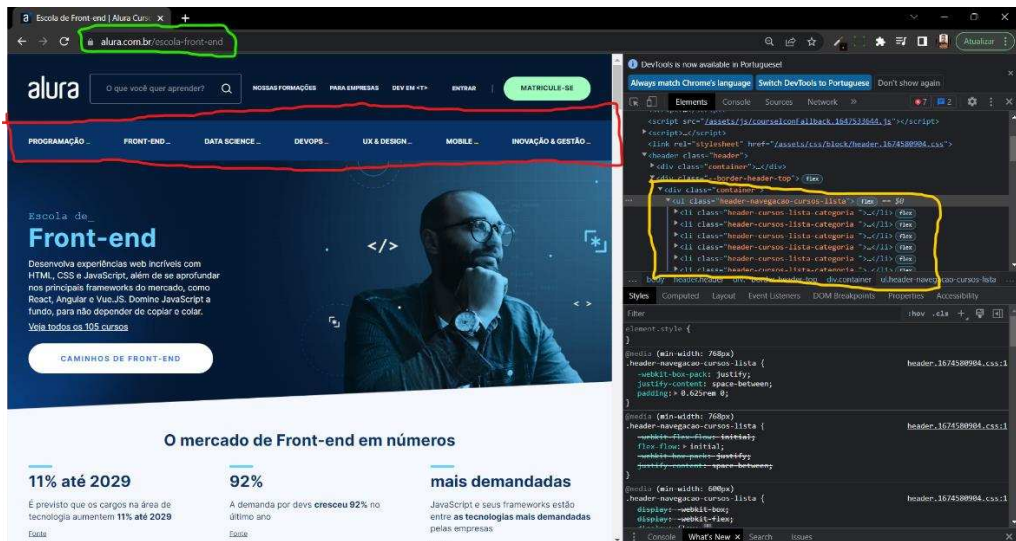
A avaliação heurística do site da Alura e da Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais fornece a visão completa de como se deve estruturar um site, quais são as violações que as aplicações possuem seguindo as 10 heurísticas de Nielsen, e quais são a gravidade e frequência dessas violações.

A primeira aplicação avaliada foi o site da Alura, e os primeiros dois pontos analisados foram as heurísticas H01 e H02 da Quadro 1 - Parâmetros da Heurísticas de Nielsen.

No cabeçalho secundário (header) de formações, na página da aba de "nossas formações", não é evidente o estado do usuário. Quando as opções recebem o clique, acabam não ficando marcadas como selecionadas pelo usuário do sistema (Figura 2) violando assim a Heurística H01.

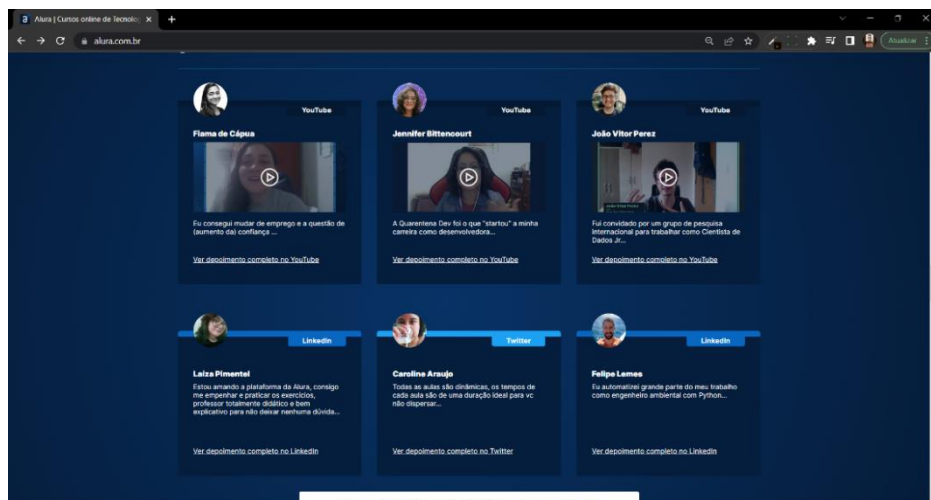
Já na seção de depoimentos (Figura 3), faz necessário a correspondência entre os nomes das plataformas citadas com as suas respectivas logo marcas, visto que o usuário não é obrigado a reconhecer a plataforma em que está o depoimento apenas pelo nome, violando assim a Heurística H02.

Figura 2 - Tela Escola *Front-end* da aplicação Alura.



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado no site Alura. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>, acessado em 05/12/2022

Figura 3 - Seção interna da aplicação Alura com depoimentos.



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado no site Alura. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>, acessado em 05/12/2022

Para acessar a área de login, representada na figura 4 abaixo, clicamos no botão “Entrar” na página inicial da aplicação, porém dentro da página de login não há um botão de retorno explícito para voltar a página inicial, violando assim a heurística H03 de Nielsen, pois viola o controle e liberdade do usuário.

E na seção “nossos mergulhadores” da Figura 5 abaixo, é possível visualizar dois Cards com depoimentos de duas pessoas. Seguindo a identidade da seção, o ideal seria que ambos os Cards apresentassem a mesma forma e tamanho, esse caso é uma violação da heurística H04 de Nielsen.

Figura 4 - Tela de Login acessada pela página inicial



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado no site Alura. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>, acessado em 05/12/2022

Figura 5 - Seção nossos mergulhadores da página inicial



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado no site Alura. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>, acessado em 05/12/2022

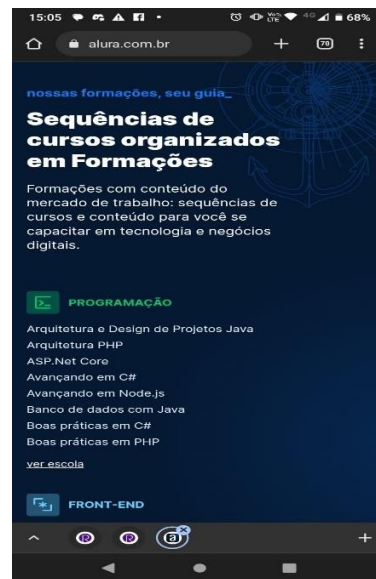
A satisfação de todo usuário é o que toda aplicação web deve sempre buscar atingir, mas para isso, é necessário que a aplicação seja acessível e tenha uma boa usabilidade.

Porém na aplicação da Alura foi avaliado que a heurística H09 foi violada, pois é necessário ampliar a acessibilidade, sendo que não há muitos recursos para que a aplicação atenda todos os usuários, por exemplo seria ideal inserir no site ferramentas de acessibilidade em LIBRAS e outras acessibilidades.

Na seção “nossas formações, seu guia” no modo mobile, citado na

figura 6, é evidente a repetição do conteúdo citado no topo da aplicação (conteúdo que demonstra as escolas), tornando assim uma área com conteúdo extra, violando a heurística H08 de Nielsen, pois o conteúdo poderia ser explícito em outra página e mais minimalista.

Figura 6 - Seção “Nossas formações, seu guia”.



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado no site Alura. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>, acessado em 05/12/2022

A segunda aplicação avaliada seguindo as heurísticas propostas por Nielsen (1990) é a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais. Nas figuras 7 e 8 abaixo, observa-se a página inicial da plataforma MEC de recursos educacionais digitais.

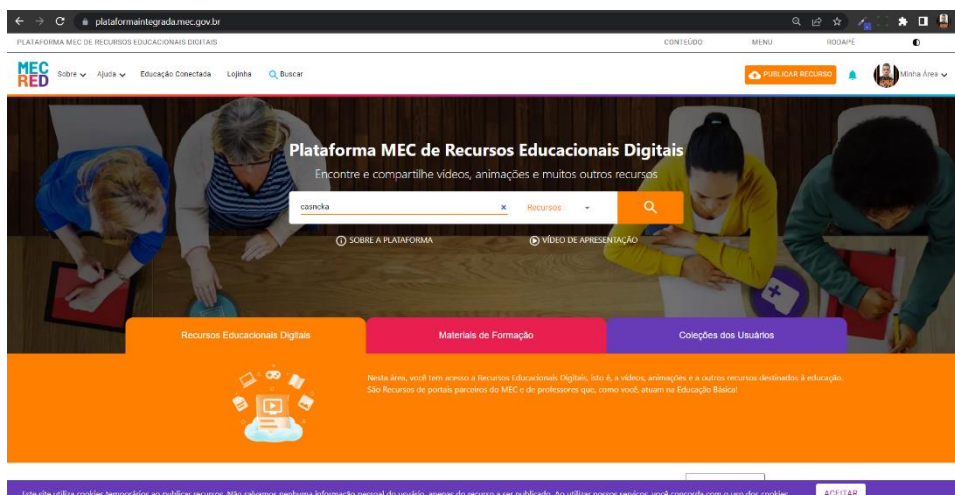
Na parte central da tela ao lado da barra de busca, há uma opção de seleção (*select*), nela o usuário pode escolher uma opção (*option*), entre recursos, coleções e usuários, porém por padrão já vem uma pré-selecionada, e isso viola a heurística H05 de Nielsen de prevenção de erros, uma vez que a opção pode confundir as buscas do usuário.

Poderia ter a frase “Selecione uma opção” e só permitir a busca que foi escrita quando o usuário selecionar uma opção. Tirar a liberdade do usuário em primeiro instante pode diminuir a efetividade da usabilidade.

Violando a heurística H07 de Nielsen, o modal apresentado na área de recursos educacionais digitais mais relevantes (Figura 9), é responsável por guardar os recursos. O mesmo rompe a flexibilidade e a eficiência do uso da

plataforma, pois possui uma barra de rolagem lateral que não funciona e pode confundir o usuário leigo, que ao tentar clicar na opção para descer ou subir, pode acabar por fechar o modal sem realizar a ação desejada.

Figura 7 - Página inicial da plataforma Integrada do MEC



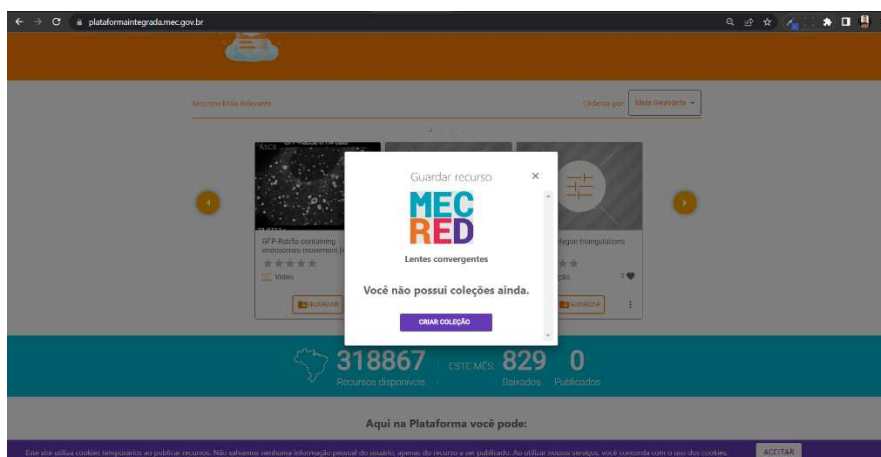
Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado na plataforma MEC de recursos educacionais digitais. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. acessado em 20/11/2022

Figura 8 - Opções para pesquisa



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado na plataforma MEC de recursos educacionais digitais. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. acessado em 20/11/2022

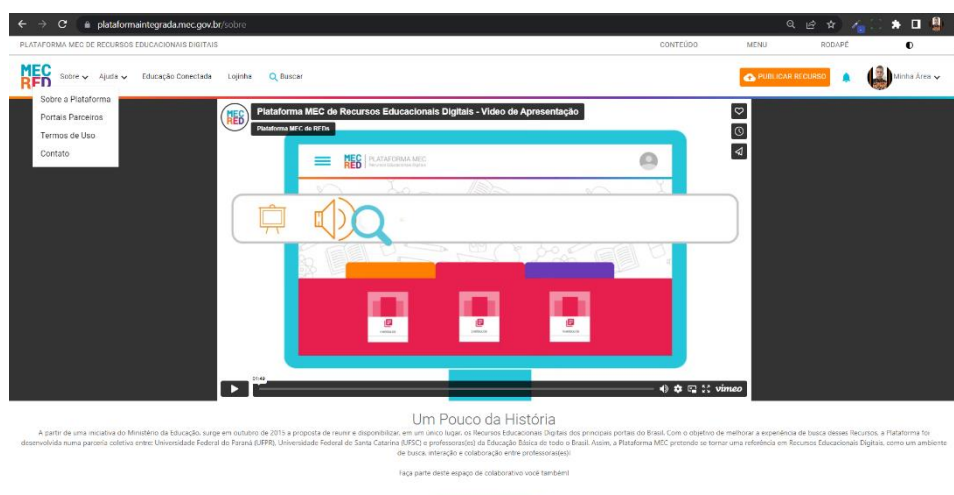
Figura 9 - Modal para guardar recursos



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado na plataforma MEC de recursos educacionais digitais. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. acessado em 20/11/2022

Nas opções designadas pelo menu, demonstradas na figura 10, não é possível verificar o estado em que o usuário se encontra, por esse motivo, as páginas do menu, “sobre a plataforma”, “Portais parceiros”, “termos de uso” e “contato”, violam a heurística H01 de Nielsen, visto que o estado em que o usuário se encontra não está explícito para o mesmo. Isso ocorre também no menu *dropdown* de ajuda e na aba lojinha.

Figura 10 - Página “Sobre a plataforma” sem estado do usuário.



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado na plataforma MEC de recursos educacionais digitais. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. acessado em 20/11/2022

No *pop-up* de uso de *cookies* na versão *mobile* (Figura 11), é evidente a violação da heurística H04 de consistência e padrões, pois toda a aplicação utiliza com consistência as opções de espaçamento entre as bordas da tela e

o texto (*Margin e Padding*), porém no *pop-up* o uso de *margin* e *padding* são nulos, violando assim a Heurística H04.

Assim como na aplicação da Alura, na aplicação da Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais também há a violação da heurística de acessibilidade, usabilidade e satisfação, H09. Ela não apresenta recursos para atender todos os tipos de usuário, a falta de acessibilidade em LIBRAS, dificulta o uso para usuários com algum tipo de desafio para leitura.

Figura 11 - Pop-up de uso e cookies sem padding e margin



Fonte: Desenvolvido pelo autor, baseado na plataforma MEC de recursos educacionais digitais. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. acessado em 20/11/2022

### 3.3 Resultado das avaliações

As Quadros 3 e 4 abaixo, apresentam as avaliações heurísticas de usabilidade das plataformas, da Alura e a do MEC de recursos educacionais digitais. Na Alura, foram violados 6 critérios, sendo que a acessibilidade, usabilidade e satisfação foram as mais violadas. Já na plataforma MEC, foram violados 5 critérios, sendo que a visibilidade do status, a acessibilidade, a usabilidade e satisfação foram a mais violadas.

Quadro 3 - Avaliação Heurística da Alura

Heurística	Descrição	Violação	Frequência	Grau de Severidade
H01	Visibilidade do status	Sim	7 vezes	03
H02	Correspondência entre a aplicação e o mundo real	Sim	2 vezes	01
H03	Previsibilidade, controle e liberdade do usuário	Sim	1 vez	04
H04	Consistência e padrões	Sim	2 vezes	01
H05	Prevenções de erros e recuperação	Não houve	-	-
H06	Reconhecimento ao invés de memorização	Não houve	-	-
H07	Flexibilidade e eficiência no uso	Não houve	-	-
H08	Design estético e minimalista	Sim	1 vez	01
H09	Acessibilidade, usabilidade e satisfação	Sim	Mais de 10 vezes	05
H10	Aprendizado, ajuda e documentação	Não houve	-	-

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023), baseado de Nielsen (1994).

Quadro 4 - Avaliação Heurística da plataforma MEC de recursos educacionais digitais

Heurística	Descrição	Violação	Frequência	Grau de Severidade
H01	Visibilidade do status	Sim	Mais de 10 vezes	03
H02	Correspondência entre a aplicação e o mundo real	Não Houve	-	-
H03	Previsibilidade, controle e liberdade do usuário	Não Houve	-	-
H04	Consistência e padrões	Sim	1 vez	01
H05	Prevenções de erros e recuperação	Sim	3 vezes	04
H06	Reconhecimento ao invés de memorização	Não Houve	-	-
H07	Flexibilidade e eficiência no uso	Sim	3 vezes	03
H08	Design estético e minimalista	Não Houve	-	-
H09	Acessibilidade, usabilidade e satisfação	Sim	Mais de 10 vezes	05
H10	Aprendizado, ajuda e documentação	Não houve	-	-

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023), baseado de Nielsen (1994).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Gerenciamento do projeto

A efetividade da evolução do projeto, é o ponto chave para um projeto de software bem estruturado e construído de maneira ágil dentro do limite de tempo estipulado, como o projeto inicialmente não tinha um escopo e nem um protótipo pronto, era de se esperar que surgissem demandas constantes na construção do *Front-end* da aplicação.

Com isso, foi utilizado as técnicas de *Kanban* juntamente com o *framework Scrum* e as metodologias ágeis, para o gerenciamento de demandas e novas demandas do projeto. Segundo Fadel e Silveira (2010), a Engenharia de Software com metodologias ágeis seguida de forma iterativa e incremental, resulta em um produto desenvolvido com a qualidade que satisfaz os *stakeholders*, com base na melhoria continua.

Quando definido o Mínimo Produto Viável (MVP) do projeto, melhorias acabam por surgir, e novas demandas acabam entrando no processo de desenvolvimento, e é nesse contexto que se utiliza o *Kanban* para a organização das novas demandas, os processos dentro do *Kanban* foram definidos seguindo o *framework Scrum*.

Sendo o primeiro passo o *Backlog*, que são todas as demandas a serem realizadas. O Segundo passo são os sprints, que se trata da quantidade de demandas traçadas para serem realizadas no tempo definido.

O *In Progress* é o terceiro passo, nele as demandas estão no processo de desenvolvimento, e em seguida o quarto passo é o *QA Homolog*, que significa o processamento de testes e validações, e por fim o quinto passo o *Done*, conclusão da demanda.

Segundo Fowler (2005), as metodologias ágeis de desenvolvimento são os conjuntos de práticas e métodos de desenvolvimento, criados e desenvolvidos ao longo das últimas duas décadas, que têm por objetivo tornar o desenvolvimento de software rápido, com custo controlável e melhor da qualidade.

Todo esse processo de controles de demandas e consecutivamente a finalização do projeto, foi realizado na plataforma Asana (FIGURA 12),

englobando 3 três pilares do *Scrum*: transparência, inspeção e adaptação.

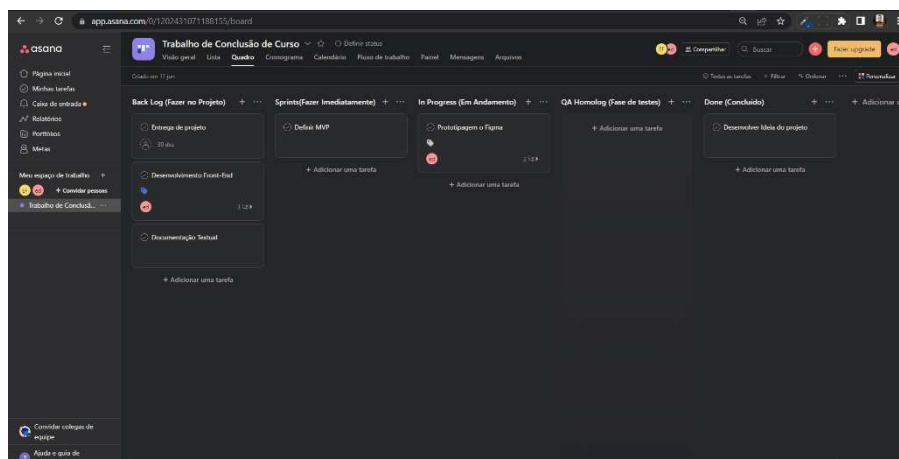
O Framework Scrum é uma metodologia ágil para gerenciamento de projetos que ajuda a trabalhar de maneira colaborativa e eficiente, com o objetivo de entregar resultados com qualidade.

Os pilares apresentam como objetivo a entregar da maior qualidade possível da aplicação, dentro de uma série de pequenos intervalos de tempo fixo, chamados Sprints, que tipicamente duram menos de um mês e através de reuniões diárias que comunica e alinha o projeto (SUTHERLAND et al., 2000).

A transparência ajuda na resolução dos desafios e dificuldades enfrentadas, a inspeção ajuda em testes para validação das baixas realizadas, e a adaptação, ocorre caso a demanda não seja validada ou precise de uma adaptação para sua conclusão (Schwaber e Sutherland, 2020).

Formando assim todo o processo que gerência com eficiência as etapas do processo de desenvolvimento do protótipo MVP (Mínimo Produto Viável) e em seguida as etapas de desenvolvimento do código *Front-end* da aplicação.

Figura 12 - Kanban com o uso das metodologias ágeis



Fonte: O Autor (2023), baseado na plataforma ASANA.

## 4.2 Prototipagem das telas da aplicação

As telas da aplicação foram desenvolvidas na plataforma Figma (2019), seguindo as boas práticas do desenvolvimento de interfaces gráficas da web, com conceitos de *UX - User Experience* como parte do processo de

fluxo e interação do usuário e os conceitos de *UI - User Interface* que faz parte do processo criativo e de usabilidade do projeto. Para Johnson (2001), o design de interface é uma fusão da arte e da tecnologia, originada da evolução do século XX.

Os conceitos principais de UX e UI utilizados foram, o de compreender o público-alvo para desenhar a solução sendo eficaz para um público específico, o design responsivo para diversos tamanhos e orientações de telas, a consistência, o feedback claro e a fácil navegação para o usuário na aplicação web.

Sem deixar de lado também o contraste adequado, onde as cores e fontes devem ter contraste suficiente para serem legíveis em todas as condições de iluminação. E a performance, pois a aplicação web deve ser rápida para que os usuários não se sintam frustrados ou tenham problemas para realizar as tarefas desejadas (NORMAN, 1988).

A persona, ou seja, o público alvo da aplicação web foi definida sendo o professor, que ensina e precisa das tecnologias de informação e comunicação a seu favor.

Após definida a persona foi realizado um mapeamento das páginas que seriam desenvolvidas (Figura 13), traçando qual seriam as possíveis interações do usuário com a interface, qual seria o seu fluxo de interações, quais seriam as informações importantes e onde elas teriam um impacto maior com a usabilidade do usuário e para onde o usuário precisa seguir para ser convertido e atraído.

Visando a melhor experiência visual do usuário, foi utilizado como base para o mapeamento e consolidação do layout, os 10 princípios fundamentais da usabilidade de Nielsen e Lorange (2007).

1. Visibilidade do status do sistema: O Sistema deve manter os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo e fornecer feedback adequado, num intervalo de tempo razoável.

2. Compatibilidade do sistema com o mundo real: o sistema deve falar a língua do usuário com palavras e conceitos familiares a este, em vez de termos voltados para o sistema.

3. Controle do usuário e liberdade: Os usuários frequentemente escolhem funções do sistema por engano e precisarão de uma “saída de emergência”, visivelmente identificada, para deixar aquela situação indesejável sem ter de passar por um extenso diálogo.

4. Consistência e padrões: usuários não devem temer que diferentes palavras, situações ou ações signifiquem a mesma coisa.

5. Prevenção de erro: além de pensar na redação e na apresentação de mensagens de erro adequadas, deve-se projetar a interação de modo que acionamentos indevidos sejam evitados.

6. Reconhecimento em vez de memorização: minimizar a sobrecarga da memória do usuário, ao tornar visíveis os objetos, ações e opções.

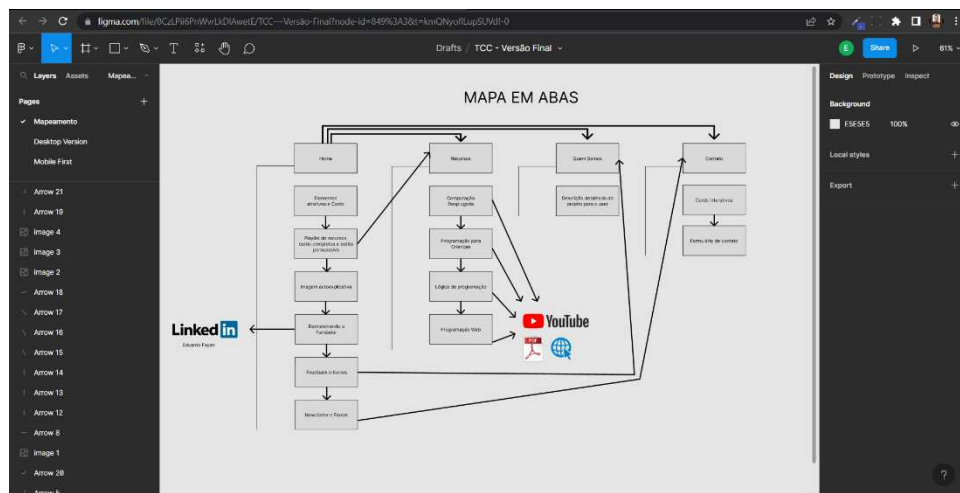
7. Flexibilidade e eficiência no uso: teclas ou outros recursos de atalho podem acelerar a interação do usuário experiente com o sistema.

8. Estética e design minimalista: os diálogos não devem conter informações irrelevantes.

9. Ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros: as mensagens de erro devem ser redigidas em linguagem clara, e não codificada, indicar o problema e sugerir uma solução.

10. Ajuda e documentação: toda informação deve ser facilmente localizável e direcionada à tarefa do usuário, além de apresentar uma lista, objetiva e concisa, de passos ou procedimento a serem executados.

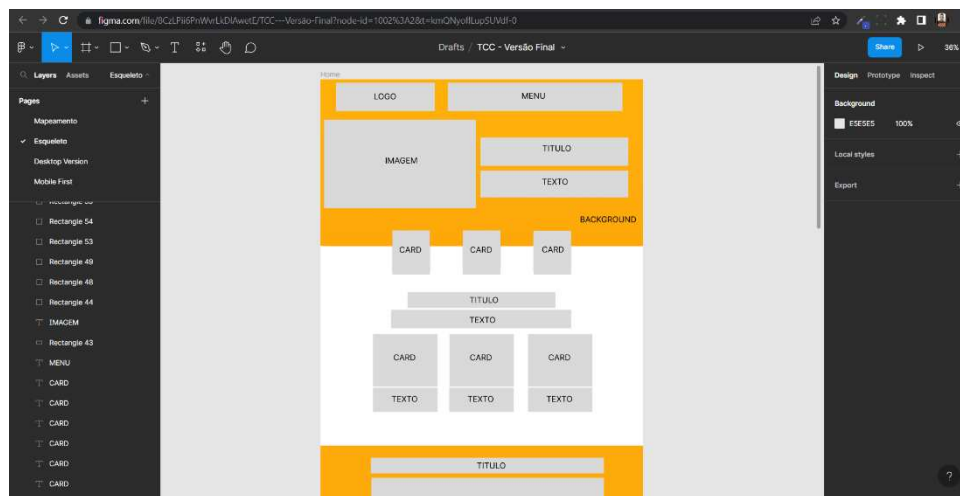
Figura 13 - Mapeamento em abas



Fonte: O Autor (2023).

O processo de design do protótipo MVP (Mínimo Produto Viável) inicia-se logo após o mapeamento do conteúdo, antes de iniciar o desenho final dos elementos que serão apresentados ao usuário, é estruturado um esqueleto para idealizar aonde cada conteúdo ganhará seu destaque, como demonstrado na Figura 14 abaixo.

Figura 14 - Esqueleto do design



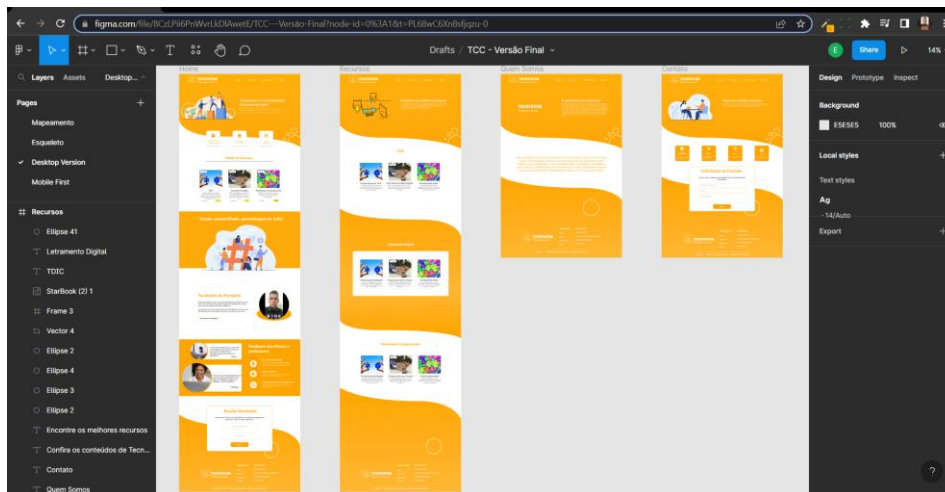
Fonte: O Autor (2023).

Após a finalização do esqueleto das telas, partiu-se para a consolidação dos elementos finais da interface MVP da aplicação. Isso envolveu a definição da estrutura geral da aplicação, como as áreas de navegação, menus, botões e outros elementos gráficos.

É importante que o *layout* seja criado de acordo com as boas práticas de design de interação citadas anteriormente, para garantir que a interface seja fácil de usar e intuitiva para os usuários.

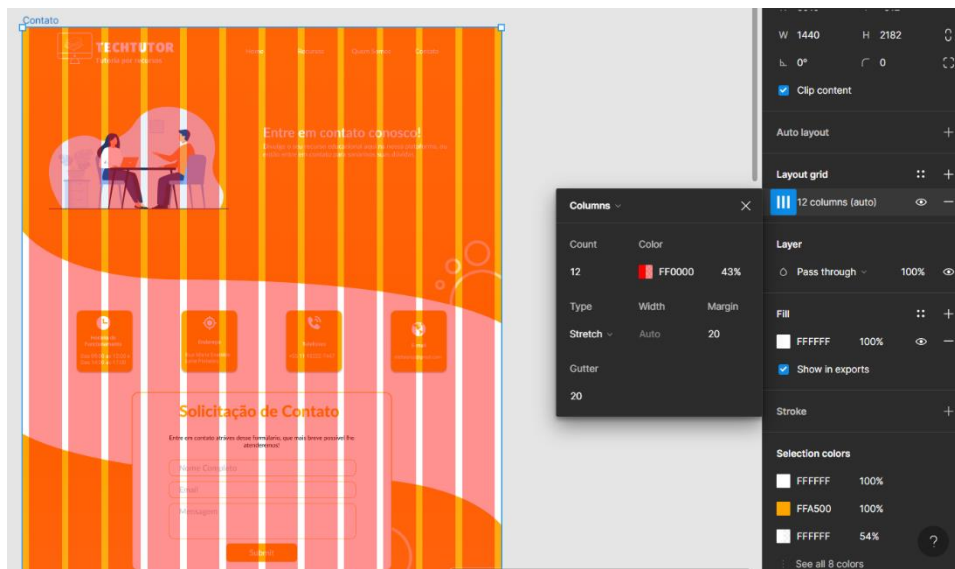
Nas figuras 15 e 16, evidencia-se a consolidação do design da interface da aplicação web já com os elementos gráficos finais na versão desktop. A prototipagem realizada no modelo desktop segue o layout de 12 colunas, com largura padrão de 1440 pixels.

Figura 15 - Prototipagem das telas Desktop



Fonte: O Autor (2023).

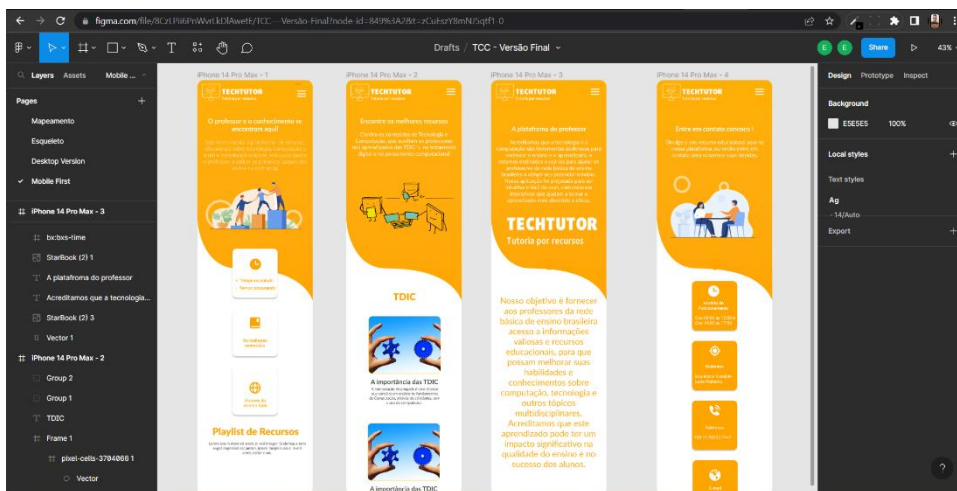
Figura 16 - Prototipagem com o uso de 12 colunas



Fonte: O Autor (2023).

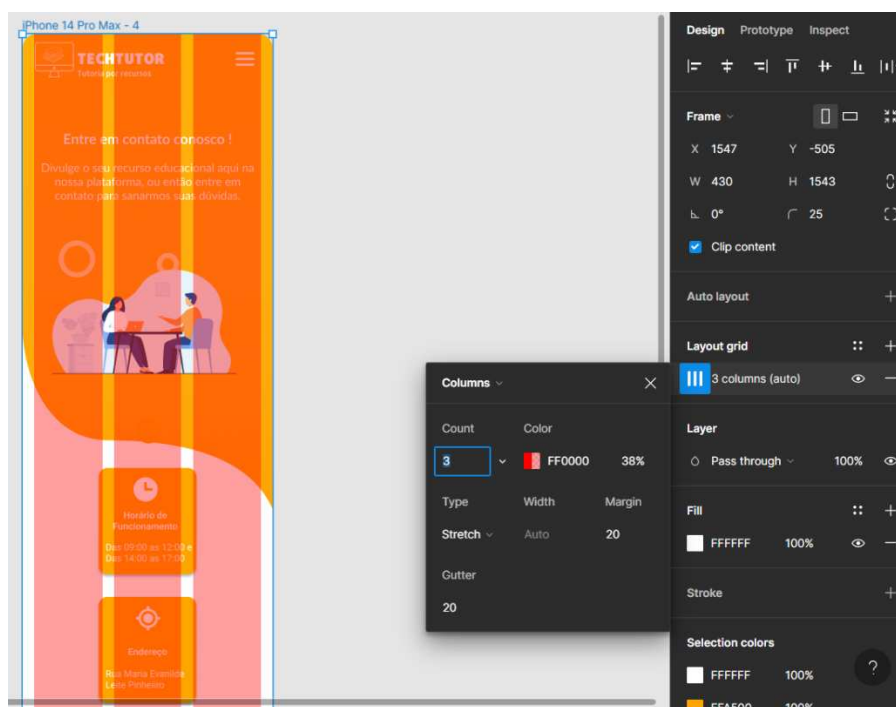
O protótipo da versão *Mobile* apresenta a estrutura de alinhamento de 3 colunas com 20 pixels de *margin*. Para o desenvolvimento do layout foi utilizado o tamanho base do iPhone 14 Pro Max, nos *frames* disponibilizados no Figma (2009), no qual tem um tamanho de 430 pixels, como evidenciado nas Figuras 17 e 18.

Figura 17 - Prototipagem das telas *Mobile*



Fonte: O Autor (2023).

Figura 18 - Prototipagem das telas *mobile* com o uso de 3 colunas



Fonte: O Autor (2023).

### 4.3 Desenvolvimento do código fonte *Front-end*

O desenvolvimento desse projeto de aplicação web envolve diversas etapas e processos, incluindo a criação do código fonte *Front-end*. Sendo essa, a etapa responsável por converter dados em uma interface gráfica codificada, e apresentar essa interface para o usuário final.

Tudo isso por meio da combinação do uso de HTML, CSS e JavaScript, que permite aos usuários uma boa visualização e a opção de interagir com esses dados, afim de permitir uma interação eficaz entre humano e computador (SCHMEDTMANN, 2016).

Com o layout definido na etapa anterior, inicia-se a implementação do código que estrutura o conteúdo da interface, isso ocorre através da linguagem de marcação de Hipertexto, o HTML (*HyperText Markup Language*) criado por Tim Berners-Lee. A versão utilizada no projeto é a de linguagem de marcação HTML5 com as suas principais funcionalidades como áudio, vídeo, geolocalização, formulários e *tags* em geral, ela foi implementada no projeto seguindo as boas práticas de desenvolvimento (KEITH, 2010).

De acordo com o livro "*HTML and CSS: Design and Create Websites*" de Jon Duckett, o uso das boas práticas e marcações semânticas é fundamental para a acessibilidade e SEO. São algumas delas (1) a utilização de uma estrutura com marcação semântica correta, como *headings*, *paragraphs*, *lists* e *links*. Isso ajuda os mecanismos de busca e os usuários com necessidades a compreender melhor o conteúdo da página.

(2) O uso de atributos "*alt*" nas imagens para descrever o conteúdo da imagem para usuários com problemas de visão ou com problemas de carregamento de página. (3) Utilizar ID e classes com nomes significativos para facilitar a manutenção do código. (4) Utilizar links com URLs absolutas para *links* externos e relativas para *links* internos. Tudo isso para que a aplicação *web* seja de fácil usabilidade para o usuário e de simples manutenção para no desenvolvedor.

Figura 19 - Logo HTML5 png



Fonte: <https://logodownload.org/html-5-logo/>



O CSS 3, permite mais flexibilidade e agilidade para o desenvolvedor no desenvolvimento do “layout” final. Ele possui sua própria sintaxe e regras de codificação próprias, que em interação com o navegador mostra o layout estilizado de acordo com o protótipo, com interações, ergonomia e com melhor leitura e compreensão do conteúdo para o usuário. A aplicação web desenvolvida nesse presente trabalho de conclusão de curso seguiu as boas práticas do uso do CSS (ROBERTS,2019).

(1) A utilização de um arquivo CSS separado para estilos, em vez de incluir estilos dentro do HTML.

(2) O uso de classes e *IDs* para selecionar elementos, em vez de selecionar elementos com base em sua *tag*.

(3) Incremento da herança e cascata de forma eficiente para evitar a repetição de estilos.

(4) Seletores avançados, como pseudo-classes e pseudo-elementos, para adicionar estilos a elementos específicos.

(5) Uso do CSS *Grid* e *Flexbox* para criar *layouts* mais flexíveis e responsivos.

(6) Utilizar nomes de classes significativas e evitar nomes genéricos, como "*container*" ou "*header*".

(7) Utilizar o modelo cascata de forma consciente para evitar conflitos de estilo.

Figura 21 - Logo CSS3 png



Fonte: <https://logodownload.org/css3-logo/>

Figura 22 - Arquivo index.css da aplicação web com classes e propriedades do css

```
Go Run Terminal Help
home.html home.css t.m x global.css
css > home.css > notalison p
You, 1 hour ago | author (You)
1 /* Header */
2 .header {
3   width: 100%;
4   transition: 0.3s;
5   position: fixed;
6 }
7
8 .header-sticky {
9   margin: 0;
10  padding: 5px 0 5px 0;
11  background: var(--white-color);
12  z-index: 100000;
13 }
14
15 .sticky .nav-link {
16   color: var(--primary-color) !important;
17 }
18
19 .img-orange {
20   display: none;
21 }
22
23 /*Nav*/
24
25 .nav-link {
26   font-weight: 400;
27 }
28
29
30 .bg-fundo {
31   background: transparent;
32 }
33
34
35 /* Primeira Section */
36
37 .one-background {
38   display: flex;
39   background-image: url("../img/backgroundhome.png");
40   height: 130vh;
41   max-width: 100%;
42   background-size: cover;
43   z-index: -1;
44 }
45
46 .apresentation {
47   height: 100vh;
48 }
49
50 .apresentation p, .apresentation h3 {
51   color: var(--white-color);
52 }
53
54
55 .apresentation h3 {
56
```

Fonte: O Autor (2023).

#### 4.3.1 Editor de texto – Visual Studio Code

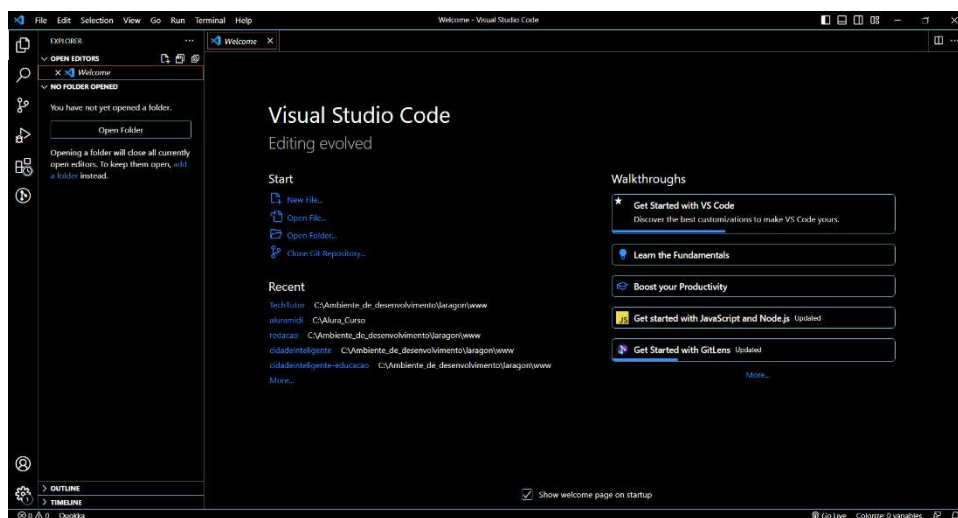
Usado para desenvolver e editar o código-fonte da aplicação demonstrados na figura 20 e 22 acima, o editor de texto altamente personalizado e versátil *Visual Studio Code* possui uma ampla variedade de linguagens de programação, com diversas extensões que incluem recursos adicionais, como suporte a novas linguagens de programação, ferramentas de depuração e integração com outras ferramentas de desenvolvimento, melhorando a experiência de codificação do projeto, pois além desses recursos importantes, o *Visual Studio Code* também tem a capacidade de fornecer suporte a várias plataformas, incluindo Windows, MacOS e Linux (MICROSOFT,2020).

Figura 23 - Logo Visual Studio Code png



Fonte: Visual Studio Code (2020)

Figura 24 - Interface inicial do *Visual Studio Code*



Fonte: O Autor (2023).

#### 4.3.2 Framework CSS - Bootstrap

Com o intuito de fornecer um layout mais responsivo, adaptável e compatível com dispositivos móveis, foi utilizado o *framework* gratuito e *open-source* criado pelo Twitter, o Bootstrap 5.2 do CSS (Figura 25).

Utilizado para o desenvolvimento de componentes como formulários, botões e menus do projeto, o Bootstrap permitiu também a inclusão de classes de utilidade para ajustes mais diretos de espaçamento, alinhamento, justificação e efeitos visuais consistentes no conteúdo, seguindo o sistema de grade de 12 colunas idêntico ao do protótipo desenvolvido no Figma (2009), como demonstrado na figura 26 abaixo (BOOTSTRAP, 5.2).

Figura 25 - Logo Bootstrap Png



Fonte: Bootstrap (2021)

Figura 26 - Demonstração de utilização das classes de *margin*, *padding*, alinhamento e justificação do conteúdo do Bootstrap na seção de fundador da aplicação

```
<!--Quinta Section - Fundador-->
<section class="my-5">
  <div class="container p-5 d-flex justify-content-center">
    <div class="row px-5 align-items-center fundador">
      <div class="col-6 ">
        <h1><b>Saudações do Fundador</b></h1>
        <p>
          Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit ut aliquam, purus sit amet luctus
          venenatis, lectus magna fringilla urna, porttitor rhoncus dolor purus non enim praesent
          elementum facilisis leo,
          vel fringilla est ullamcorper eget nulla facilisi etiam dignissim diam quis lobortis
          scelerisque fermentum dui faucibus in ornare quam viverra orci
        </p>
        <button>Conhecer o Fundador</button>
      </div>
      <div class="col-6">
        
      </div>
    </div>
  </div>
</section>
```

Fonte: O Autor (2023).

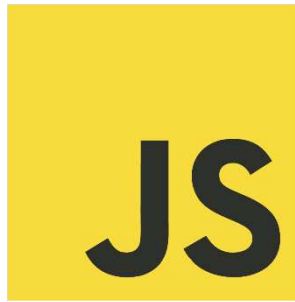
#### 4.4 Personalização com a linguagem de programação Javascript

Devido a sua versatilidade e para mostrar além de uma estrutura estática e uma estética na página *web*, foi utilizado o “JavaScript”, popular “JS” (Figura 27). Linguagem de programação, que permite implementar na aplicação *web*, complexas interações entre *interface* e ações do usuário. Validações de conteúdo, mapas, botões interativos, animações gráficas e comportamentos interativos, são de responsabilidade do JavaScript no presente trabalho (CROCKFORD,2001).

Segundo o autor e especialista em Javascript Kyle Simpson (2018), "JavaScript é uma das principais linguagens de programação do mundo e é a base da maioria das aplicações *web* modernas."

O primeiro código desenvolvido com Javascript na aplicação está evidenciado na figura 28 abaixo, ele é responsável por fixar o menu quando usuário realiza o movimento de descer (*Scroll*) e por trocar a logo e as classes CSS, no arquivo JS, *scrollheader.js*. O Javascript foi muito importante para a consolidação da interface.

Figura 27 - Logo Javascript png



Fonte: <https://logospng.org/logo-javascript/>

Figura 28 - Arquivo scrollheader.js primeiro código desenvolvido com Javascript

```
Terminal Help scrollheader.js - TechTutor - Visual Studio Co
JS scrollheader.js X
js > JS scrollheader.js > ...
You, 2 months ago | 1 author (You)
1
2 // Header Fixo Scroll
3 window.addEventListener("scroll", function () {
4     var header = document.querySelector(".header");
5     header.classList.toggle("sticky", window.scrollY > 0);
6
7     // Troca de Logo
8     if (window.scrollY > 0) {
9         $('.img-orange').show();
10        $('.img-white').hide();
11    } else {
12        $('.img-orange').hide();
13        $('.img-white').show();
14    }
15 });
16
```

Fonte: O Autor (2023).

#### 4.4.1 Biblioteca jQuery do Javascript

Afim de facilitar e otimizar o tamanho e a autonomia do código desenvolvido para a complexas interações entre o usuário e a aplicação web, foi utilizado o jQuery. Uma biblioteca de JavaScript de código aberto criada por Resig, J. (2006), que é capaz de tornar mais simples e eficiente o processo de escrita de código JavaScript, como na Figura 30 que controla a abertura do pop-up de cookies. Oferecendo uma série de métodos úteis para a manipulação de documentos HTML, animações, eventos, seleção de elementos, requisições AJAX e muito mais.

Figura 29 - Logo jQuery png



Fonte: <https://www.pngaaa.com/detail/6103864>

Figura 30 - Trecho de código do projeto da aplicação com uso do jQuery

```
Run Terminal Help cookies.js - TechT...
index.html JS cookies.js x cookie.css recursos.html bandeira
js > JS cookies.js > fecharcookie
You, 42 seconds ago | 1 author (You)
1 function fecharcookie() {
2     var apagarcookie = document.getElementById('banner-cookie')
3     apagarcookie.remove();
4 }
You, 42 seconds ago • inserção banner cookies ...
```

Fonte: O Autor (2023).

#### 4.5 Validação do código e Versionamento do projeto

A etapa de validação do código envolve verificar se o código está escrito de acordo com as especificações do W3C (*World Wide Web Consortium*) e se não há erros de sintaxe ou lógica. A validação do código é importante para garantir a compatibilidade com diferentes navegadores e dispositivos, além de garantir a acessibilidade para pessoas com necessidades.

Os navegadores, como o Google Chrome, e Mozilla Firefox foram escolhidos para revisar o resultado do código fonte da aplicação, a escolha pelo Google Chrome (Figura 31) foi pelo fato, do mesmo, ser muito utilizado no mundo todo e possuir compatibilidade com diversas tecnologias, e já o Mozilla Firefox (Figura 32), foi escolhido para ser um navegador alternativo ao Chrome e pelas suas ferramentas de auxílio ao desenvolvedor.

Os dois navegadores, apresentam a opção de consulta e inspeção do código fonte das páginas *web* e as ferramentas do desenvolvedor, para acessar basta clicar na tecla “f12” em qualquer página *web*, ou clicar em um espaço da página com o botão direito do mouse, e selecionar a opção “inspecionar”. Nessa opção é possível consultar e editar temporariamente elementos, verificar console de erros, rede (“*network*”), performance do site e muitas outras ferramentas úteis para validar a aplicação.

Figura 31 - Logo do *Browser* (Navegador) Google Chrome



Fonte: Google (2014)

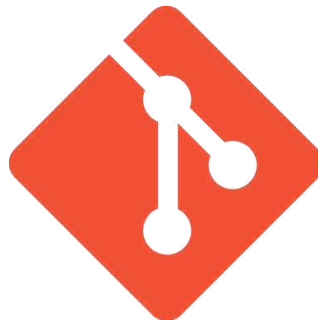
Figura 32 - Logo do Browser (Navegador) Mozilla Firefox



Fonte: Mozilla Firefox (2013)

Para o controle de versão do código e controle de novos códigos criados, foi utilizado o Git (Figura 33 e 34), que segundo Torvalds, L. (2005) é “um sistema de controle de versão de código aberto, que permite aos desenvolvedores acompanhar as alterações realizadas no código e manter o histórico de todas as versões”.

Figura 33 - Logo Git png



Fonte: Git (2023)

Figura 34 - Script de iniciação do projeto no Git

```
$ cd ~/TechTutor
$ git init
```

Fonte: O Autor (2023).

E para deixar a aplicação hospedada em um ambiente de armazenamento seguro e ter um controle mais visual das alterações, foi utilizado o GitHub. De acordo com Tom Preston-Werner, Chris Wanstrath e PJ Hyett (2008), “O GitHub é uma plataforma de recursos adicionais para colaboração em equipe, incluindo ferramentas de gerenciamento de tarefas, rastreamento de bugs, discussão em equipe e análise de código”.

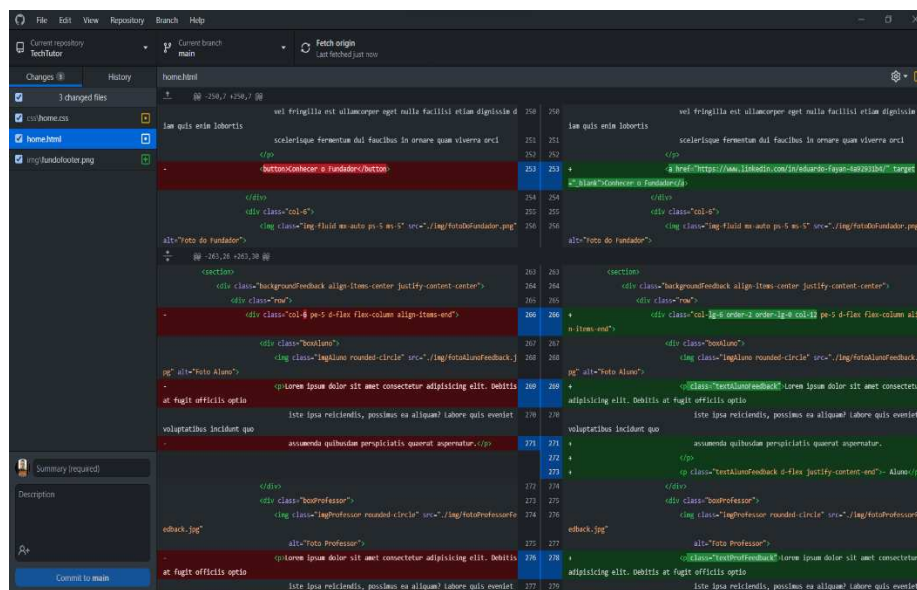
A plataforma ainda permite que os desenvolvedores compartilhem

seus projetos com a comunidade de software de maneira fácil e acessível. Nas figuras 35 e 36 abaixo é possível observar a logo do GitHub e um trecho do código desenvolvido para a aplicação sendo xecado e comparado com as mudanças da versão anterior e a versão atualizada.

Figura 35 - Logo Github png



Figura 36 - Trecho de versionamento de código no Github Desktop



Fonte: O Autor (2023), baseado no GitHub.

## 5 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

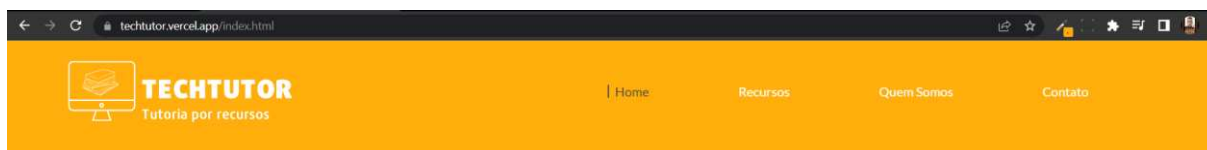
### 5.1 Protótipo de média fidelidade

O resultado do protótipo de média fidelidade foi satisfatório em relação as necessidades e justificativa que o projeto abordava. A aplicação está disponível na plataforma da Vercel, criadora do NextJS, e pode ser acessada pelo seguinte domínio <https://techtutor.vercel.app/>, nas figuras de 37 a 54 tem-se imagens do protótipo finalizado no servidor e disponibilizado com uma versão Beta.

Nas figuras temos o resultado da aplicação no formato desktop, nelas são evidenciadas as páginas *Home*, *Recursos*, *quem somos* e *contato*, sendo o cabeçalho (*Header*) e o rodapé (*Footer*) padrão para todas as páginas.

#### 1. Header e Footer

Figura 37 - Cabeçalho da aplicação



Fonte: O Autor (2023).

Figura 38 - Rodapé da aplicação



Fonte: O Autor (2023).

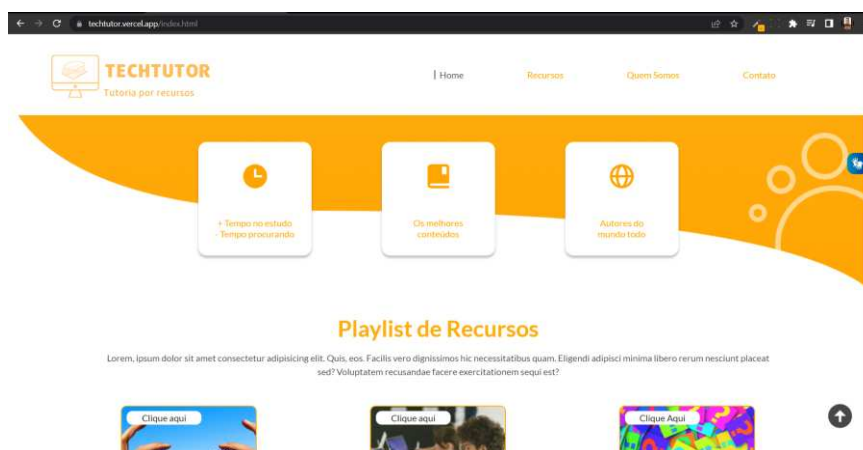
## 2. Página Home

Figura 39 - Primeira seção Home



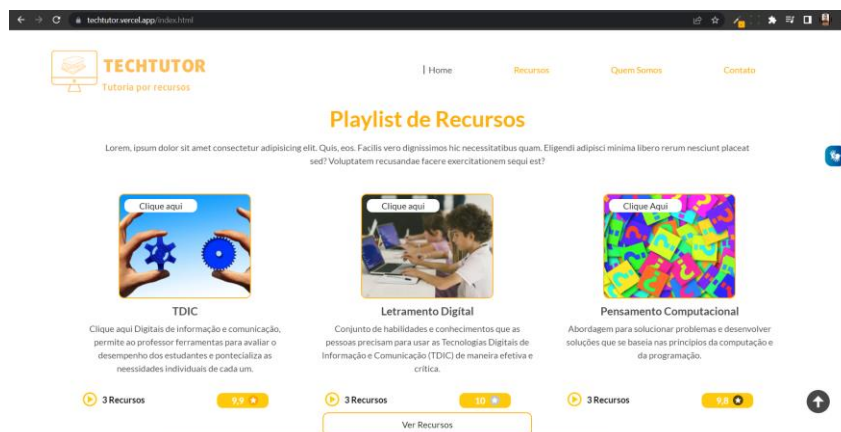
Fonte: O Autor (2023).

Figura 40 - Seção cards Home



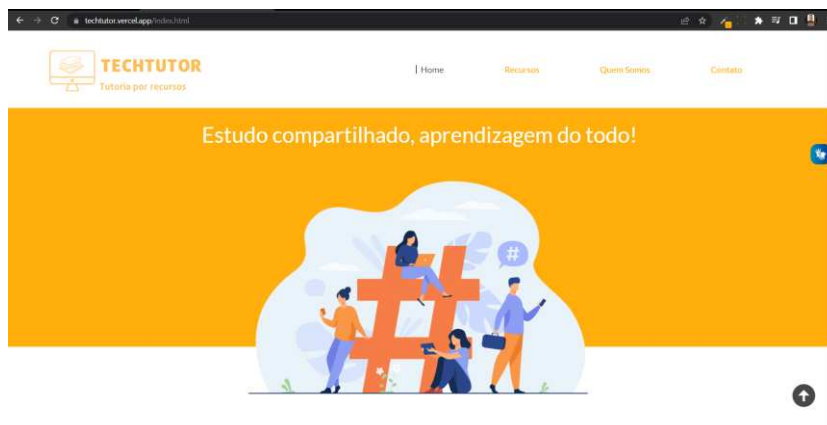
Fonte: O Autor (2023).

Figura 41 - Seção playlist de recursos



Fonte: O Autor (2023).

Figura 42 - Seção estudo



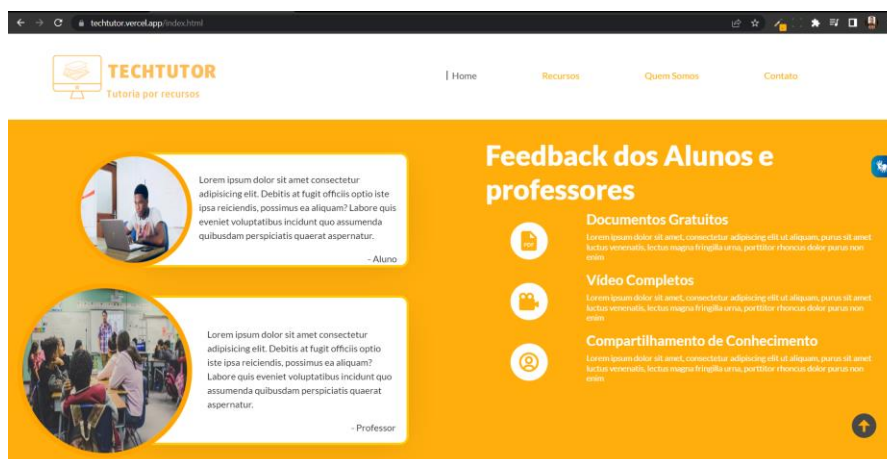
Fonte: O Autor (2023).

Figura 43 - Seção do fundador



Fonte: O Autor (2023).

Figura 44 - Seção feedback



Fonte: O Autor (2023).

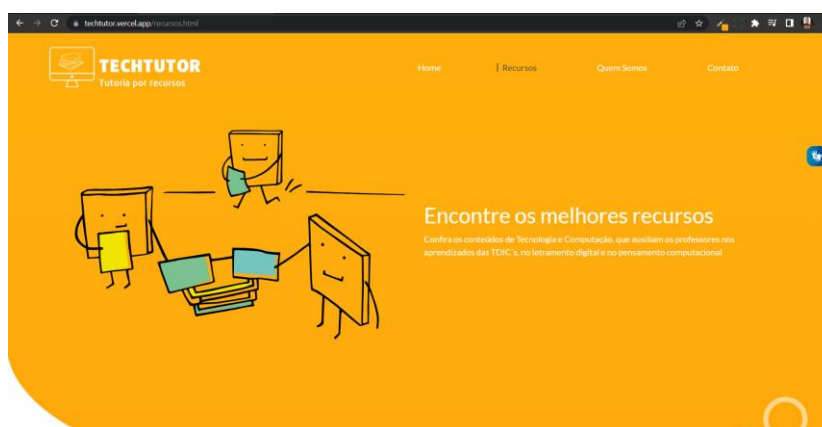
Figura 45 - Seção formulário



Fonte: O Autor (2023).

### 3. Página Recursos

Figura 46 - Primeira seção recursos



Fonte: O Autor (2023).

Figura 47 - Seção TDIC



Fonte: O Autor (2023).

Figura 48 - Seção Letramento



Fonte: O Autor (2023).

Figura 49 - Seção Pensamento



Fonte: O Autor (2023).

#### 4. Página Quem somos

Figura 50 - Primeira Seção quem somos



Fonte: O Autor (2023).

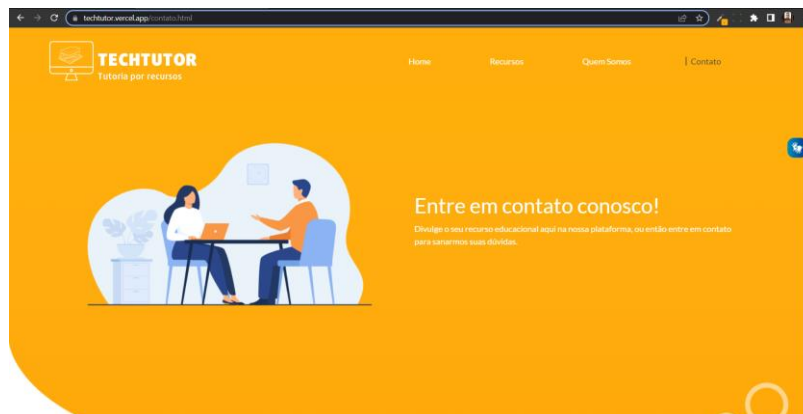
Figura 51 - Seção objetivo



Fonte: O Autor (2023).

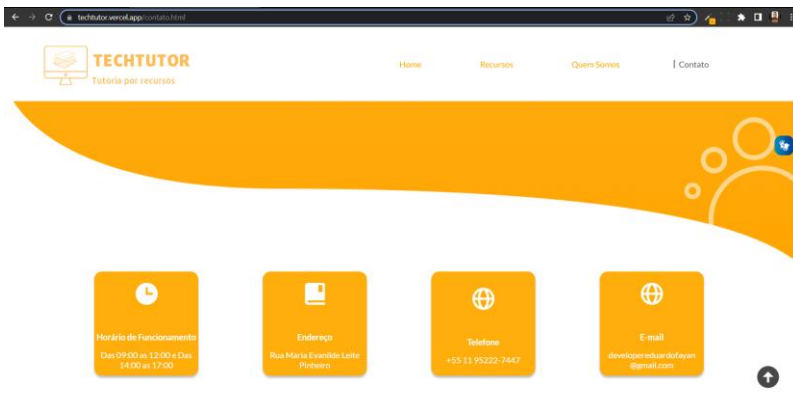
## 5. Página Contato

Figura 52 - Primeira Seção Contato



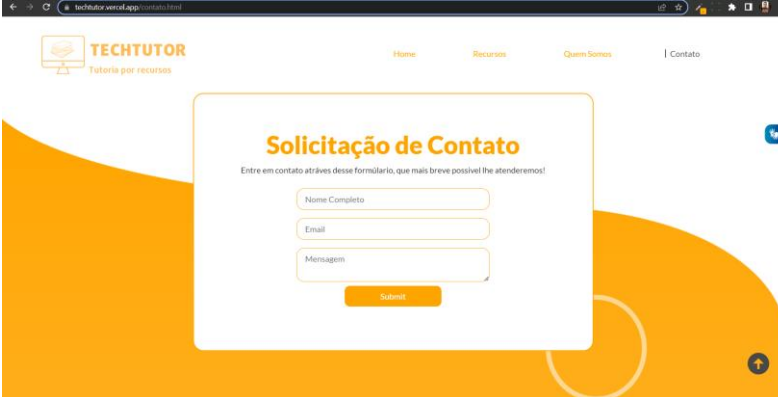
Fonte: O Autor (2023).

Figura 53 - Seção Cards contato



Fonte: O Autor (2023).

Figura 54 - Seção Formulário contato



Fonte: O Autor (2023).

## 5.2 Validação da aplicação através das Heurísticas de Nielsen

Para validar essa aplicação dois professores juízes, um Pós graduado em Metodologias Ativas e Intermeio no Ensino Superior pela UNIFAJ (Professor 1) e o outro Pós graduada em Ciência e Tecnologia pela UFABC (Professora 2), da Rede Estadual de ensino Brasileiro, com atuação no estado de São Paulo, realizaram uma avaliação heurística da plataforma, com o intuito de testar a usabilidade, a eficiência e o conteúdo disponibilizado para os professores.

Os avaliadores em primeiro instante estudaram e entenderam qual a funcionalidade de uma avaliação seguindo as 10 Heurísticas de Nielsen para uma aplicação web, em seguida cada um destacou e comentou quais foram as violações encontradas e como foram as experiências com a aplicação.

O professor 1, declara que encontrou duas violações das heurísticas de Nielsen na sua avaliação. A primeira (Figura 55) trata-se da violação da Heurística H10 de aprendizado, ajuda e documentação. Essa Heurística de Nielsen foi violada no formulário da página inicial e no formulário de contato, o professor declara que “muitas pessoas podem errar o formato do campo de e-mail ao preencher o campo. Seria extremamente interessante mostrar qual o formato de um e-mail.”

Figura 55 - Área do formulário na página Home



Fonte: O Autor (2023).

A segunda violação encontrada pelo professor, foi a violação da heurística H09 de Nielsen. “O site é muito simples, agradável e útil, percebi até mesmo um recurso em LIBRAS, mas senti a falta de opções para aumentar e diminuir os textos de todo o site, uso óculos e essa funcionalidade me ajuda muito”. Essa violação está presente em todas as páginas da aplicação, e uma solução eficaz seria no topo da página inserir as opções de acessibilidade para o usuário.

Sobre o conteúdo exposto na plataforma, o professor 1 declara que “Os conteúdos que visualizei na plataforma são de grande valia, muitos professores precisam de acesso aos conteúdos de tecnologia para trazerem mais dinâmicas e qualidade as suas aulas.”

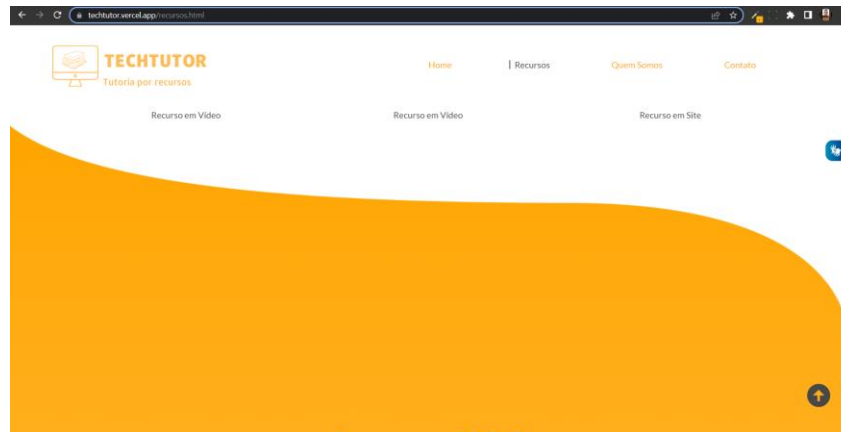
A avaliação heurística realizada pela professora 2, demonstrou a violação de outras duas heurísticas de Nielsen, a primeira violação ocorre nas páginas secundárias da aplicação. “Quando acessei o site e naveguei por algumas páginas e senti que no momento que eu estava em uma página não era demonstrado o caminho que fiz até chegar lá”.

O ponto acima citado pela professora viola a heurística H06 de Nielsen. É muito importante permitir reconhecer o trajeto que o usuário fez para chegar aonde está, e consecutivamente permitir que ele volte de onde ele vem.

A professora 2, ainda apresenta uma segunda violação na sua avaliação heurística (Figura 56), que se trata da violação da consistência e padrões, Heurística H04 de Nielsen. “Percebi em alguns pontos do site,

espaçamentos um pouco maiores e outro um pouco menores, seria interessante padronizar”.

Figura 56 – Espaçamento página de recursos



Fonte: O Autor (2023).

Para a professora 2, os conteúdos acompanham a lógica do que realmente o professor precisa no seu dia a dia. “Adorei os conteúdos da plataforma, os recursos em vídeo, os PDF, e aquela opção de gamificação são perfeitas, isso ajuda muita o professor no dia-a-dia.”

### 5.3 Resultados

Os resultados do projeto, confirma o êxito no desenvolvimento da aplicação *web* responsiva, que foi utilizada pelos professores da rede básica de ensino brasileira, e que contataram ser uma *interface* intuitiva e fácil de usar. Além disso, os professores apreciaram o conteúdo educativo e os recursos interativos, que ajudaram a melhorar o aprendizado contínuo.

No geral, o desenvolvimento desta aplicação foi uma excelente forma para aprender mais sobre o desenvolvimento *Front-end* de uma aplicação *web*. Este projeto é um exemplo de como a interação humano-computador, o desenvolvimento *Front-end* e as tecnologias digitais de informação e comunicação podem ser usadas para aprimorar o ensino e o aprendizado do professor.

Como resultado também se tem a comparação da avaliação heurística da aplicação desenvolvida, com as duas aplicações correlata citadas no tópico de trabalhos relacionados, em cada heurística há a avaliação com a

respectiva Frequência e Severidade.

Quadro 5 - Comparação das avaliações das Heurísticas de Nielsen

Heurística	Descrição	Aplicação Desenvolvida	Alura	Plataforma MEC de Recursos Educacionais
H01	Visibilidade do status	-	- Ocorre Violação; - 7 vezes; - Severidade 03;	- Ocorre Violação; - Mais de 10 vezes; - Severidade 03;
H02	Correspondência entre a aplicação e o mundo real	-	- Ocorre Violação; - 2 vezes; - Severidade 01;	-
H03	Previsibilidade, controle e liberdade do usuário	-	- Ocorre Violação; - 1 vezes; - Severidade 04;	-
H04	Consistência e padrões	- Ocorre Violação; - 5 vezes; - Severidade 02;	- Ocorre Violação; - 2 vezes; - Severidade 01;	- Ocorre Violação; - 1 vez; - Severidade 01;
H05	Prevenções de erros e recuperação	-	-	- Ocorre Violação; - 3 vezes; - Severidade 04;
H06	Reconhecimento ao invés de memorização	- Ocorre Violação; - 4 vezes; - Severidade 01;	-	-
H07	Flexibilidade e eficiência no uso	-	-	- Ocorre Violação; - 3 vezes; - Severidade 03;
H08	Design estético e minimalista	-	- Ocorre Violação; - 1 vez; - Severidade 01;	-
H09	Acessibilidade, usabilidade e satisfação	- Ocorre Violação; - 4 vezes; - Severidade 03;	- Ocorre Violação; - Mais de 10 vezes; - Severidade 05;	- Ocorre Violação; - Mais de 10 vezes; - Severidade 05;
H10	Aprendizado, ajuda e documentação	- Ocorre Violação; - 2 vezes; - Severidade 01;	-	-

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023), baseado de Nielsen (1994).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento *Front-end* da aplicação *web* responsiva para o aprendizado de professores da rede básica de ensino brasileira sobre computação, tecnologia e conhecimentos multidisciplinares foi concluído com êxito e é uma aplicação promissora. O protótipo desenvolvido foi avaliado por meio da avaliação heurística de Nielsen e obteve resultados positivos. A aplicação oferece aos professores uma interface intuitiva e fácil de usar, além de recursos específicos que potencializa o processo de ensino e aprendizado dos professores.

Em conclusão, A interação humano-computador também pode ajudar a identificar as necessidades e os desafios específicos para a consolidação e desenvolvimento de uma interface eficiente para uso dos professores, permitindo que a plataforma seja adaptada de forma a atender as demandas e necessidades deles.

### 6.1 Trabalhos Futuros

Para o futuro, pode-se ingressar ideias que incluem adicionar novos recursos interativos dentro da aplicação, como jogos, simulações e expansão de novos tópicos relacionados à tecnologia e à computação. A evolução do projeto poderá permitir a aprendizagem do desenvolvimento *Back-end*, além disso continuar os trabalhos na aplicação próximo os professores da rede básica de ensino brasileira, poderá render um entendimento melhor das necessidades, para assim se ampliar as funcionalidades da aplicação, sejam funcionalidades de *Front-end* ou *Back-end*.

Em resumo, o futuro da aplicação é promissor, e poderá fornecer aos professores da rede básica de ensino brasileira um ambiente de aprendizado eficiente, seguro e inovador. A tecnologia e a computação são ferramentas valiosas para melhorar o ensino e o aprendizado. A aplicação continuará sendo potencializada para ajudar os professores a atingir seu potencial máximo de estudos e conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. NBR 9241-11. Rio de Janeiro, 2002.

ALURA. Cursos online de tecnologia. Alura, 2022. Disponível em: <https://www.alura.com.br/>. Acesso em: 05 de dezembro de 2022.

ARTHAUD, B. D. D.; BESSA, T.; Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. Ciência e Sustentabilidade – CeS. v. 4, n. 2, p. 173-213, jul./dez. 2018.

BARBOSA, Simone; SILVA, Bruno. Interação humano-computador. Elsevier Brasil, 2010.

BARROS, Lucian da Silva; COSTA-RENDERS, Elizabete Cristina. DOCÊNCIA E JUVENTUDES: DESENVOLVIMENTO DE UMA PROPOSTA ON-LINE PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES. Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1450>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.

BOOTSTRAP. (5.2). Bootstrap. Referência de <https://getbootstrap.com/>. Acesso em: 13 de novembro de 2022.

CARMO, Jurema Ingrid Brito do. Planejamento de aula no “espaço de aula” do portal do professor do MEC por alunos de pedagogia: uma questão de inclusão digital docente? 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2012.

COYIER, Chris. CSS-Tricks: Guia completo de design e desenvolvimento de sites. Novatec, 2018.

CROCKFORD, D. (2001). JavaScript: The Good Parts. O'Reilly Media.

DEVMEDIA. (2012). Usabilidade na web. Devmedia. Recuperado de <https://www.devmedia.com.br/usabilidade-na-web/24737>. Acesso em 30 de Janeiro de 2023.

DUCKETT, J. (2011). HTML and CSS: Design and Build Websites. John Wiley & Sons.

FADEL, A. C.; SILVEIRA, H. M. Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: XP, Scrum e Lean. São Paulo: Universidade

Estadual de Campinas, 2010.

FIGMA. (2019). Plataforma de design de interface de usuário. Figma. <https://www.figma.com/>.

FOWLER, M. UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. EUA: Bookman, 2005.

GITHUB. (2008). GitHub [Plataforma de hospedagem de projetos de software baseados em Git]. Fundado por Tom Preston-Werner, Chris Wanstrath e PJ Hyett. Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em 18 de dezembro de 2022.

INSTITUTO PENSINSULA. Sentimento e Percepção dos Professores Brasileiros nos Diferentes Estágios do Coronavírus no Brasil. [Relatório de Pesquisa] São Paulo, 2020 Disponível em: [https://www.institutopeninsula.org.br/wpcontent/uploads/2020/05/Covid19\\_Instituto\\_Peninsula\\_Fase2\\_at%C3%A91405-1.pdf](https://www.institutopeninsula.org.br/wpcontent/uploads/2020/05/Covid19_Instituto_Peninsula_Fase2_at%C3%A91405-1.pdf). Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ISO (1997). ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs).

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. Educ. Soc., Campinas, v. 29, n. 104, p. 865-889, out. 2008

NIELSEN, J. e MACK, R. L. Engenharia de usabilidade. Morgan Kaufmann Publishers, 1993.

JOHNSON, S. (2001). Cultura da interface: Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. (M. L. A. Borges, Trans.) Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

PAHL, K. e BEITZ, W. Projeto de Engenharia: Uma Abordagem Sistemática. Springer, 2007.

KEITH, Jeremy. HTML5 for Web Designers. New York: A Book Apart, 2010.

LENCASTRE, José Alberto; CHAVES, José Henrique. Avaliação heurística de um sítio web educativo: o caso do protótipo "Atelier da Imagem". Universidade do Minho, 2007.

MAYHEW, Deborah J. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Englewood Cliffs (New Jersey), PTR Prentice Hall. 1992. 619p.

MEYER, E. A. An Introduction to Cascading Style Sheets. 1st ed. New York: O'Reilly Media, 1998.

MEYER, E. A. CSS: The Definitive Guide. 3rd ed. O'Reilly Media, Inc., 2006.

MICROSOFT. Visual Studio Code. Versão (1.74), Microsoft, (2015).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Plataforma Integrada do MEC. Plataforma Integrada do MEC, [2022]. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

MOZILLA DEVELOPER NETWORK. CSS. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>. Acesso em: 25 de outubro de 2022.

NIELSEN, J. Heuristics for user interface design. Communications of the ACM, v. 33, n. 5, p. 254-258, 1990.

NIELSEN, J. Heuristic evaluation. In: R. M. BAECKER, J. GRUDIN, W. A. S. BUXTON, e S. GREENBERG (Eds.). Usability Inspection Methods (pp. 25-62). Springer, Boston, MA, 1994.

NORMAN, D. A. The psychology of everyday things. Basic books, 1988.

PADOVANI, Stephania. Avaliação Ergonômica de Sistemas de Navegação em Hipertextos Fechados. In: MORAES, Anamaria de. Design e Avaliação de Interface. Rio de Janeiro, iUsEr, 2002. 27-58.

PINHEIRO, A. P.S. UX Design Introduzido no Desenvolvimento de Interfaces Gráficas, 2016, Brasília.

PIRES, I. H., LEMES DA SILVA, T., & SOUZA SILVA, J. R. (2020). A formação continuada dos docentes na era da pandemia da covid-19. In Formação inicial e continuada de professores: políticas e desafios (pp. 14-20). Curitiba.

RESIG, J. jQuery. Disponível em: <https://jquery.com/>. Acesso em: 28 novembro de 2022.

ROBERTS, Harry. CSS Architecture: Scalable and Maintainable CSS. New Riders, 2019.

SCHMEDTMANN, Jonas. Advanced CSS and Sass: Flexbox, Grid, Animations and More! Published by Jonas Schmedtmann, 2016.

SCHUARTZ, Antonio Sandro; SARMENTO, Helder Boska de Moraes. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Processo de Ensino. Rev. katálysis, v. 23, n. 3, p. 444-454, set./dez. 2020.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. Scrum Guide. Disponível em: <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>. Acesso em: 22 de novembro de 2022.

SHNEIDERMAN, B. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1997.

SIMPSON, K. (2018). You Don't Know JS: Up & Going. O'Reilly Media.

STONE, D.; JARRETT, C.; WOODROFFE, M.; MINOCHA, S. User interface design and evaluation. Morgan Kaufmann Publishers, 2010.

SUTHERLAND, J. et al. Scrum: an extension pattern language for hyper productive software development. [s.l.]: [s.e.], 2000.

TORVALDS, L. Git - Software de controle de versão. Disponível em: <https://git-scm.com/>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2023.

W3C. HTML. Disponível em: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>. Acesso em: 11 de dezembro de 2022.