

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS PEREIRA MACHADO

**FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO WEB: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE OS PRINCIPAIS NAVEGADORES E SUAS
APLICAÇÕES PRÁTICAS**

TOLEDO

2025

LUCAS PEREIRA MACHADO

**FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO WEB: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE OS PRINCIPAIS NAVEGADORES E SUAS
APLICAÇÕES PRATICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Tecnólogo em Tecnologia em Sistemas
para Internet do Curso Superior de Tecnologia
em Sistemas para Internet da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 01/julho/2025

**TOLEDO
2025**

AGRADECIMENTOS

RESUMO

As ferramentas de desenvolvimento devtools integradas aos navegadores modernos são essenciais para a criação e manutenção de aplicações web. Este estudo realiza uma análise exploratória das devtools dos principais navegadores, incluindo Chrome, Firefox, Edge e Safari, com o objetivo de compreender suas funcionalidades, interfaces e aplicações práticas. A pesquisa investiga como os desenvolvedores utilizam essas ferramentas, identificando práticas comuns, desafios e necessidades não atendidas. Além disso, avalia-se o impacto das devtools na produtividade, na depuração de erros e na qualidade do desenvolvimento web. Espera-se que os resultados contribuam para o aprimoramento do uso dessas ferramentas, tornando o processo de desenvolvimento mais eficiente.

Palavras-chave: front-end; interação humano computador.

ABSTRACT

The developer tools (devtools) integrated into modern browsers are essential for building and maintaining web applications. This study conducts an exploratory analysis of the devtools in major browser, including Chrome, Firefox, Edge, and Safari, aiming to understand their functionalities, interfaces, and practical applications. The research investigates how developers utilize these tools, identifying common practices, challenges, and unmet needs. Furthermore, the study evaluates the impact of devtools on productivity, debugging, and overall web development quality. The findings are expected to enhance the use of these tools, making the development process more efficient.

Keywords: front-end; human computer interaction.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

No cenário dinâmico do desenvolvimento web, as ferramentas de desenvolvimento (*devtools*) integradas aos navegadores se tornaram indispensáveis para a criação e manutenção de aplicações web complexas e interativas. Essas ferramentas, acessíveis mediante um simples atalho de teclado (geralmente na tecla F12) (??), oferecem aos desenvolvedores um conjunto robusto de funcionalidades que facilitam a depuração de código, a inspeção do DOM, a análise de desempenho e diversas outras tarefas importantes para a construção de experiências digitais de alta qualidade (??).

Este estudo pretende realizar uma análise exploratória das principais ferramentas de desenvolvimento presentes nos navegadores web mais utilizados atualmente, sendo eles o Chrome, Firefox, Edge e Safari ¹. Por meio de uma análise de suas funcionalidades, interfaces e aplicações práticas, busca-se compreender como essas ferramentas influenciam o dia a dia dos desenvolvedores e quais são os benefícios que elas proporcionam para o desenvolvimento de aplicações web.

Além de comparar as funcionalidades e interfaces das *devtools* dos principais navegadores, este estudo também busca entender como os desenvolvedores utilizam essas ferramentas em seus projetos. Por meio de uma pesquisa com profissionais da área, será possível identificar as práticas mais comuns, as dificuldades encontradas e as necessidades não atendidas. Ao final, espera-se que este estudo contribua para o avanço do conhecimento sobre as *devtools* e para a melhoria das práticas de desenvolvimento web, tornando o trabalho dos desenvolvedores mais eficiente e produtivo.

1.1 Objetivos

Em seguida será apresentado o objetivo geral do trabalho e em seguida os objetivos específicos.

1.2 Objetivo Geral

Este estudo visa fornecer uma análise aprofundada das ferramentas de desenvolvimento (*devtools*) integradas aos principais navegadores web. Por meio de uma análise exploratória de suas funcionalidades, interfaces e aplicações práticas, busca-se compreender como essas ferramentas influenciam o dia a dia dos desenvolvedores e quais são os benefícios que elas proporcionam para o desenvolvimento de aplicações web.

¹ <https://gs.statcounter.com/browser-market-share#monthly-202401-202501>

1.3 Objetivos específicos

- Comparar as funcionalidades oferecidas pelos *devtools* dos principais navegadores da atualidade, identificando semelhanças, diferenças e características únicas de cada ferramenta.
- Identificar as práticas mais comuns de utilização das *devtools* entre os desenvolvedores, incluindo as ferramentas e recursos mais utilizados.
- Avaliar o impacto do uso das *devtools* na produtividade dos desenvolvedores, na correção de erros e na qualidade final dos sistemas.
- Avaliar a necessidade de plugins e extensões durante o desenvolvimento de sistemas web.

1.4 Justificativa

A crescente demanda por soluções digitais e a evolução constante da internet impulsionam o desenvolvimento de aplicações web cada vez mais sofisticadas e complexas. Nesse contexto, as ferramentas de desenvolvimento web desempenham um papel fundamental, permitindo que os desenvolvedores criem experiências online inovadoras e eficientes. No entanto, a diversidade de navegadores disponíveis no mercado e a constante atualização de suas funcionalidades tornam a escolha da ferramenta ideal uma tarefa desafiadora.

1.5 Relevância do desenvolvimento web

A relevância do desenvolvimento web transcende os limites da área tecnológica, impactando diretamente a sociedade na totalidade. A internet se tornou uma plataforma indispensável para comunicação, comércio, educação e entretenimento, e as aplicações web são os alicerces que sustentam essa infraestrutura digital (??). A compreensão das ferramentas e técnicas utilizadas nesse processo é crucial para acompanhar a evolução tecnológica e atender às demandas de um mercado cada vez mais exigente.

1.6 Lacunas de conhecimento

Apesar da vasta quantidade de informações disponíveis sobre desenvolvimento web, ainda existem lacunas de conhecimento em relação à comparação detalhada entre os principais navegadores e suas aplicações práticas. Dentre essas dificuldades, destaca-se a compreensão limitada sobre as ferramentas de análise de código estático, que possibilitam a identificação de erros antes da execução do código, contribuindo para a detecção precoce de inconsistências

e a melhoria da qualidade do software (??). Essa lacuna de conhecimento pode levar à escolha de ferramentas subótimas, impactando negativamente a qualidade, o desempenho e a manutenibilidade das aplicações.

1.7 Contribuição com a comunidade

Este trabalho visa contribuir para a comunidade de desenvolvedores web ao fornecer uma análise exploratória dos principais navegadores disponíveis no mercado. Ao identificar as vantagens e desvantagens de cada ferramenta, o estudo poderá auxiliar os desenvolvedores a tomar decisões mais informadas na escolha da ferramenta ideal para seus projetos. Além disso, a pesquisa poderá identificar tendências e direcionar futuras pesquisas na área de desenvolvimento web, impulsionando a evolução da área.

1.8 Estrutura do trabalho

2 TRABALHOS RELACIONADOS

3 MATERIAIS E MÉTODOS

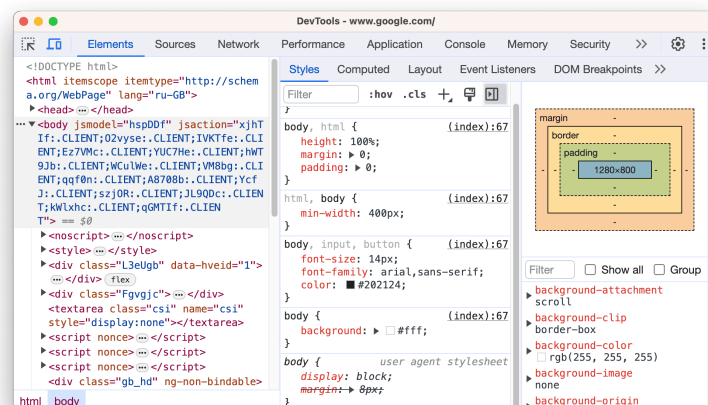
3.1 Materiais

As ferramentas de desenvolvimento do navegador, também conhecidas como *DevTools*, são conjuntos de ferramentas incorporadas nos navegadores da web, como Google Chrome e Mozilla Firefox. Essas ferramentas permitem que os desenvolvedores da web inspecionem e depurem o código-fonte da página, além de analisar o desempenho, uso de memória de seus aplicativos da web, entre outros recursos (??). Durante o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas as ferramentas listadas abaixo.

3.1.1 Chrome DevTools

O Chrome DevTools, Figura ??, representam um conjunto abrangente de ferramentas integradas ao navegador Google Chrome, essenciais para o desenvolvimento e depuração de aplicações web. Com ele é possível inspecionar o DOM, analisar o desempenho da página, depurar JavaScript, simular diferentes dispositivos, entre outros recursos. (??).

Figura 1 – Chrome Devtools

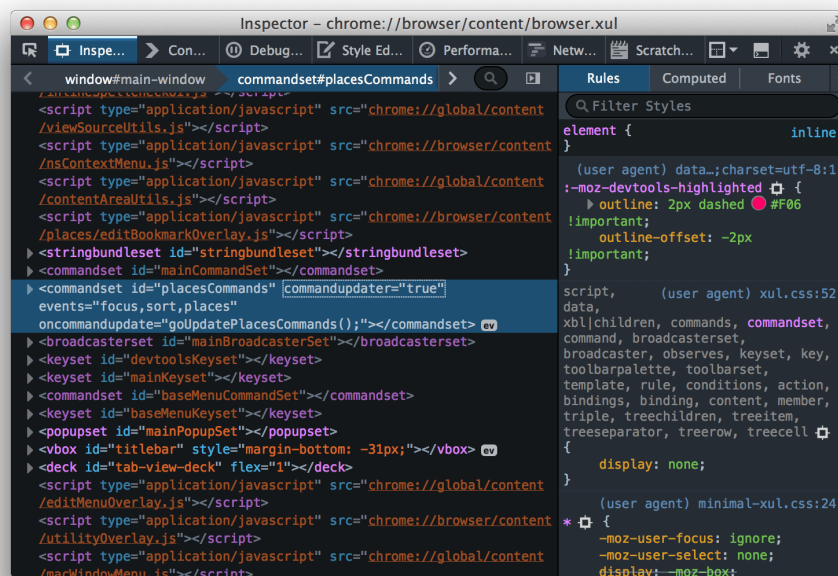


Fonte: Chrome for Developers

3.1.2 Firefox Developer Tools

O Firefox Developer Tools, ilustrado na Figura ??, oferece uma alternativa robusta aos Chrome DevTools, com um foco em privacidade e personalização. Essas ferramentas proporcionam um ambiente de desenvolvimento completo, permitindo a inspeção de elementos, a análise de redes, o depurador de JavaScript, a visualização de estilos CSS e a otimização do desempenho. Além disso, o Firefox Developer Tools se integra perfeitamente com outras ferramentas do ecossistema Mozilla, como o editor de código Visual Studio Code, facilitando o fluxo de trabalho dos desenvolvedores (??).

Figura 2 – Firefox Developer Tools

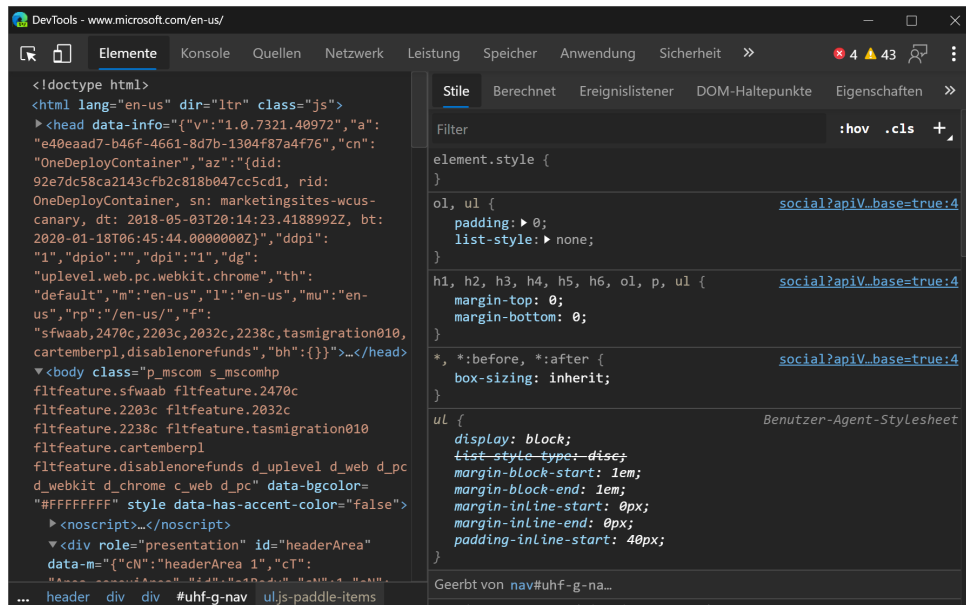


Fonte: Firefox Source Tree Documentation

3.1.3 Edge DevTools

Os Edge DevTools, ilustrado na Figura ??, incorporados ao navegador Microsoft Edge, oferecem uma experiência de desenvolvimento moderna e eficiente. Com uma interface visualmente atraente e funcionalidades similares aos Chrome DevTools, os Edge DevTools permitem inspecionar elementos, depurar JavaScript, analisar o desempenho da página e simular diferentes dispositivos. A integração com o Microsoft Visual Studio Code e outras ferramentas do ecossistema Microsoft torna os Edge DevTools uma opção atraente para desenvolvedores que utilizam a plataforma Windows(??).

Figura 3 – Edge DevTools

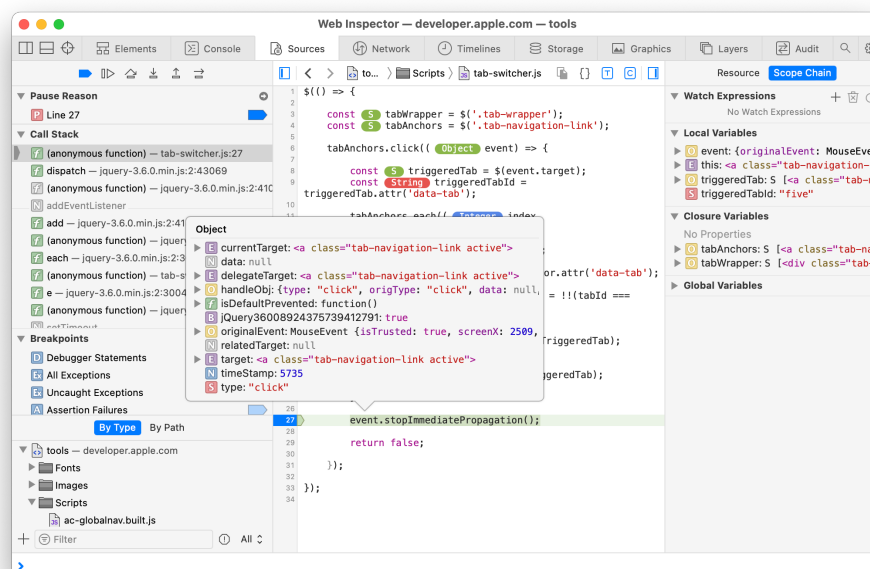


Fonte: Microsoft Learn

3.1.4 Safari Web Inspector

O Safari Web Inspector, ilustrado na Figura ??, é a ferramenta de desenvolvimento integrada ao navegador Apple Safari, projetada para oferecer uma experiência de depuração e desenvolvimento de alta qualidade. Com um foco em desempenho e usabilidade, o Web Inspector permite inspecionar elementos, depurar JavaScript, analisar o desempenho da página e simular diferentes dispositivos(?).

Figura 4 – Safari Web Inspector



Fonte: Apple Developer Documentation

3.2 Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por uma abordagem de análise exploratória. Este método se mostra especialmente adequada para este tema. Este método permite um exame detalhado e flexível do tema, proporcionando análises valiosas sobre as funcionalidades e características das ferramentas investigadas, bem como suas aplicações práticas no contexto do desenvolvimento web.

O campo é caracterizado por um rápido avanço tecnológico e pela ampla diversidade de soluções disponíveis. Assim, uma análise exploratória permite identificar padrões, relações e tendências que não seriam facilmente percebidos por meio de abordagens mais restritivas ou estruturadas.

3.2.1 Análise exploratória

A análise exploratória é uma metodologia qualitativa que busca compreender fenômenos, identificar tendências e levantar hipóteses a partir de dados ou informações iniciais (??). Em contraste com métodos estruturados, que partem de hipóteses previamente definidas, a análise exploratória permite maior flexibilidade e adaptação durante o processo, sendo amplamente utilizada em pesquisas iniciais ou contextos pouco conhecidos.

No contexto deste estudo, a análise exploratória se justifica por permitir uma investigação aberta das ferramentas de desenvolvimento web, explorando desde as funcionalidades nativas até extensões e práticas comuns entre desenvolvedores. Com isso, essa metodologia será utilizada para:

- **Analisar as características das ferramentas:** comparar as funcionalidades, linguagens suportadas, comunidades e ecossistemas de cada ferramenta.
- **Identificar tendências:** observar a evolução das ferramentas ao longo do tempo, a emergência de novas tecnologias e a obsolescência de outras
- **Avaliar a percepção dos desenvolvedores:** por meio de pesquisas, compreender as preferências, necessidades e desafios dos desenvolvedores na escolha de ferramentas.

A aplicação dessa metodologia é realizada em etapas sequenciais, que envolvem desde a coleta de dados até a interpretação dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS

5 CONCLUSÃO