

Aplicações orientadas a hipermídia como solução para a Web moderna

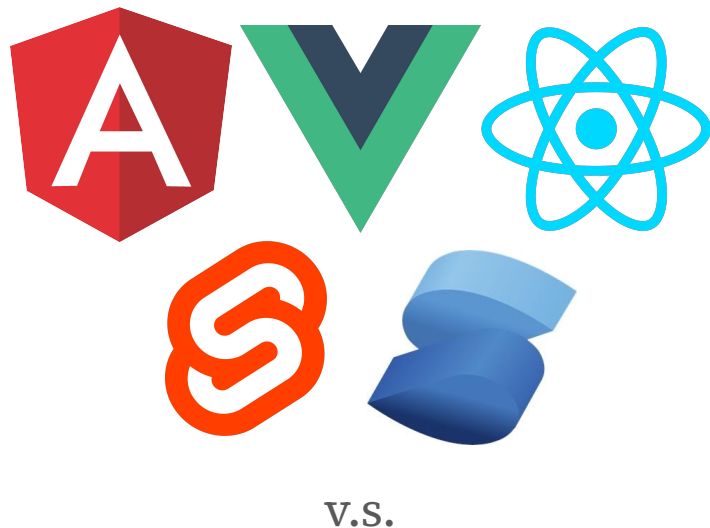
Aluno: Fernando Henrique Junqueira Muniz Barbi Silva

Supervisor: Prof. Dr. Paulo Roberto Miranda Meirelles

Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística
Bacharelado em Ciência da Computação

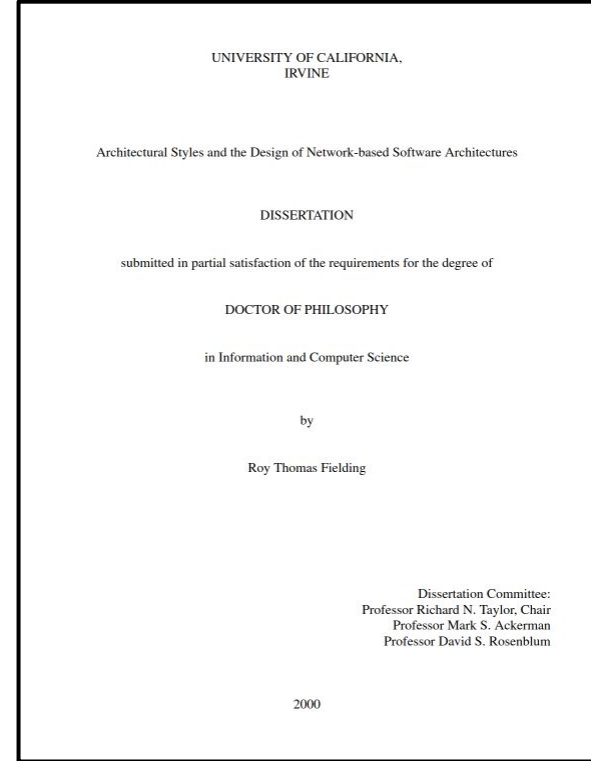
Proposta

- Uma análise crítica da arquitetura *Single-Page Application* (SPA);
- Sugerir a aplicação orientada a hipermídia (HDA) como alternativa viável.



Restrições REST

1. Cliente-servidor;
2. Ausência de estado;
3. Uso de cache;
4. Interface uniforme;
 - a. Identificação de recursos;
 - b. Manipulação de recursos por meio de representações;
 - c. Mensagens autodescritivas;
 - d. Hipermídia como motor do estado da aplicação (HATEOAS).
5. Sistema em camadas;
6. Código sob demanda (opcional).



Capa da tese de doutorado de Roy Fielding.

<https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>

Single-Page Application (SPA)

- Interfaces dinâmicas com muitas interações;
- Sobrescreve o comportamento padrão dos navegadores com script:
 - Envio de requisições;
 - Processamento de requisições;
 - Construção do HTML;
 - Substituição da página;
- Cliente robusto em JavaScript + API de dados em JSON.

Usuários

Fernando	Homem	Rio de Janeiro
Julia	Mulher	Rio de Janeiro
Paulo	Homem	São Paulo

Total: 3 usuários

Adicionar novo usuário

Usuários

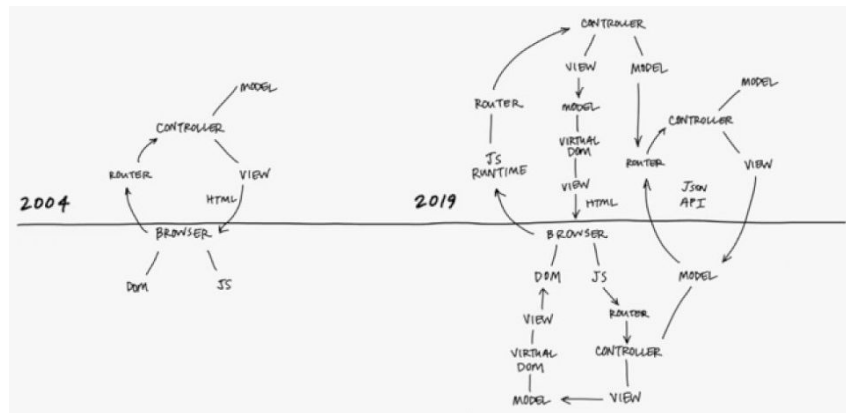
Fernando	Homem	Rio de Janeiro
Julia	Mulher	Rio de Janeiro
Paulo	Homem	São Paulo
André	Homem	Minas Gerais

Total: 4 usuários

Adicionar novo usuário

Algumas calamidades do SPA

- Não é RESTful (não obedece a restrição de interface uniforme);
- Duplicação do estado do servidor no cliente;
- Acoplamento forte entre cliente e servidor;
- Outras descritas na monografia...

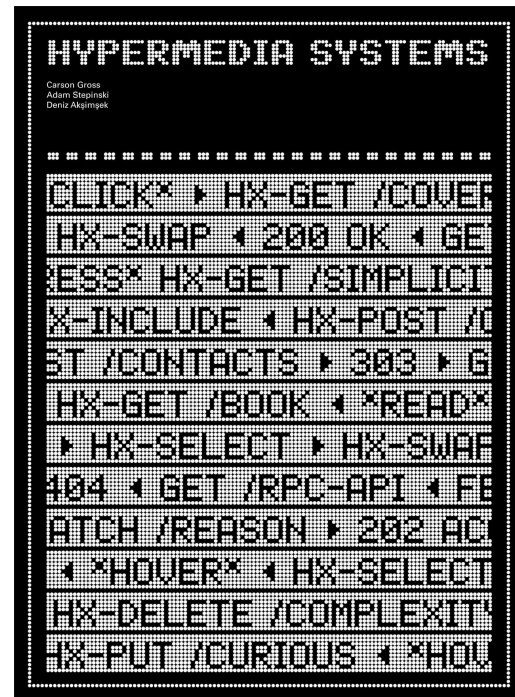


<https://htmx.org/essays/>

Sistema de Hipermissão

- **Hipermissão:** hipertexto HTML;
(*HyperText Markup Language*)
- **Protocolo** de hipermissão: HTTP;
(*HyperText Transfer Protocol*)
- **Cliente** de hipermissão: navegadores web;
- **API** de hipermissão: HTML + HTTP;
- **Servidor** de hipermissão: HDA;
- Restrições **REST**;

No SPA, o HTML e o navegador são encarados desta forma, e a API JSON não é de hipermissão.



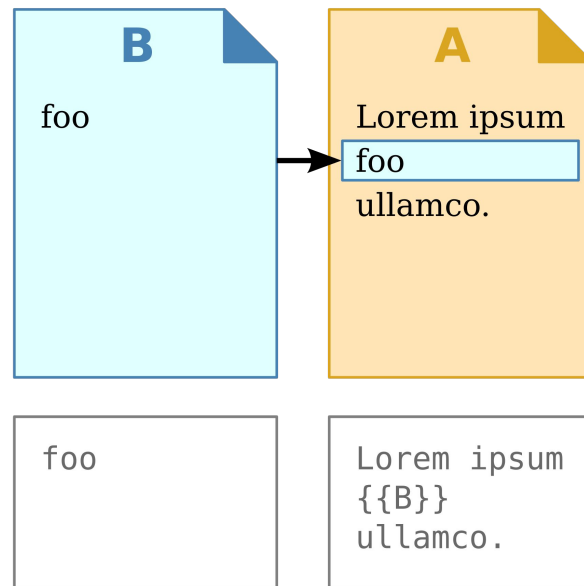
Capa do livro Hypermedia Systems.

<https://hypermedia.systems/>

© Copyright 2024, Berkeley Graphics LLC

Transclusão

- **Definição:** inclusão de parte ou de todo um documento eletrônico em um ou mais outros documentos;
- O resultado é um único documento, composto por partes reunidas dinamicamente a partir de fontes separadas;
- Motor de *templates* no cliente;



Neste exemplo, os dados do arquivo B são transcluídos no documento A.

Qual a diferença de um HDA para um SPA então?

- Ambos são JavaScript atualizando a interface no cliente;
- Porém, por utilizar hipermídia, as restrições REST são respeitadas;
 - Não é necessário armazenar o estado no cliente;
 - O cliente não precisa ter conhecimento da estrutura interna do servidor;
 - A interface de comunicação é uniforme;
 - Portanto, é uma solução generalizada.
Não é necessário escrever código personalizado.

Prova de conceito: painel de administração do BikeSP

SPA

- Escolha por popularidade;
- React, Vite, TailwindCSS, Tanstack, React Router etc.

HDA

- Escolha por simplicidade;
- htmx, HTML e CSS.

Painel administrativo

BikeSP



Seja bem-vindo(a),
Usuário.
[Desconectar](#)

NAVEGAÇÃO

Início

Detalhes

Bônus

VERSÃO 0.0.1

Bônus

Esta seção é dedicada às operações que envolvem os bônus de usuários. Nas seções abaixo é possível consultar, criar e conceder bônus aos usuários.

Criar Bônus

Utilize o formulário abaixo para criar um bônus na tabela bônus:

Nome do bônus
ex.: bonusinscrivel

Valor do bônus
ex.: 20.24

Descrição (opcional)

Data de início do bônus (opcional)
mm / dd / yyyy, --:-- --

Data de fim do bônus (opcional)
mm / dd / yyyy, --:-- --

☐ Ativar bônus automaticamente após a criação
☐ O bônus será visível ao usuário

ADICIONAR BÔNUS

Atribuir Bônus

Utilize o formulário abaixo para conceder um bônus previamente criado para um usuário. Caso o bônus não exista, crie-o através da tabela anterior. (O formulário abaixo cria uma entrada na tabela PESSOABONUS):

ID da PESSOA
ex.: 15

ID do BÔNUS
ex.: 20

Data de concessão do bônus (opcional)
mm / dd / yyyy, --:-- --

ATRIBUIR BÔNUS AO USUÁRIO

Pessoas

Filtrar por nome...

☐	ID	Nome	E-mail	CPF
☐	1	testando o formulario	testador@email.c	12345678910
☐	2	GOOGLE TESTER	googleman@google.com	65234225423

0 de 2 linha(s) selecionadas.

Anterior Próximo

Bônus

Filtrar por nome...

☐	ID	Nome	Valor	Ativo?	Visível?	Descrição	Data de início	Data de término
☐	1	Bônus	\$2,024.00	true	true		19/11/2024	
☐	2	Bônus novo	\$2,024.00	true	true	Teste de criação de bônus	22/11/2024	
☐	3	Bônus HTML	\$12.32	false	false	Bônus criado com HTML	22/11/2024	

0 de 3 linha(s) selecionadas.

Anterior Próximo

Algumas métricas

SPA (React)

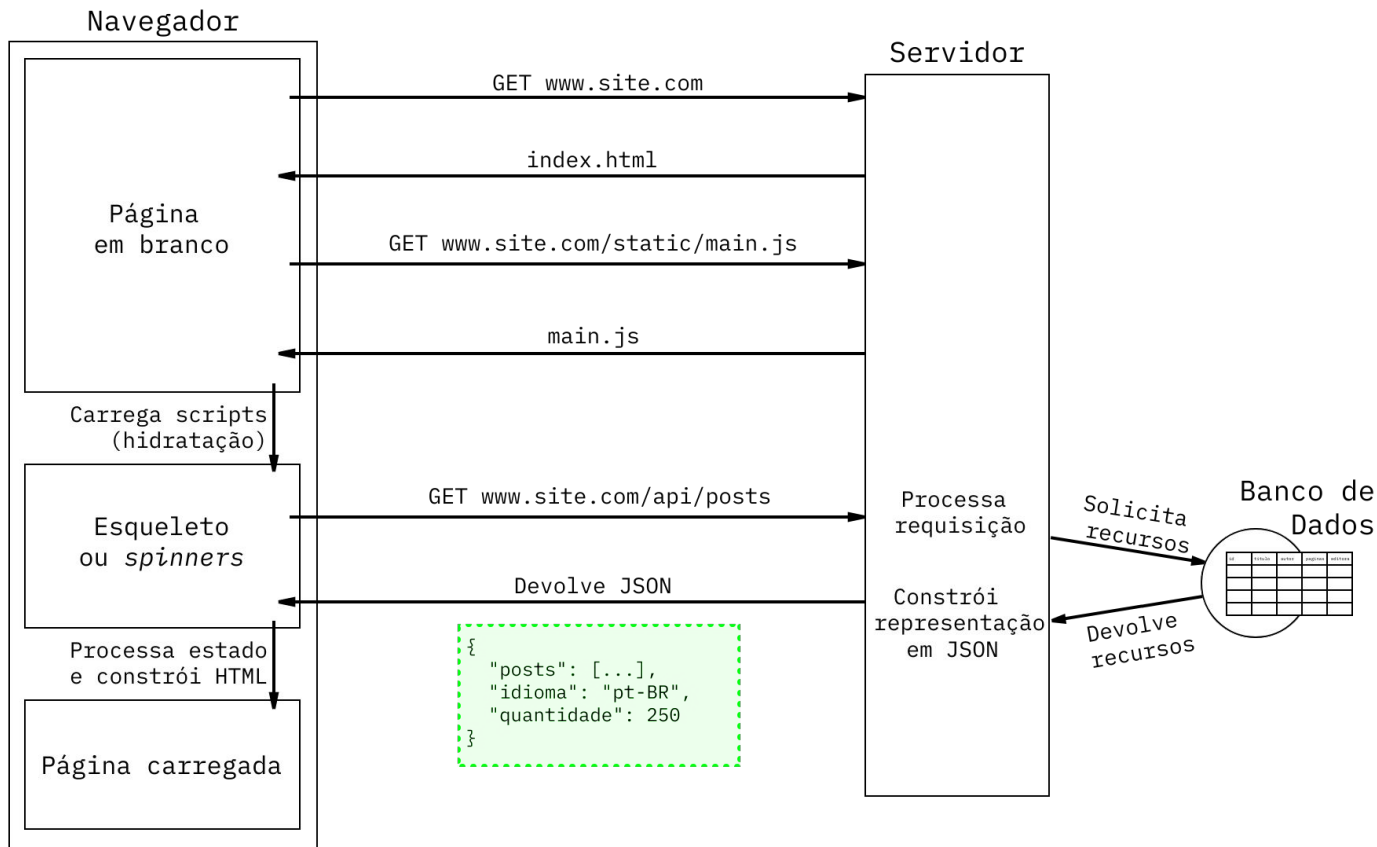
Linguagem	Linhas de código
TypeScript	1262
JSON	131
JavaScript	57
CSS	13
HTML	13
SVG	1

HDA (htmx)

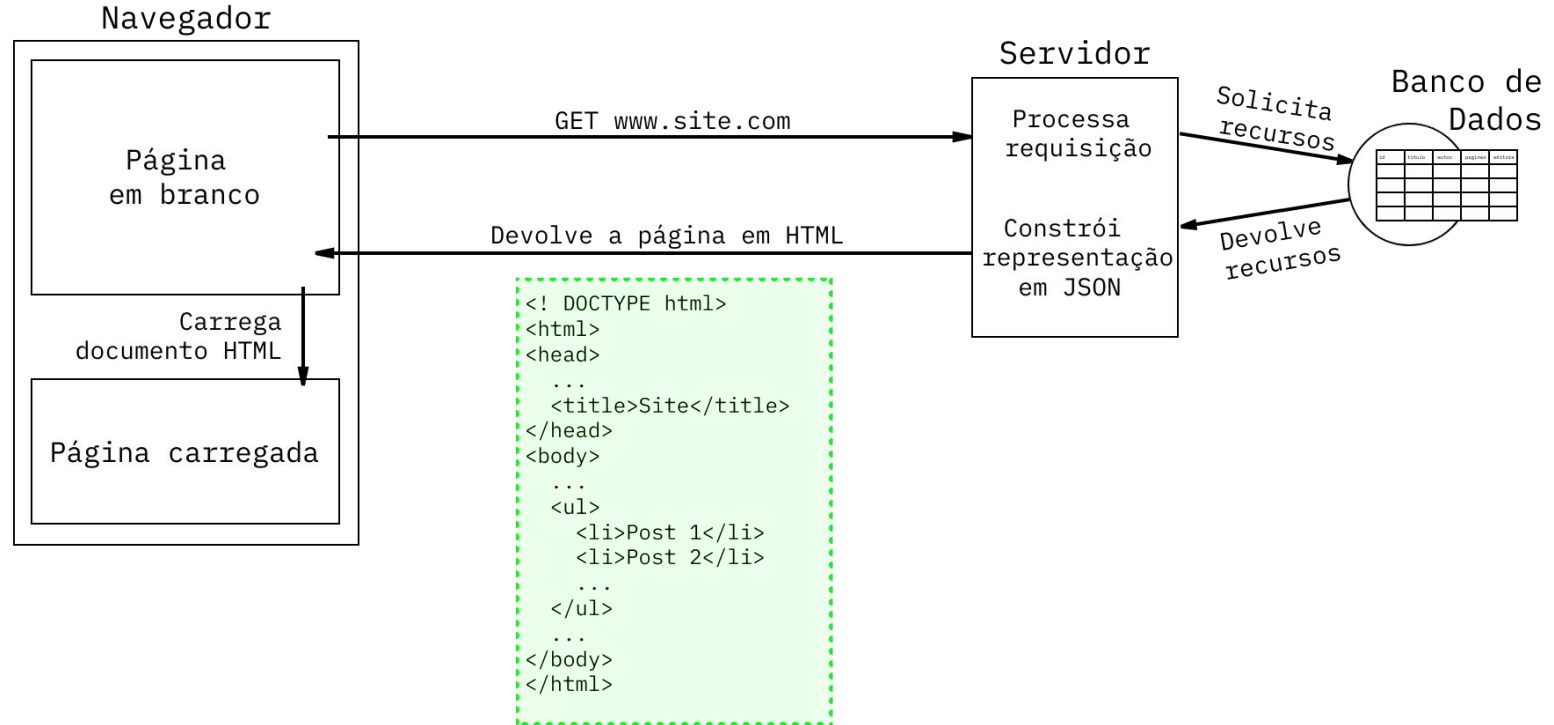
Linguagem	Linhas de código
HTML	708
CSS	141

	SPA (React)	HDA (htmx)
Número de dependências adicionadas ao projeto	33	3
Total de linhas de código do cliente (ignorando dependências)	1477	849
Total de linhas de código alteradas no servidor	113	304
Total de novos arquivos criados (excluindo dependências)	39	17
Total de dados carregados na inicialização no navegador	3,52MB	86,76kB
Total de scripts carregados na inicialização no navegador	3,43MB	53,67kB
Tempo médio de compilação	8,12s	0 (não há)

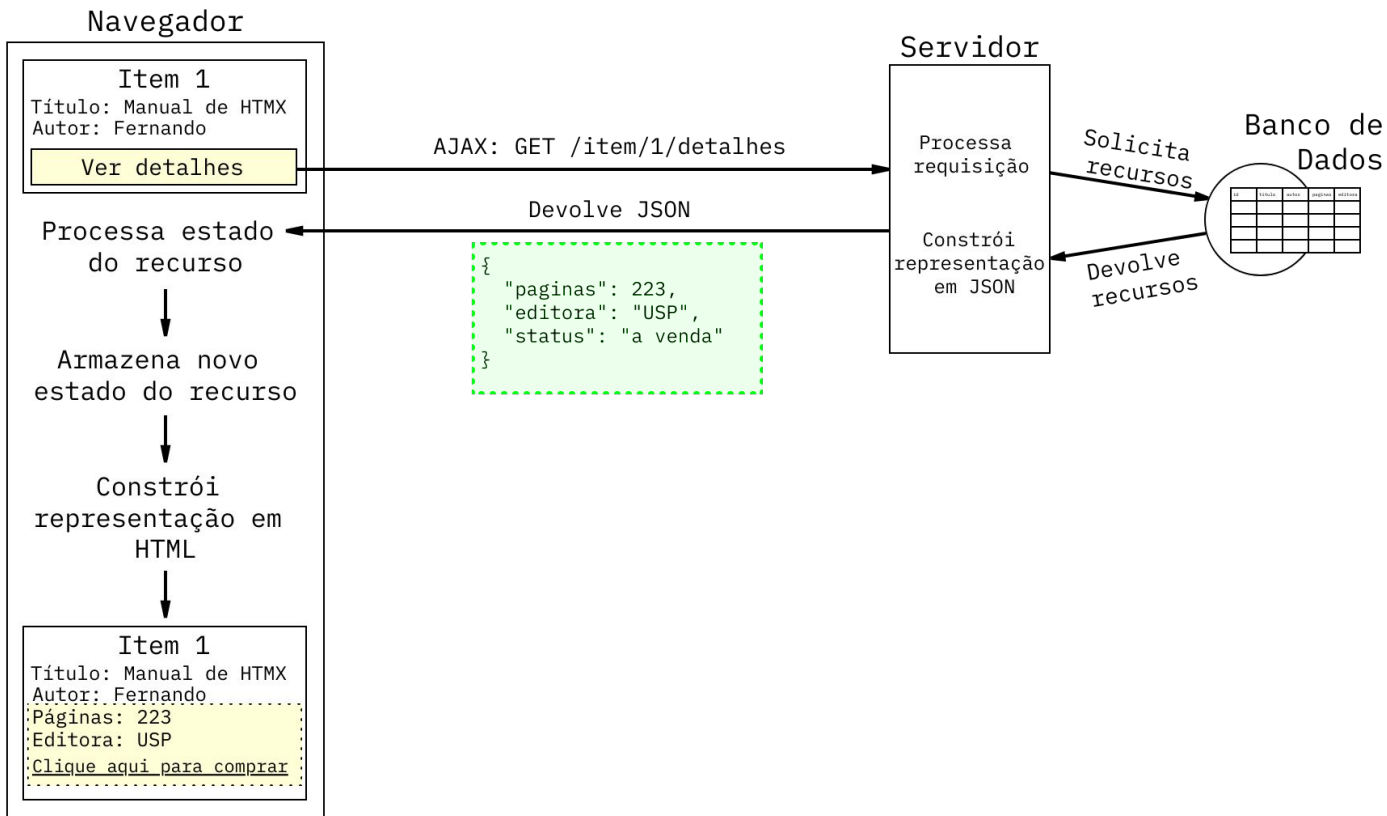
Arquitetura: inicialização (SPA)



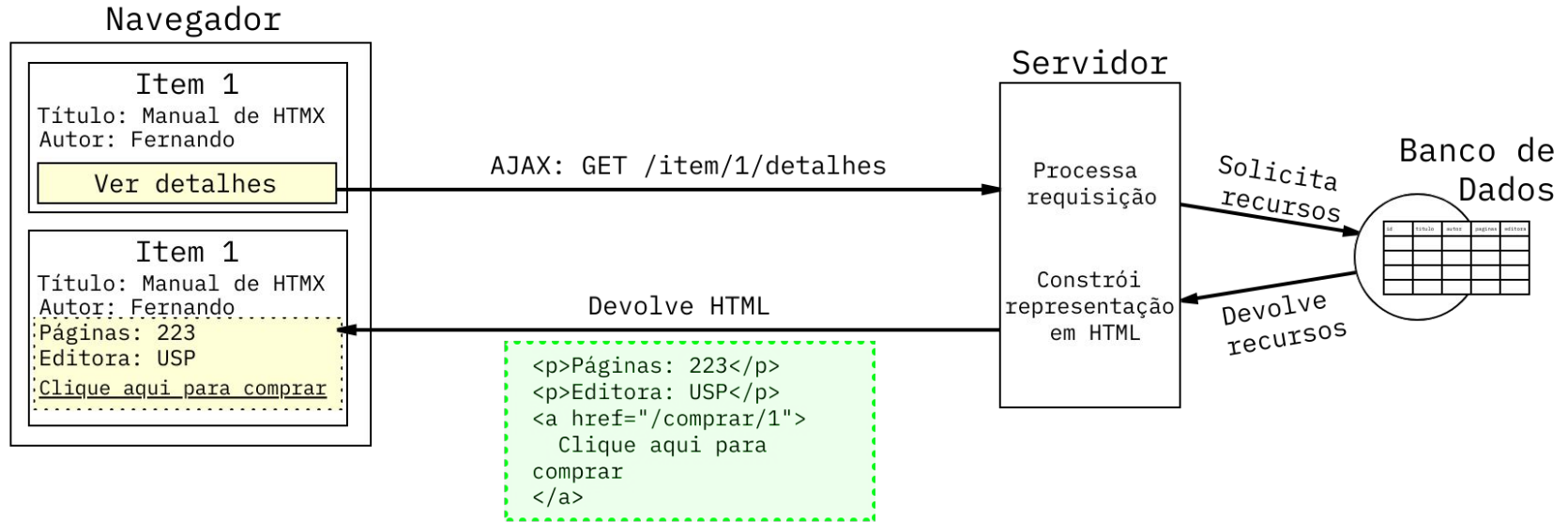
Arquitetura: inicialização (HDA)



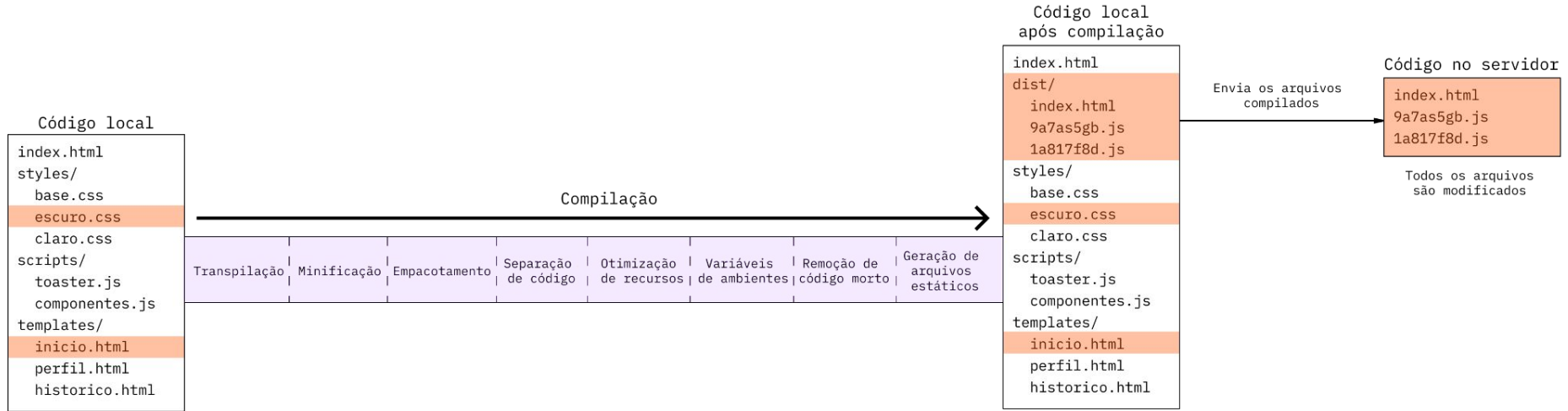
Arquitetura: comunicação (SPA)



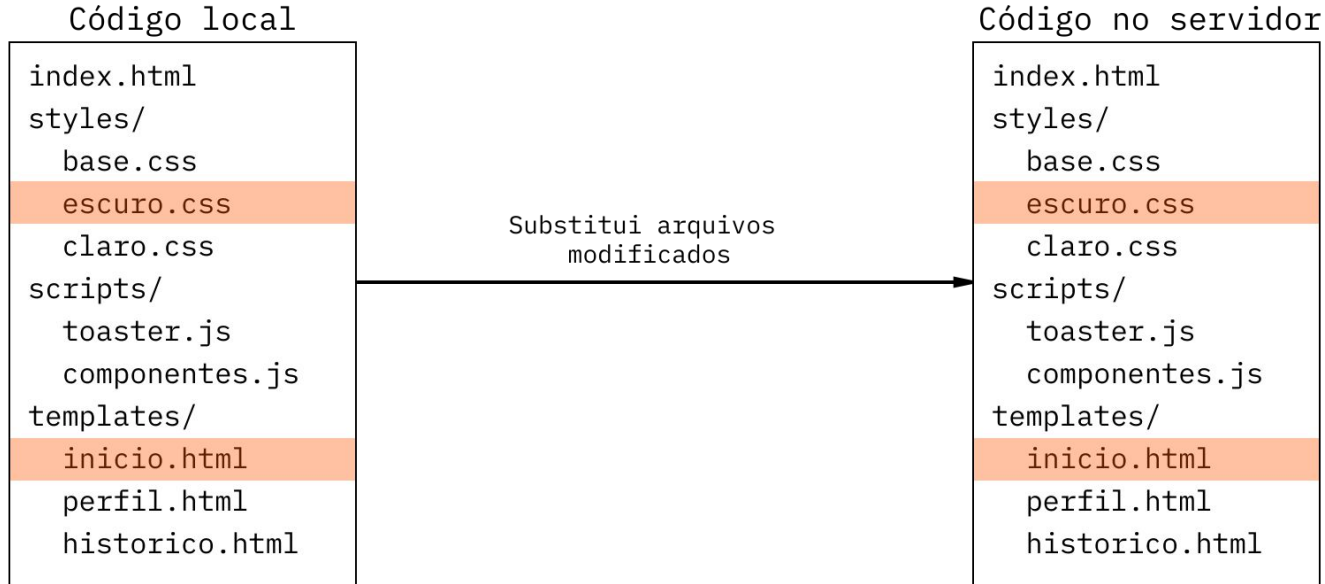
Arquitetura: comunicação (HDA)



Arquitetura: despacho (SPA)



Arquitetura: despacho (HDA)



Q&A

- Roy Thomas Fielding. *“Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures”*.
Tese de dout. Irvine: University of California, 2000.
url: <https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm> (acesso em 06/04/2024)
- Carson Gross, Adam Stepinski e Deniz Akşimşek. *Hypermedia Systems*.
Publicação independente, jul. de 2023.
url: <https://hypermedia.systems/book/contents/> (acesso em 25/10/2024)
- Roy Thomas Fielding. *REST APIs must be hypertext-driven*.
2008. url: <https://roy.gbiv.com/untangled/2008/rest-apis-must-be-hypertext-driven> (acesso em 13/11/2024)