

Rodrigo Cichetto Monteiro

# **Desenvolvimento de aplicações com JavaScript**

Araraquara

2018



Rodrigo Cichetto Monteiro

## **Desenvolvimento de aplicações com JavaScript**

Trabalho apresentado a UNIP - UNIVERSIDADE PAULISTA como pré-requisito para obtenção da Certificação de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Orientador: Prof. Leandro Carlos Fernandes

Universidade Paulista – UNIP  
Faculdade de Ciência da Computação  
Programa de Graduação

Orientador: Leandro Carlos Fernandes

Araraquara

2018

---

Rodrigo Cichetto Monteiro

Desenvolvimento de aplicações com JavaScript / Rodrigo Cichetto Monteiro. –  
Araraquara, 2018-

55 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Leandro Carlos Fernandes

Tese (Graduação) – Universidade Paulista – UNIP

Faculdade de Ciência da Computação

Programa de Graduação, 2018.

1. JavaScript. 2. Arquitetura em camadas. 3. MEAN Stack. I. Orientador  
Leandro Carlos Fernandes. II. Universidade Paulista – UNIP. III. Faculdade de  
Ciência da Computação. IV. Desenvolvimento de aplicações com JavaScript V.  
Rodrigo Cichetto Monteiro

CDU 02:141:005.7

---

Rodrigo Cichetto Monteiro

## Desenvolvimento de aplicações com JavaScript

Trabalho apresentado a UNIP - UNIVERSIDADE PAULISTA como pré-requisito para obtenção da Certificação de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Orientador: Prof. Leandro Carlos Fernandes

Trabalho aprovado. Araraquara, 28 de novembro de 2018:

### Banca Examinadora

---

**Leandro Carlos Fernandes**

**Título:** Doutor em Ciência da Computação  
pela USP

**Instuição:** Universidade Paulista (UNIP)

---

**Prof. MSc. Flávio Luiz dos Santos  
Souza**

**Título:** Mestre em Ciência da Computação  
pela USP

**Instuição:** Universidade Paulista (UNIP)

---

**Prof. MSc João Paulo Moreira dos  
Santos**

**Título:** Mestre em Ciência da Computação  
pela UFSCar

**Instuição:** Universidade Paulista (UNIP)

Araraquara

2018



*Este trabalho é dedicado aos meus pais,  
pelo apoio em todos os momentos.*





*“Ser o homem mais rico do cemitério não me interessa.  
Ir para a cama à noite dizendo que fizemos algo maravilhoso,  
isso importa para mim.  
(Steve Jobs; The Wall Street Journal, 1993.)*



# Resumo

O JavaScript é um elemento comum quando queremos desenvolver para aplicações *front-end*, *back-end* e *devops*, assim é apresentado em roteiros para desenvolvedores que visam se tornar *full-stack*. Ajudando assim desenvolvedores no aprendizado em todas essas áreas, uma vez que inicialmente não terá que aprender várias linguagens e suas particularidades. A partir da MEAN Stack aplicada a arquitetura em camadas, conseguimos criar nossa aplicação consistida em um cliente, servidor e banco de dados desenvolvendo inteiramente com JavaScript, sendo possível também desenvolver para diversas outras plataformas, como internet das coisas, automação de testes e realidade virtual. Este trabalho tem como objetivo apresentar a evolução da linguagem JavaScript e sua ampla utilização, para as mais diferentes plataformas.

**Palavras-chaves:** JavaScript, full-stack, MEAN Stack



# Abstract

JavaScript is a common element when we want to develop for front-end, back-end and devops applications, so it's presented in roadmaps for developers looking to become full-stack. Helping developers in learning in all these areas, since initially will not have to learn several languages and their particularities. From MEAN Stack applied the layered architecture, we were able to create our application consisting of a client, server and database entirely developed with JavaScript, being possible also to develop for several other platforms, such as internet of things, test automation and virtual reality. This work aims to present the evolution of the JavaScript language and its wide use, for the most different platforms.

**Key-words:** JavaScript, full-stack, MEAN Stack



# Lista de ilustrações

Figura 1	–	<i>Web Developer in 2018</i>	21
Figura 2	–	<i>Front-end roadmap</i>	23
Figura 3	–	<i>Back-end roadmap</i>	24
Figura 4	–	<i>Devops roadmap</i>	25
Figura 5	–	<i>Full-stack roadmap - I Love Coding</i>	26
Figura 6	–	<i>Carrousel</i> - Um componente de apresentação de slides para percorrer imagens ou slides de texto - como um carrossel.	28
Figura 7	–	<i>Validation</i> - Validação de formulários.	28
Figura 8	–	<i>Modal</i> - Caixas de diálogo para notificações ao usuário.	28
Figura 9	–	Uma arquitetura genérica em camadas	31
Figura 10	–	<i>MEAN Stack</i> - Fluxo das ferramentas que integram o MEAN	34
Figura 11	–	Fluxo do projeto de aplicação criado	39
Figura 12	–	Aplicação cliente criada com <i>Angular</i> para dispositivos móveis	41
Figura 13	–	Serviço criado com <i>Node.JS</i> , <i>Express</i> expõe a documentação e monitoramento em tempo real dos dados através do <i>browser</i>	42
Figura 14	–	Aplicação gerada pelo Express Generator	52
Figura 15	–	Aplicação gerada pelo Angular Cli	53
Figura 16	–	Exemplo de configurações preenchidas no comando <code>npm init</code>	55





# Lista de abreviaturas e siglas

API	<i>Application Programming Interface</i>
BEM	<i>Block Element Modifier</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
ECMA	<i>European Computer Manufacturers Association</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JS	JavaScript
JSON	JavaScript <i>Object Notation</i>
JWS	JSON <i>Web Signature</i>
JWT	JSON <i>Web Token</i>
NPM	<i>Node Package Manager</i>
PWA	<i>Progressive Web Apps</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
Sass	<i>Syntactically Awesome Style Sheets</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SSH	<i>Secure Shell</i>
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>19</b>
<b>1.2</b>	<b>Estrutura do trabalho</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>JavaScript</b>	<b>27</b>
2.1.1	JavaScript além dos navegadores	29
2.1.2	ECMAScript	30
<b>2.2</b>	<b>Arquitetura em camadas</b>	<b>31</b>
2.2.1	Cliente	32
2.2.2	Serviço	32
2.2.3	Servidor	33
2.2.4	Banco de dados	33
<b>2.3</b>	<b>A pilha MEAN</b>	<b>34</b>
2.3.1	MongoDB	35
2.3.1.1	Mongoose	35
2.3.2	Express	36
2.3.3	Angular	36
2.3.4	Node.js	37
2.3.4.1	Node Package Manager	37
<b>3</b>	<b>PROJETO</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>Aplicação mobile</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>Servidor</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXO A – PRIMEIROS PASSOS MONGO</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO B – PRIMEIROS PASSOS EXPRESS</b>	<b>51</b>
<b>B.1</b>	<b>Express Generator</b>	<b>51</b>

<b>ANEXO C – PRIMEIROS PASSOS ANGULAR CLI . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO D – PRIMEIROS PASSOS NODE.JS . . . . .</b>	<b>55</b>

# 1 Introdução

Tornar-se um desenvolvedor web que tenha conhecimento em todas as camadas que envolvem o desenvolvimento de uma aplicação, também conhecido como desenvolvedor *full-stack*, pode ser considerado um grande desafio. Para isso é necessário ter conhecimento amplo de *front-end*, *back-end* e *devops*, cada área com suas particularidades também apresentam linguagens específicas que podem ser utilizadas para seu desenvolvimento.

Ter a linguagem JavaScript como um elemento comum e transversal a todas essas áreas, além de ajudar o aluno pode também acelerar o aprendizado, uma vez que inicialmente o estudante não terá que aprender várias linguagens e suas particularidades.

Inicialmente implementada com o objetivo no desenvolvimento web para o lado do cliente, a linguagem criada por Brendan Eich enquanto trabalhou na Netscape, evoluiu e se tornou independente do navegador possibilitando o uso da linguagem em diversas plataformas, como internet das coisas, realidade virtual, automação de testes e outros. Trabalhar com JavaScript em diversas plataformas como *client-side* e *server-side* a tempos atrás poderia ser considerado uma utopia.

O surgimento do Node.js trouxe novas possibilidades para os desenvolvedores, levando a linguagem para um novo patamar. Criado com um modelo não bloqueante na entrada e saída de dados, possibilitou que a linguagem fosse levada agora também para aplicações *back-end*, ou seja, para o *server-side* (lado do servidor).

A MEAN Stack é uma das formas que nos possibilita a criar uma aplicação completa e integrada desenvolvendo inteiramente com JavaScript.

## 1.1 Objetivos

O trabalho tem como objetivo relatar a evolução da linguagem JavaScript e sua ampla utilização, para os mais diferentes tipos de sistemas, no contexto atual.

Não há soluções tecnológicas a serem resolvidas neste projeto, nele é apresentado informações e tecnologias já existentes, que se encaixem com a arquitetura apresentada e que compartilhem da mesma linguagem.

## 1.2 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos.

O Capítulo 1 trata da apresentação do trabalho fazendo uma breve introdução .

O Capítulo 2 traz roteiros propostos para tornar-se um desenvolvedor *full-stack*, uma introdução a linguagem JavaScript, arquitetura em camadas e a MEAN Stack.

O Capítulo 3 descreve o projeto desenvolvido no trabalho, apresentando a aplicação dos conceitos apresentados no Capítulo 2.

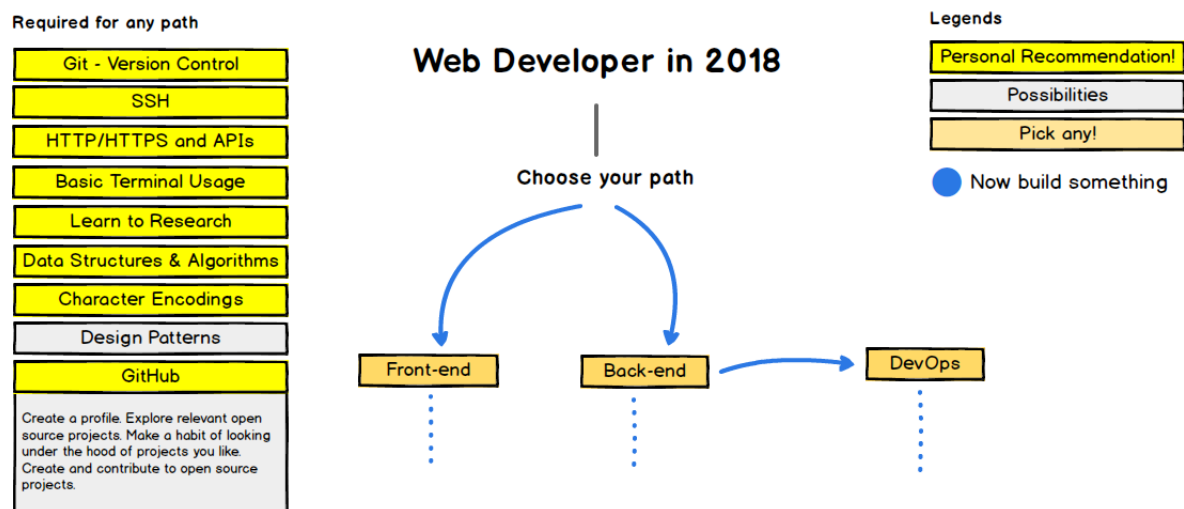
E por fim o Capítulo 4 apresenta a conclusão obtida por este trabalho.

## 2 Revisão bibliográfica

Quando pensamos no caminho a se seguir para tornar-se um desenvolvedor *full-stack* pode-se considerar como um grande desafio, são muitas tecnologias e habilidades a aprender. Basicamente ser um desenvolvedor *full-stack* é ser capaz de trabalhar em todas as camadas do desenvolvimento, bem como, *front-end*, *back-end* e *devops*. Ter uma visão e conhecimentos amplos do funcionamento de uma aplicação faz também com que o desenvolvedor possa atuar em qualquer área dentro de um time de desenvolvimento.

Inicialmente criado por Kamran Ahmed(AHMED, 2018), mas com contribuições da comunidade, propôs com base em suas experiências um roteiro para se tornar um desenvolvedor web em 2018, conforme descrito pelo próprio repositório<sup>1</sup> no GitHub, nele você encontra um conjunto de gráficos demonstrando os caminhos que você pode seguir e as tecnologias que deveria adotar para se tornar um *front-end*, *back-end* ou *devops*. Consequentemente estudando todos esses caminhos pode-se considerar como um desenvolvedor *full-stack*, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Web Developer in 2018



Fonte: (AHMED, 2018)

O roteiro apresentado na Figura 1 nos mostra que há tecnologias independentes, consideradas como requisitos em qualquer caminho a se seguir, ainda mais quando se trata de um desenvolvedor *full-stack*, sendo algumas delas SSH, HTTP/HTTPS e APIs, uso básico do terminal, sistema de controle de versões, codificações de caracteres e outros.

De acordo com o próprio Ahmed(AHMED, 2018) o objetivo do roteiro é dar uma ideia sobre o mercado e guiar os estudantes que estiverem confusos sobre o que aprender, e

<sup>1</sup> <<https://github.com/kamranahmedse/developer-roadmap>>

não para incentivá-los a escolher o que é moderno e atual. Ressalta ainda que é necessário entender melhor por que uma ferramenta seria mais adequada para alguns casos do que a outra e lembrar que a moda nunca são as mais adequadas para o trabalho.

Na Figura 2 é apresentado por Morelli(MORELLI, 2018) o roteiro a se seguir para tornar-se um desenvolvedor *front-end*. Primeiro deve-se aprender o básico, que são as linguagens HTML, CSS e JavaScript, requisitadas para qualquer desenvolvedor web. Em seguida deve-se aprofundar o conhecimento nas linguagens a partir de metodologias, processadores, *frameworks* e outros, sendo alguns dos itens citados o Angular<sup>2</sup>, React<sup>3</sup>, NPM<sup>4</sup> e Webpack<sup>5</sup> para JavaScript e Bootstrap<sup>6</sup>, Sass<sup>7</sup> e BEM para CSS.

Um desenvolvedor *front-end* cuida de como a interface do usuário funciona, e como deve ser a aparência de um site. Ele também é responsável por coletar a entrada do usuário em várias formas e processá-la para adequá-la a uma especificação em que o *back-end* possa utilizar, além de realizar a comunicação com o *back-end*.

No *back-end*, de acordo com o roteiro apresentado por Morelli(MORELLI, 2018), na Figura 3, primeiro deve-se escolher uma linguagem para a partir daí ter um caminho traçado, nele são citados as linguagens Ruby, Python, PHP e vale destacar a presença do Node.js que utiliza como linguagem o JavaScript, uma linguagem comum apresentada também no *roadmap front-end*, ilustrado pela Figura 2. Em seguida para aprofundar o conhecimento o *roadmap* sugere o estudo de alguns itens como *Web Server*, REST API, autenticações, expressões regulares, Docker e ainda banco de dados, *message brokers* e outros.

O desenvolvedor *back-end* trabalha com a regra de negócios, segurança, banco de dados e integração de serviços. De forma sucinta ele escreve o código que manipula o fluxo de dados, salvando informações, atualizando informações, lendo informações e excluindo dados e também gerenciando as permissões de acesso aos dados.

Enfim no *roadmap* para *devops* proposto por Ahmed(AHMED, 2018), na Figura 4, ainda é preciso aprender uma linguagem de programação, sendo citadas algumas delas como Python, Ruby, Go e novamente o Node.js. Além de entender alguns conceitos de diferentes sistemas operacionais, gerenciamento de servidores, redes e segurança, integração contínua e entrega contínua, infraestrutura como código e provedores de nuvem.

A função de um *devops* é de unir o desenvolvimento e as operações de um *software*, automatizando e monitorando todas as etapas na construção de um sistema, passando por implementação, integração, testes e implantação. Ele também é responsável pelo

---

<sup>2</sup> <<https://angular.io/>>

<sup>3</sup> <<https://reactjs.org/>>

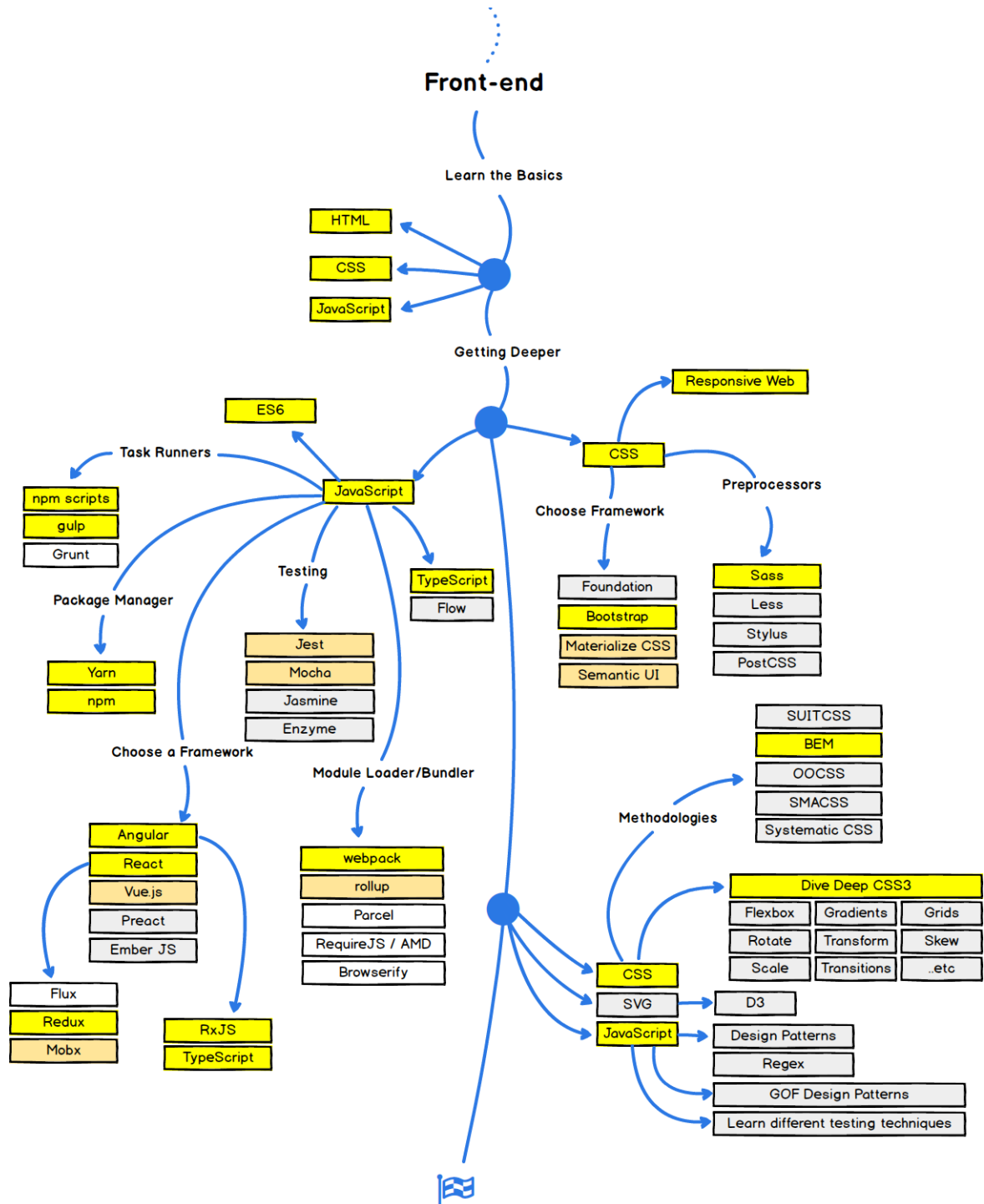
<sup>4</sup> <<https://www.npmjs.com/>>

<sup>5</sup> <<https://webpack.js.org/>>

<sup>6</sup> <<https://getbootstrap.com/>>

<sup>7</sup> <<https://sass-lang.com/>>



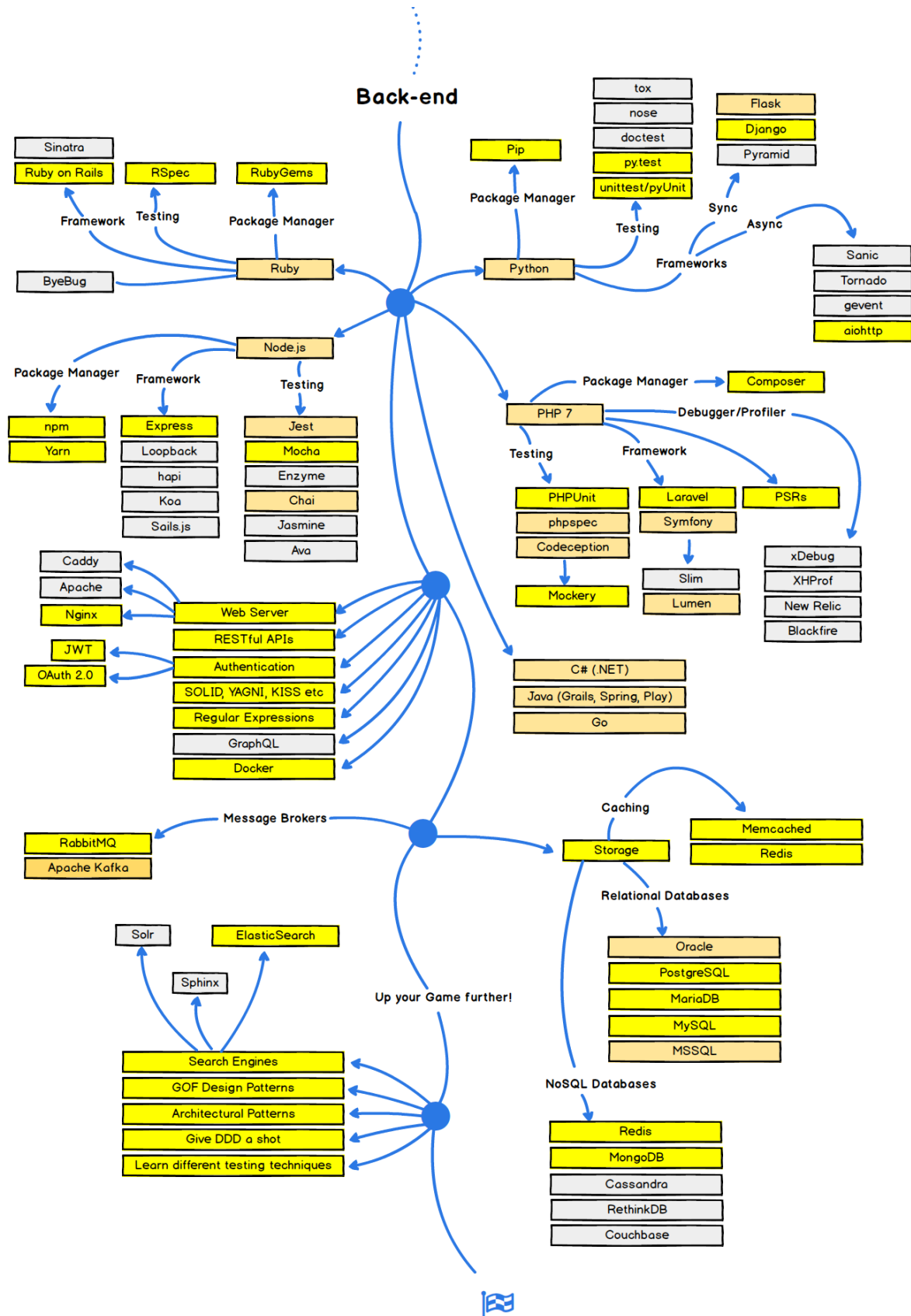
Figura 2 – *Front-end roadmap*

Fonte: (MORELLI, 2018)

gerenciamento de infraestrutura e padronização dos ambientes de desenvolvimento.

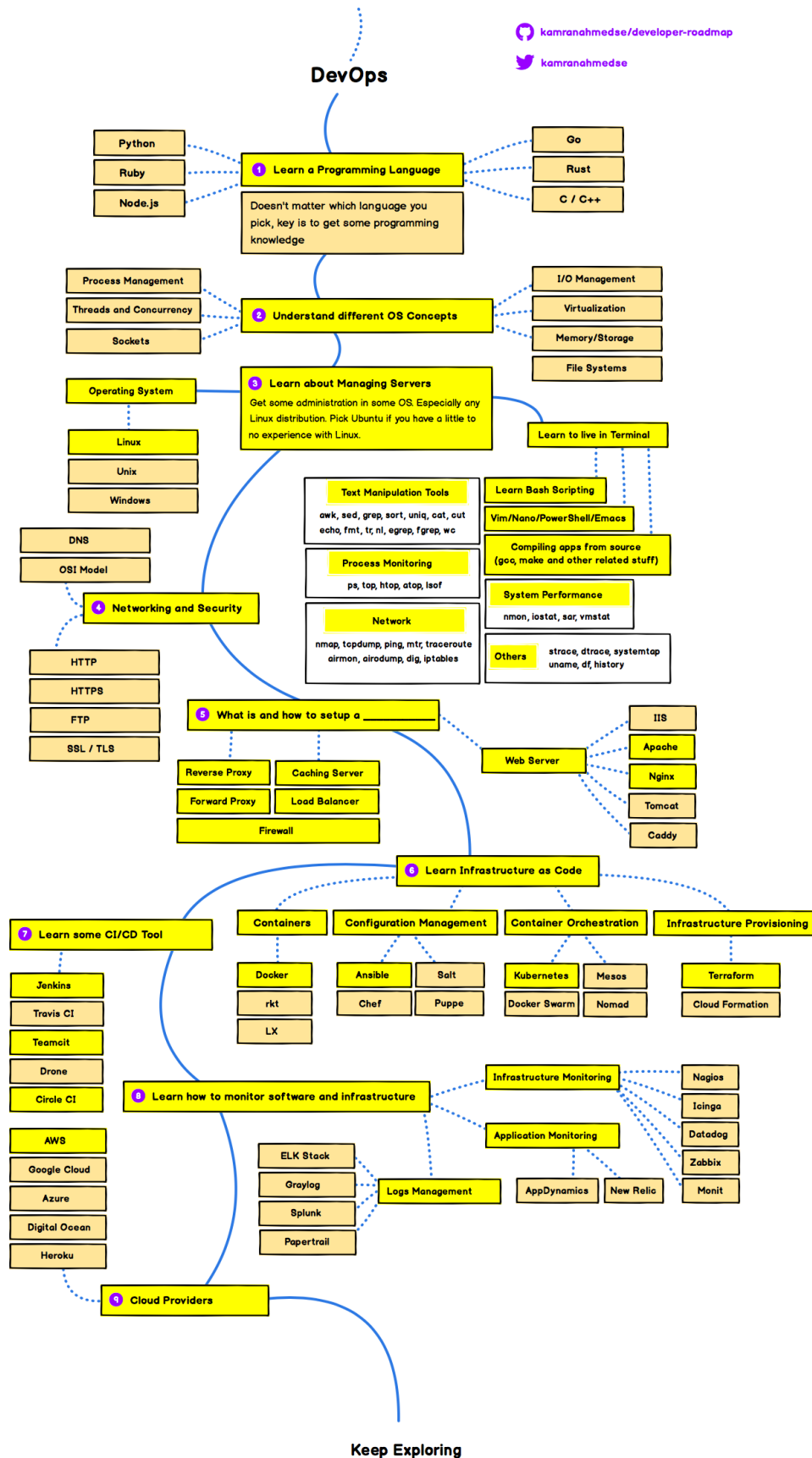
Perceba a linguagem JavaScript como um elemento comum e transversal a todos os *roadmaps* apresentados, de forma que isso permita o desenvolvimento em diversas plataformas. É importante ressaltar também de como a presença da linguagem nos diversos roteiros apresentados pode acelerar o aprendizado, uma vez que inicialmente o estudante

Figura 3 – Back-end roadmap



Fonte: (MORELLI, 2018)

Figura 4 – Devops roadmap

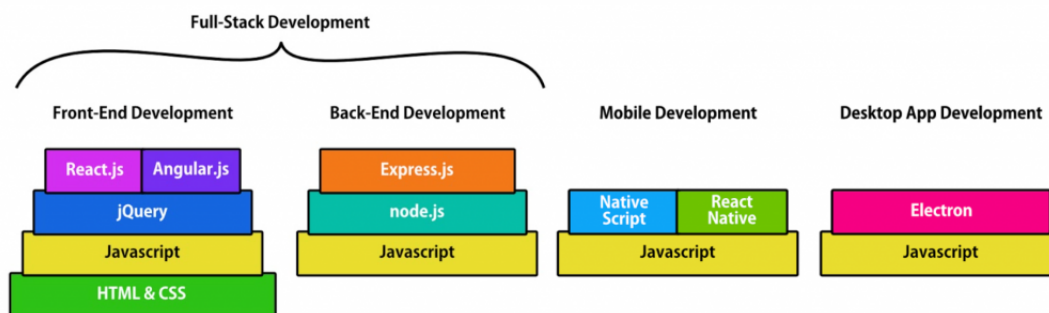


Fonte: (AHMED, 2018)

não terá que aprender várias linguagens e suas particularidades.

O site *I Love Coding* apresenta também um *roadmap*<sup>8</sup>, de forma resumida, de como o JavaScript pode ser utilizado não apenas para o desenvolvimento *front-end* e *back-end*, mas também para desenvolver aplicações para dispositivos móveis e de área de trabalho, além de citar ferramentas para isto, como React Native<sup>9</sup> e Electron<sup>10</sup>, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – *Full-stack roadmap - I Love Coding*



Fonte: *I Love Coding*

Utilizar o JavaScript como linguagem comum em todas essas camadas do desenvolvimento, pode trazer alguns possíveis benefícios. Uma vantagem a se considerar, ao utilizar o JavaScript em todas as camadas do desenvolvimento, é a padronização. O ser humano tem uma enorme facilidade no reconhecimento de padrões, por tudo ser escrito na mesma linguagem a uniformidade é maior, tornando assim o trabalho mais compreensivo para os programadores envolvidos no projeto, seja ele *front-end*, *back-end* ou *devops*.

“A onipresença da linguagem ajuda na integração da equipe: *front-end* e *back-end* trabalhando com a mesma linguagem! Isso diminui o *truck factor*.” (ALMDEIDA, 2015).

Se um programador compreende bem a linguagem ele será capaz também de desenvolver sobre todas as camadas, podendo de certa forma reduzir o tempo ocioso de equipes que dependem do trabalho de outras equipes, sendo assim mais versáteis, ágeis e que compreendem melhor o produto como um todo.

Outra vantagem a se considerar é a possibilidade de reaproveitar código. Reutilizar trechos de código é uma forma de reduzir a carga de trabalho dos desenvolvedores e acelerar o desenvolvimento. Além de objetos serem bem parecidos, se não idênticos, facilitando muito o debug e a comunicação entre aplicações e serviços.

<sup>8</sup> <<https://ilovecoding.org/blog/roadmap>>

<sup>9</sup> <<https://facebook.github.io/react-native/>>

<sup>10</sup> <<https://electronjs.org/>>

Também há benefícios para o desenvolvedor, uma vez que conhecer uma linguagem que pode ser um elemento comum a vários *frameworks* e de base para o desenvolvimento em qualquer plataforma.

## 2.1 JavaScript

JavaScript é uma linguagem de programação dinâmica interpretada, inicialmente utilizada pelos navegadores para execução de *scripts* no lado do cliente, ou seja, no seu *browser*. Os *scripts* são incorporados a páginas HTML tendo como função adicionar interatividade para o usuário.

De acordo com a empresa [MOZILLA](#), JavaScript é uma linguagem de programação leve, interpretada e orientada a objetos com funções de primeira classe, conhecida como a linguagem de *scripting* para páginas Web, mas também utilizada em muitos ambientes fora dos navegadores. Ela é uma linguagem de *scripting* baseada em protótipos, multi-paradigma e dinâmica, suportando os estilos orientado a objetos, imperativo e funcional.

Atualmente, é impossível imaginar a internet sem a existência do JavaScript, certamente você já se deparou com alguns dos exemplos como os famosos carrosséis (Figura 6), as tão importantes validações de formulários (Figura 7), ou até mesmo com um *modal* (Figura 8) que mostram algumas das aplicações da linguagem em *web sites*.

O JavaScript apresenta uma sintaxe simples e conforme afirma a [W3SCHOOLS](#) é de fácil aprendizado. A primeira vista muitos desenvolvedores podem acreditar que a linguagem é defeituosa ou esquisita, pois não compreendem o real poder que se esconde por trás desta simplicidade.

Inicialmente classificada como linguagem do tipo *client side*, é por si só uma linguagem compacta, mas muito flexível, com comportamentos diferenciados das demais. Ela permite, por exemplo, que um objeto tenha seus atributos adicionados ou removidos em tempo de execução, o que não é muito comum para desenvolvedores de outras linguagens.

É uma linguagem interpretada, pois seus comandos são executados sem que haja necessidade de compilação, tendo como interpretador de *script* o *browser* do usuário. Sendo assim independente de plataformas, como os comandos são interpretados pelo navegador do usuário, é irrelevante se o usuário está utilizando Windows, Linux ou Mac OS.

Sua tipagem é dinâmica, ou seja, tipos são associados com valores. Por exemplo, uma variável pode ser associada a um número e posteriormente associada a um texto.

Com JavaScript também é possível a detecção de eventos, sempre que algo de importante acontece é disparado um evento, o clique de um botão, o preenchimento de um campo de formulário, a movimentação do mouse, são alguns exemplos dos eventos que são disparados. Isso nos permite reagir a estes eventos deixando assim que nossa aplicação

Figura 6 – *Carousel* - Um componente de apresentação de slides para percorrer imagens ou slides de texto - como um carrossel.

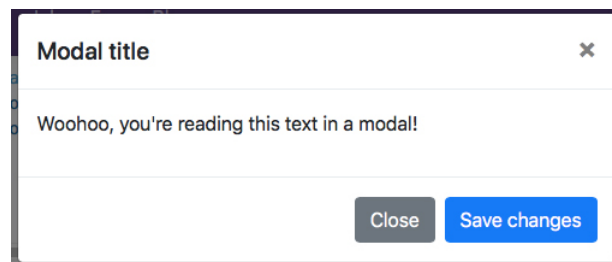


Fonte: [BOOTSTRAP](#)

Figura 7 – *Validation* - Validação de formulários.

Fonte: [BOOTSTRAP](#)

Figura 8 – *Modal* - Caixas de diálogo para notificações ao usuário.



Fonte: [BOOTSTRAP](#)

deixe de ser estática.

Podemos executar códigos JS de várias formas na web, sendo uma delas pelo próprio console do navegador, importando um script em uma página HTML, ou até mesmo envolvendo o trecho de código na tag `<script>`.

No início da internet as páginas não eram nada interativas, documentos apresentavam seu conteúdo exatamente como foram criados para serem exibidos no navegador, de forma estática. O JavaScript trouxe novas possibilidades, hoje não somente para web, mas em muitas plataformas onde é possível desenvolver com a linguagem.

### 2.1.1 JavaScript além dos navegadores

É incontestável a evolução que a linguagem JavaScript sofreu, conforme a linguagem evoluiu se tornou também independente do navegador. Isso possibilitou que a linguagem fosse utilizada não somente para a web como *client side* mas agora em várias plataformas.

“Talvez nenhuma outra linguagem tenha conseguido invadir o coletivo imaginário dos desenvolvedores como JavaScript fez. Em sua história fabular em busca de identidade, foi a única que conseguiu se enraizar nos navegadores, e nos últimos anos passou a empoderar servidores de alta performance através da plataforma Node.js. Com tudo isso, tornou-se uma linguagem em que todo desenvolvedor precisa ter algum nível de conhecimento.” (ALMDEIDA, 2017).

Inicialmente tratada como um extra para os navegadores, podemos dizer que a linguagem caminhou com o avanço da tecnologia, isso possibilitou o uso da linguagem em diversas plataformas sendo algumas delas:

- a) Aplicações web
- b) Aplicativos mobile
- c) Automação de testes e de tarefas
- d) Controle de hardware
- e) Desenvolvimento de jogos
- f) Internet das coisas
- g) Realidade virtual e aumentada
- h) Softwares desktop
- i) Servidores

Praticamente tudo que envolve programação o JavaScript está presente, para criar um software desktop existe por exemplo o *framework* Electron<sup>11</sup>, desenvolvido pelo GitHub ele possibilita criar aplicativos desktop multiplataforma através do JavaScript. No desenvolvimento de jogos a *engine* Unity<sup>12</sup> é uma das plataformas que oferecem suporte a linguagem.

---

<sup>11</sup> <<https://electronjs.org>>

<sup>12</sup> <<https://unity3d.com/pt>>

O ecossistema JavaScript é gigante e tem atraído empresas de todos os portes. Hoje grandes empresas como Netflix, Airbnb, Twitter, PayPal, Walmart e Yahoo! utilizam a plataforma Node.js conforme afirma o próprio site do Node.js Foundation ([NODE.JS](https://nodejs.org)).

Isso acabou impactando os profissionais da área, chamando a atenção de desenvolvedores para saberem pelo menos o básico da linguagem, mesmo atuando em outras áreas, como *back-end*, *devops* e até mesmo na automatização de testes de *softwares*.

### 2.1.2 ECMAScript

Para a linguagem rodar em ambientes que podem variar, algo importante a considerar é a compatibilidade. Para isso é necessário um padrão, tal criado e mantido até hoje pelo *European Computer Manufacturers Association* (ECMA) *International*.

Já em 1996 a Netscape, detentora do JavaScript, anunciou que submetia a linguagem para o ECMA Internacional como candidata a padrão industrial, resultando então no ECMAScript, que nada mais é do que o JavaScript padronizado pela ECMA *International* na especificação ECMA-262.

Padronização que define a estrutura da linguagem, seus comportamentos e comandos, dando assim um padrão aos interpretadores da linguagem.

Depois de 2015, a partir do ES6 (ECMAScript 6) fez com que a linguagem passou por uma série de mudanças essenciais que fizeram com que a linguagem se consolidasse e desde então não parou de evoluir.

Atualmente a linguagem se encontra na 9ª edição chamada de ECMAScript 2018, finalizada em Junho de 2018, conforme consta na página da especificação da linguagem ([ECMA](https://ecma-international.org/ecma-262/9.0/)).

Com participação colaborativa de empresas que implementam o *run-time* da linguagem, como Mozilla, Google, Microsoft e Apple, além da participação de desenvolvedores da comunidade, o ECMA coordena e faz o trabalho de desenvolvimento contínuo e descentralizado do JS.

No site oficial a ECMA([ECMA](https://ecma-international.org/)) disponibiliza informações como versão atual e a documentação da linguagem. Porém é aconselhável buscar documentações em sites como o da Mozilla<sup>13</sup>, ou também o site da W3Schools<sup>14</sup>.

A 10ª edição já está em desenvolvimento, devendo chegar até o final de Junho no ano de 2019, sendo chamada de ECMAScript 2019.

<sup>13</sup> <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>

<sup>14</sup> <<https://www.w3schools.com/jsref/default.asp>>



## 2.2 Arquitetura em camadas

A arquitetura de um software consiste na definição de seus componentes, relacionamentos com softwares externos e suas propriedades. Segundo Sommerville([SOMMERVILLE, 2011](#)) o projeto de arquitetura está preocupado com a compreensão de como um sistema deve ser organizado e com a estrutura geral desse sistema.

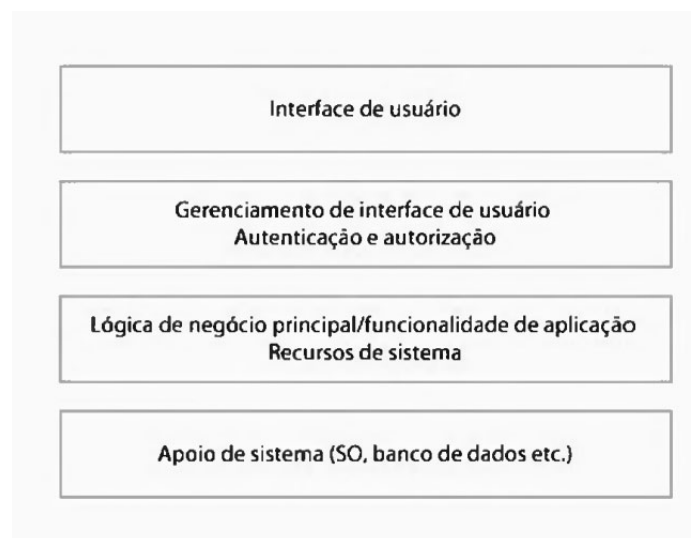
Na **arquitetura em camadas** temos um sistema Cliente-Servidor onde as camadas de apresentação, processamento de aplicativos e gerenciamento de dados são separadas, apoiando o desenvolvimento incremental de sistemas. Conforme descrito por Sommerville([SOMMERVILLE, 2011](#)) na arquitetura em camadas a funcionalidade do sistema é organizada em camadas separadas, e cada camada só depende dos recursos e serviços oferecidos pela camada imediatamente abaixo dela.

Com este modelo de arquitetura isolamos funções da aplicação de forma modular, facilitando sua manutenção e depuração, além de criar uma hierarquia de níveis de acesso, protegendo as camadas mais internas.

Também conhecidas como stacks, as camadas de uma aplicação são basicamente o *front-end* (cliente) e *back-end* (servidor). Camadas são uma maneira de separar responsabilidades, uma camada superior pode usar serviços de uma camada inferior, mas não o oposto.

A modularização refere-se a separar a lógica de negócios e regras de acesso ao banco de dados da camada de apresentação.

Figura 9 – Uma arquitetura genérica em camadas



Fonte: ([SOMMERVILLE, 2011](#))

De acordo com Sommerville([SOMMERVILLE, 2011](#)) a Figura 9 é um exemplo de uma arquitetura em camadas, com quatro camadas. A camada mais baixa inclui software de apoio ao sistema — geralmente, apoio de banco de dados e de sistema operacional. A

próxima camada é a camada de aplicação, que inclui os componentes relacionados com a funcionalidade da aplicação e os componentes utilitários que são usados por outros componentes da aplicação. A terceira camada está preocupada com o gerenciamento de interface de usuário e fornecimento de autenticação e autorização de usuário, com a camada superior fornecendo recursos de interface com o usuário. Certamente, o número de camadas é arbitrário. Qualquer camada na Figura 9 pode ser dividida em mais camadas.

O objetivo deste capítulo é introduzir os conceitos da arquitetura de software e do projeto de arquitetura. A arquitetura apresentada foi escolhida por criar um cenário de aplicação que exemplifica bem as separações das responsabilidades, podendo assim mostrar a aplicação de apenas uma linguagem em todos eles, assim como a flexibilidade do JavaScript.

### 2.2.1 Cliente

O **Cliente** representa a **interface de usuário**, ela é responsável pela interação com o usuário além de se comunicar com a camada de gerenciamento de interface de usuário e ter o dever de garantir a consistência entre o dado e sua apresentação.

Para o cliente pouco importa as regras de negócio, uma vez que seu papel é enviar informações e espera receber os dados processados, além de ser responsável por executar lógica no lado do cliente. Aqui encontramos a parte da aplicação *client-side*, em ambientes web também conhecida como *front-end*.

Um benefício da modularização da arquitetura em camadas nos possibilita é a criação de várias aplicações clientes que podem compartilhar as mesmas regras, pois ficam encapsuladas em uma camada de acesso comum. Por exemplo, posso ter um aplicativo e um web-site consumindo um mesmo serviço, compartilhando assim das mesmas regras.

Eliminando problemas que podem ocorrer no controle de versão em outros tipos de arquitetura, pois em uma arquitetura diferente, que não utilize essa modularização, se determinado usuário possui uma versão mais antiga do que outro, pode ocorrer erros de dados lógicos no processamento das regras de negócios, uma vez que não compartilham da mesma regra.

### 2.2.2 Serviço

O **Serviço** serve como **gerenciamento de interface de usuário**, onde recebe as requisições e comanda o fluxo servindo como uma camada intermediária entre a camada de interface de usuário e a de lógica de negócio principal. De forma que o banco de dados e o servidor podem estar fisicamente distantes da aplicação cliente.

Normalmente a camada de gerenciamento de interface de usuário costuma trabalhar junto da camada de lógica de negócio principal, ou seja o serviço trabalha junto com o

servidor, resumidos a apenas uma camada.

Uma das formas de fazer essa comunicação é através de protocolos, como o HTTP que através de um modelo, como por exemplo REST nos permite realizar essa comunicação entre camadas.

REST é um modelo descrito por Roy Fielding, um dos principais criadores do protocolo HTTP, em sua tese de doutorado, que foi adotado como o modelo a ser utilizado na evolução da arquitetura do protocolo HTTP, muitos desenvolvedores perceberam de que ele poderia também ser utilizado na implementação de *Web Services*.

O modelo REST utiliza como gerenciamento de informações os chamados recursos, que nada mais são do que uma abstração sobre um determinado tipo de informação que uma aplicação gerencia, sendo que um dos princípios é de que todo recurso deve possuir uma identificação única, também conhecidos como URI.

### 2.2.3 Servidor

Podemos considerar o **Servidor** como a **lógica de negócio principal**. Nela recebemos requisições devolvendo informações que podem ser processadas por esta própria camada ou retornar informações através da camada de acesso a dados. Aqui está a parte da aplicação *server-side*, em ambientes web também conhecida como *back-end*.

Modularizar a lógica de negócios também traz benefícios, por os clientes acessarem uma mesma camada em comum (servidor), qualquer alteração realizada nas regras de negócios serão vistas por todas as aplicações clientes.

Também nos possibilita escalabilidade, com a utilização de outras arquiteturas, é comum que ocorra uma queda de desempenho quando um grande número de máquinas clientes simultâneas se conectam ao servidor. Sendo isso evitado com a arquitetura modularizada, uma vez que é possível ter a mesma regra de negócio dividida entre vários servidores através do balanceamento de carga, ou seja, quando algum deles ficar sobrecarregado o outro entra em ação para ajudá-lo.

### 2.2.4 Banco de dados

O **Banco de dados** representa o **apoio de sistema**, pois nele estão as técnicas de persistência de dados que são expostos para camadas superiores, como por exemplo a camada de lógica de negócio principal. São de vital importância para empresas e hoje é considerado a principal peça dos sistemas da informação.

Seu principal objetivo é armazenar dados que quando relacionados criando algum sentido são chamados de informações. Operado por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), executa comandos em linguagens, como por exemplo o SQL, com o objetivo

de retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, a persistência, a manipulação e a organização dos dados.

## 2.3 A pilha MEAN

Das iniciais das ferramentas MongoDB, Express, Angular e Node.js, MEAN é o nome dado quando integramos todas essas ferramentas para desenvolver uma aplicação. Sendo que todas é possível desenvolver com a linguagem JavaScript, possibilitando que um programador da linguagem tenha maior facilidade para trabalhar em todas as partes da aplicação, seja *front-end*, *back-end* ou banco de dados.

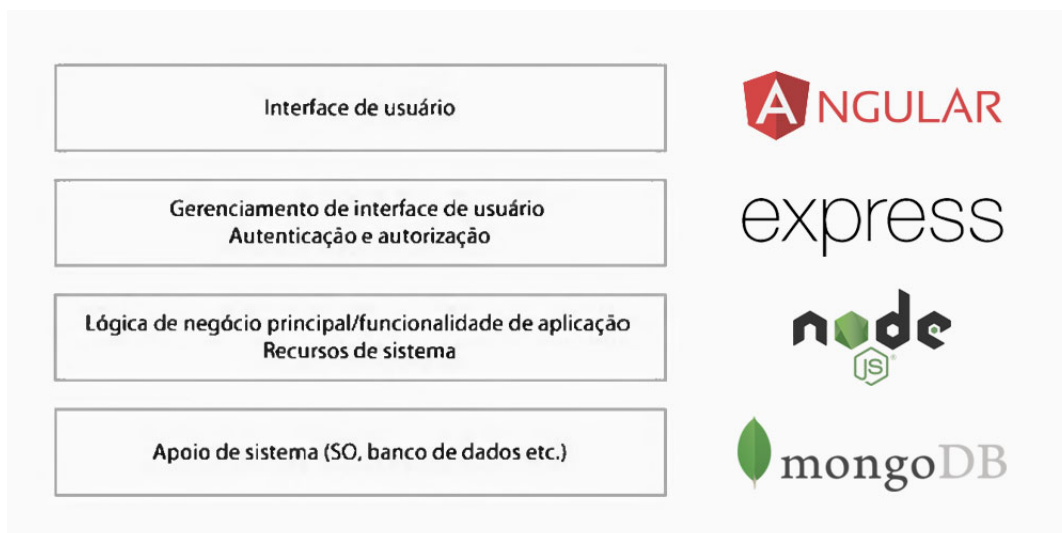
O acrônimo MEAN foi cunhado em 2013 por Valeri Karpov do time do *MongoDB* (KARPOV, 2013) para denotar o uso de uma *stack* completa para desenvolvimento de aplicações incluindo *MongoDB*, *Express*, *AngularJS* e *Node.js*.

De acordo com Osmani(OSMANI, 2013) a MEAN aposta na onipresença da linguagem JavaScript, o que significa que a comunidade pode contribuir com novas stacks baseadas em JavaScript na plataforma Node.js que tornem ainda mais produtivo e divertido o desenvolvimento de aplicações web.

Para quem já trabalha com o JavaScript a MEAN Stack tendo a linguagem em todas as tecnologias é interessantíssima, abrindo muitas possibilidades, criando aplicações completas ou apenas protótipos de forma rápida. Pois seu principal foco é a produtividade.

Com o surgimento do Node.js, permitindo utilizar código JavaScript também no servidor, combinado com o MongoDB, que permite trabalhar e enviar JSON, e o uso dos mais diversos *frameworks front-end* em JavaScript, é aplicado a linguagem em toda a *stack* da aplicação.

Figura 10 – *MEAN Stack* - Fluxo das ferramentas que integram o MEAN



A Figura 10 ilustra bem como a MEAN Stack segue a arquitetura em camadas apresentado no Capítulo 2.2, apenas aplicando as tecnologias nas camadas exibidas na Figura 9.

Por utilizar quatro tecnologias distintas, podemos pensar que dará mais trabalho no desenvolvimento, mas ao contrário disso a MEAN Stack é utilizada até mesmo em curtas competições de programação conhecidas como *Hackathon*, conseguindo protótipos de forma rápida provando assim sua produtividade.

### 2.3.1 MongoDB

Um banco de dados flexível, poderoso, escalonável e de alta performance orientado a documentos. Lançado em 2009, escrito em C++, o MongoDB<sup>15</sup> é gratuito e de código aberto.

Por ser orientado à documentos JSON, ou seja, retém os dados usando pares de chave/valor, podemos modelar dados de forma mais natural, utilizando a forma como os dados realmente serão utilizados em nossa aplicação, ao invés de criar várias ligações entre tabelas, o que o dá a característica ao MongoDB de banco não-relacional.

Para a execução de comandos no Mongo, existe um console que executa códigos JavaScript. Por esse motivo, desenvolvedores da linguagem terão facilidade em manter um banco MongoDB.

Com ele é possível receber a entrada no navegador com JavaScript, transportar a demanda para o *back-end* ainda com a linguagem e, por fim, salvar um objeto no MongoDB ainda com o JavaScript. Naturalmente, o fluxo reverso também será tão prático quanto.

Em uma aplicação desenvolvida em cima do MEAN Stack o Mongo tem a responsabilidade de persistir os dados, ou seja, permite armazenar e recuperar dados. Ele representa na arquitetura em camadas a camada de apoio de sistema, como visto anteriormente no Capítulo 2.2.4.

#### 2.3.1.1 Mongoose

Com o Mongo é possível inserir qualquer formato JSON nas coleções, por esse motivo não há nenhum controle sobre os dados inseridos. Isso pode causar inconsistência nos dados, inserindo informações inválidas podendo quebrar a aplicação, deixando a responsabilidade para o desenvolvedor garantir a exatidão das informações.

Para resolver esse problema o Mongoose<sup>16</sup>, que nos ajuda a modelar objetos de forma elegante para o MongoDB, ele fornece uma solução direta e baseada em esquemas para

---

<sup>15</sup> <<https://www.mongodb.com/>>

<sup>16</sup> <<https://mongoosejs.com/>>

modelar os dados da nossa aplicação, incluindo conversão de tipo incorporada, validação, criação de consulta, ganchos de lógica de negócios e muito mais.

### 2.3.2 Express

Express é um *framework* web rápido, flexível e minimalista para Node.js inspirado no Sinatra, um *framework* para Ruby. Ele facilita o desenvolvimento de aplicações web e APIs, tanto pequenas quanto mais robustas, tornando fácil escalar aplicações criadas com ele.

Com um conjunto de métodos utilitários HTTP e *middlewares* a seu dispor, criar uma API robusta utilizando Express é rápido e fácil, afirma o próprio site<sup>17</sup> do *framework*.

De acordo com Almeida(ALMEIDA, 2015) o Express estende as capacidades do servidor padrão do Node.js adicionando *middlewares* e outras capacidades como views e rotas.

Na MEAN Stack, o Express tem a responsabilidade de disponibilizar *endpoints* REST, que serão consumidos pela aplicação cliente. Ele representa na arquitetura em camadas a camada de gerenciamento de interface de usuário e autenticação e autorização, como visto anteriormente nos Capítulos 2.2.2 e 2.2.3.

Através da Figura 10 percebemos que o Express e Node.js fazem parte da mesma camada, o servidor.

Com o Express podemos criar nossa REST API, configurando funções a serem executadas após o recebimento de chamadas em rotas, também conhecidas como URI's, pelos métodos HTTP GET, POST, PUT, PATH e DELETE.

### 2.3.3 Angular

Angular<sup>18</sup> é um *framework* JavaScript de código aberto, mantido pela Google. E tem como princípio "*One framework. Mobile and Desktop*", que basicamente significa utilizarmos o Angular para criar nossa aplicação web e também aplicações para dispositivos móveis.

O *framework* utiliza TypeScript como linguagem, isso pode nos ajudar a manter melhor um projeto grande, já que a tipagem de variáveis nos força a atribuir um valor ou objeto do tipo correspondente, dando assim de certa forma uma garantia de que não teremos problemas ao acessar algum dado. Mas no final todo o código é compilado e transformado em JavaScript.

---

<sup>17</sup> <<https://expressjs.com/>>

<sup>18</sup> <<https://angular.io/>>

A versão mais recente do Angular trabalha com componentes, que são trechos de códigos que definem elementos com aparência e comportamentos da interface. A ideia é que componentes sejam genéricos para que sejam utilizados e principalmente reutilizados em qualquer lugar da aplicação.

Na MEAN Stack, o Angular é responsável pela aplicação do usuário, ele cria interfaces dinâmicas sem manipulação direta no DOM, permite execução de lógica no *client-side* além de facilitar a troca de dados *REST*. Ele representa na arquitetura em camadas a camada de interface de usuário, como visto anteriormente no Capítulo 2.2.1.

Perceba que o Angular é apenas uma tecnologia que faz o papel de cliente na arquitetura, aqui poderíamos adotar qualquer outra ferramenta ou tecnologia, ou até mesmo diferentes tecnologias que consumissem o mesmo serviço, possibilitando assim criar infinitas aplicações clientes, como por exemplo um aplicativo para *mobile* e outra aplicação mas voltada para web.

### 2.3.4 Node.js

O Node.js<sup>19</sup> é uma plataforma de desenvolvimento construída sobre a linguagem JavaScript, por sua natureza assíncrona, executada pelo interpretador V8 criado pela Google e utilizado no Google Chrome, focado em migrar a linguagem JS para servidores. Foi criado pensando em um modelo não bloqueante para as operações de entrada e saída de dados (I/O - *Input and Output*).

Neste modelo, as operações de entrada e saída não bloqueiam o atendimento aos outros clientes, ou seja, quando são feitas operações como uma leitura no disco ou consulta de banco de dados, as requisições de outros clientes vão sendo enfileiradas. Após o processamento ser finalizado e respondido ao primeiro cliente, o próximo cliente é atendido.

Na MEAN Stack, o Node.js é o core pois ele é nosso ambiente de execução, que além de manter tudo disponível, contém as regras de negócio da nossa aplicação *back-end*, também conhecida como *server-side*. Ele representa na arquitetura em camadas a camada de lógica de negócio principal, como visto anteriormente no Capítulo 2.2.3.

#### 2.3.4.1 Node Package Manager

O *Node Package Manager*, mais conhecido como npm é o gerenciador de pacotes do Node.js. Com ele podemos fazer download de códigos, bibliotecas e *frameworks* que nossos projetos podem usar, ou até mesmo ferramentas que exerçam alguma função em nosso sistema operacional.

O arquivo `package.json` é responsável por gerenciar os pacotes cujo nosso projeto depende. Ele basicamente serve como uma lista para as dependências que nosso

---

<sup>19</sup> <<https://nodejs.org/en/>>

projeto necessita. Executando o comando do node `npm install` automaticamente todas as dependências listadas serão baixadas.

Isso também nos ajuda a padronizar as versões de nossas dependências, facilitando informar os requisitos mínimos e atualizações, garantindo assim que todos os desenvolvedores terão a mesma versão em suas máquinas. Outra vantagem é para que outro desenvolvedor tenha acesso a nosso código, basta enviar o código em si, sem se preocupar com as dependências, pois basta ele executar o comando do node `npm install` para fazer o download.



### 3 Projeto

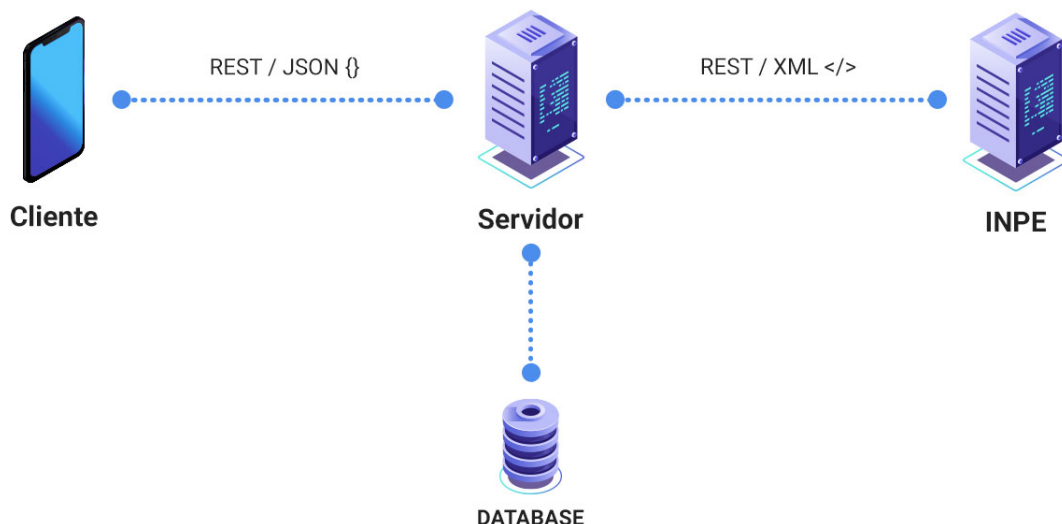
O projeto desenvolvido tem como objetivo abordar o assunto sobre informações ambientais e o desenvolvimento de uma aplicação que facilite o dia a dia de uma pessoa com o gerenciamento de irrigações de uma pequena plantação, ou apenas a grama de um jardim de forma sustentável.

A solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade, e como hoje existem meios que facilitem o cuidado com o ambiente e a diminuição de desperdício, uma das formas de unirmos o cuidado com a diminuição de desperdício é desenvolvendo uma aplicação que tenha essa funcionalidade.

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado a linguagem JavaScript em conjunto dos *frameworks* que compõem a MEAN Stack, seguindo a arquitetura em camadas apresentada no Capítulo 2.2.

Foi utilizado contêineres da tecnologia Docker<sup>1</sup> para iniciar e gerenciar as camadas da aplicação. Um contêiner para cada responsabilidade, um para a Aplicação mobile, um para o Servidor e outro para o Banco de Dados, totalizando 3 contêineres. Sendo possível um maior controle por funcionalidade, podendo gerir e escalar em unidades, de forma que não influencie nos outros contêineres.

Figura 11 – Fluxo do projeto de aplicação criado



Conforme ilustrado na Figura 11, o Cliente se comunica, via protocolo REST no formato JSON, com o Servidor que também realiza as comunicações com o Banco de

<sup>1</sup> <<https://www.docker.com/>>

Dados e o serviço externo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), também utilizando o protocolo REST mas com o formato XML, sendo assim o fluxo das operações da aplicação.

Todo o código criado foi disponibilizado via GitHub, através de um repositório<sup>2</sup> junto de todas as informações de licença e de como executar a aplicação.

### 3.1 Aplicação mobile

O aplicativo desenvolvido serve de gerenciador para o usuário cliente, onde ele pode se cadastrar como usuário, cadastrar e gerenciar os irrigadores além de saber a previsão do tempo para a cidade veiculada para seu usuário e também para cada irrigador separadamente.

Seu papel é realizar a comunicação com o servidor através do protocolo *REST*, enviando e pedindo dados, além de exibir as informações para o usuário. Ele representa a camada de interface de usuário na aplicação.

Foi utilizado o *Angular*, que é uma ferramenta presente na MEAN Stack, junto do *Ionic*, que como descrito em seu próprio site<sup>3</sup> é um *framework* que facilita a criação de aplicativos móveis e web progressivos de alto desempenho (ou PWAs) com aparência e beleza em qualquer plataforma ou dispositivo. Ele fornece componentes de interface do usuário, facilitando a criação de aplicativos com as linguagens HTML, CSS e JavaScript.

No *build* é possível escolher entre as plataformas iOS, Android, PWA e até mesmo *Desktop* para geração do arquivo final respectivo a plataforma escolhida. Dessa forma é utilizado o mesmo código para multiplataformas.

A Figura 12 mostra a aplicação criada e algumas telas da aplicação com as quais o usuário pode interagir.

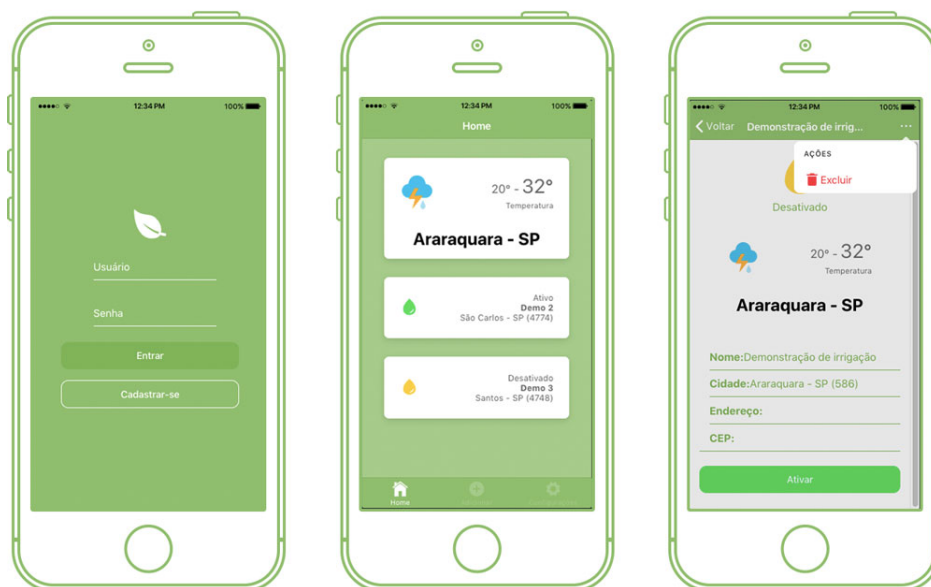
### 3.2 Servidor

Para o desenvolvimento do *Web Service* foi utilizado o Node.js junto do Express, ele serve como regra de negócio, além de expor URIs para comunicação com a aplicação cliente. O servidor representa as camadas de gerenciamento de interface de usuário, autenticação e autorização e a lógica de negócio principal.

Seu papel é atender as requisições dos clientes realizadas através do protocolo *REST*, processando as informações e retornando as respostas.

<sup>2</sup> <<https://github.com/rodrigocichetto/tcc>>

<sup>3</sup> <<https://ionicframework.com/>>

Figura 12 – Aplicação cliente criada com *Angular* para dispositivos móveis

Os *endpoints* expostos servem para realizar operações com os usuários e irrigações, além de fazer a comunicação com o serviço externo do INPE e retornar uma resposta em formato JSON. É possível cadastrar, listar, atualizar e excluir usuários e irrigações, além de realizar autenticações de login e de permissões para determinadas ações.

A autenticação de usuário através de login e senha retorna um *token JWT*<sup>4</sup>. JSON Web Token (JWT) é um meio compacto e seguro para URL de representar declarações a serem transferidas entre duas partes. As declarações em um JWT são codificadas como um objeto JSON que é assinado digitalmente usando o JSON Web Signature (JWS), permitindo decodificar, verificar a autenticidade e gerar novos *tokens*.

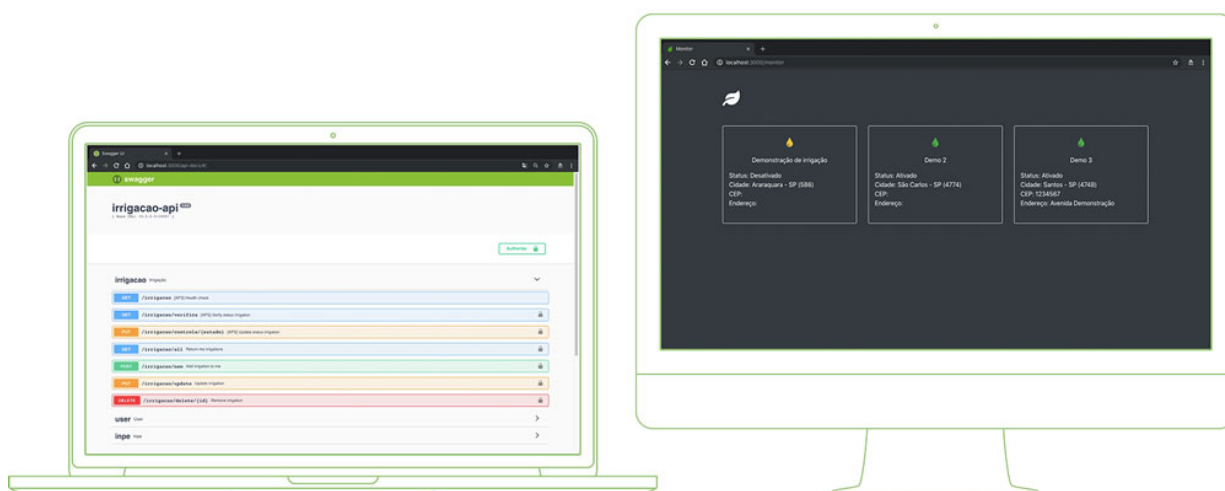
As informações de usuário e irrigações são armazenadas no banco de dados MongoDB também em formato JSON. A comunicação entre servidor e banco de dados é realizada através do Mongoose<sup>5</sup>.

A Figura 13 exibe respectivamente as páginas com a documentação exposta com todas as URIs pelo servidor e uma aplicação para monitorar as irrigações cadastradas acompanhando todas as mudanças em tempo real.

<sup>4</sup> <<https://jwt.io/>>

<sup>5</sup> <<https://mongoosejs.com/>>

Figura 13 – Serviço criado com *Node.js*, *Express* expõe a documentação e monitoramento em tempo real dos dados através do *browser*



## 4 Conclusão

Apresentou-se *roadmaps* para se tornar um desenvolvedor *full-stack*, que tenha conhecimentos nas áreas *front-end*, *back-end* e *devops*, e ressaltou-se a linguagem JavaScript como um elemento comum e transversal a todos os *roadmaps* apresentados, de forma que isso permita o desenvolvimento em diversas plataformas. Além de como a presença da linguagem nos diversos roteiros pode acelerar o aprendizado, uma vez que inicialmente o estudante não terá que aprender várias linguagens e suas particularidades.

Foi apresentado a flexibilidade da linguagem, no caso o JavaScript, de aplicação em todas as camadas do desenvolvimento. Através da arquitetura em camadas aplicou-se a MEAN Stack, relacionando uma ferramenta para cada camada, mostrando ser capaz utilizar a linguagem nas mais diversas plataformas.

É incontestável a evolução que a linguagem JavaScript sofreu nos últimos anos, conforme a linguagem evoluiu se tornou também independente do navegador possibilitando que a linguagem fosse utilizada não somente para a web como *client side* mas em várias plataformas. Ao mesmo tempo que é uma linguagem de fácil aprendizado é uma linguagem forte e consolidada. Assim foi relatado a evolução da linguagem e sua ampla utilização, para os mais diferentes tipos de sistemas, no contexto atual.

Também foi criado uma aplicação para mostrar na prática os conceitos aqui apresentados, e todo o código foi disponibilizado via GitHub, através de um repositório<sup>1</sup> com todas as informações de licença e de como executar.

Desenvolver uma aplicação *full stack* utilizando *HTML*, *CSS* e *JavaScript* proporcionou uma excelente experiência como desenvolvedor, pela flexibilidade de poder aplicar a lógica inteiramente com JavaScript, pelo rápido processamento, sobretudo no desenvolvimento da aplicação cliente, onde o aplicativo era renderizado no navegador web, bem mais rápido que outras experiências de desenvolvimento, como por exemplo o emulador *Android* presente no *Android Studio*, o que consequentemente exigiu menos processamento, além da vantagem de ser multiplataforma, o que não acontece quando desenvolvemos exclusivamente para *Android* no *Android Studio*.

A aplicação desenvolvida teve também como objetivo abordar o assunto ambiental, visando facilitar o dia a dia de uma pessoa com os cuidados de uma plantação, ou apenas a grama de um jardim, de uma forma mais sustentável.

A solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade, e como hoje temos meios que facilitem o cuidado com

---

<sup>1</sup> <<https://github.com/rodrigocichetto/tcc>>

o meio ambiente e a diminuição de desperdício, uma das formas de unirmos o cuidado com a diminuição de desperdício é desenvolvendo uma aplicação que tenha tais funcionalidades.

# Referências

AHMED, K. *Web Developer Roadmap in 2018*. acesso em dezembro de 2018. disponível em: <https://github.com/kamranahmedse/developer-roadmap>. 2018. Citado 3 vezes nas páginas 21, 22 e 25.

ALMDEIDA, F. *MEAN - Full stack JavaScript para aplicações web com MongoDB, Express, Angular e Node*. [S.l.]: Casa do Código, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 36.

ALMDEIDA, F. *Cangaceiro JavaScript - Uma aventura no sertão da programação*. [S.l.]: Casa do Código, 2017. Citado na página 29.

BOOTSTRAP. *Bootstrap Documentation*. Acesso em Dezembro de 2018. [S.l.]. Disponível em: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/components/modal/>; <https://getbootstrap.com/docs/4.1/components/forms/>; <https://getbootstrap.com/docs/4.1/components/carousel/>. Citado na página 28.

ECMA. *Standard ECMA-262 - ECMAScript® 2018 Language Specification*. Acesso em Dezembro de 2018. [S.l.]. Disponível em: <http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm>. Citado na página 30.

KARPOV, V. *The MEAN Stack: MongoDB, ExpressJS, AngularJS and Node.js*. acesso em dezembro de 2018. disponível em: <https://www.mongodb.com/blog/post/the-mean-stack-mongodb-expressjs-angularjs-and>. 2013. Citado na página 34.

MORELLI, B. *The 2018 Web Developer Roadmap*. acesso em dezembro de 2018. disponível em: <https://codeburst.io/the-2018-web-developer-roadmap-826b1b806e8d>. 2018. Citado 3 vezes nas páginas 22, 23 e 24.

MOZILLA. *JavaScript*. Acesso em Dezembro de 2018. [S.l.]. Disponível em: [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript/About\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript/About_JavaScript). Citado na página 27.

NODE.JS. *About The Node.js Foundation*. Acesso em Dezembro de 2018. [S.l.]. Disponível em: <https://foundation.nodejs.org/about>. Citado na página 30.

OSMANI, A. *Full-Stack JavaScript With MEAN And Yeoman*. acesso em dezembro de 2018. disponível em: <https://addyosmani.com/blog/full-stack-javascript-with-mean-and-yeoman/>. 2013. Citado na página 34.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. [S.l.]: Pearson São Paulo, 2011. v. 9. Citado na página 31.

W3SCHOOLS. *JavaScript Tutorial*. Acesso em Dezembro de 2018. [S.l.]. Disponível em: <https://www.w3schools.com/js/>. Citado na página 27.





## Anexos



## ANEXO A – Primeiros passos Mongo

Por padrão o terminal do Mongo inicia conectado ao banco de dados `test`. Para mudarmos para outro banco de dados utilizamos o comando `use nome_do_banco`. Caso o banco indicado não exista, o Mongo criará um novo assim que dados forem incluídos nele.

*Insert*, através da função `insert()` insere novos dados e pode receber como parâmetro um objeto JSON ou um array de objetos.

```
1 // Exemplo insert
2 db.nome_do_banco.insert()
```

*Find*, através da função `find()`, busca por objetos inseridos em uma *collection*, podendo receber como parâmetro um objeto com os critérios de filtragem, ou nenhum para retornar todos os objetos.

```
1 // Exemplo find
2 db.nome_do_banco.find()
```

*Update*, através da função `update()` atualiza os dados, recebendo dois parâmetros, sendo o primeiro a condição para achar o documento, e o segundo o novo documento.

```
1 // Exemplo update
2 db.nome_do_banco.update()
```

*Remove*, através da função `remove()` remove os dados, podendo passar um parâmetro para informar qual objeto remover ou nenhum para remover todos, caso esse seja seu objetivo, também é possível utilizar o comando `drop()`.

```
1 // Exemplo remove
2 db.nome_do_banco.remove()
3 // Exemplo drop
4 db.nome_do_banco.drop()
```



## ANEXO B – Primeiros passos Express

Para criarmos um servidor com o Express, precisamos primeiro do Node.js e o NPM instalados, caso não saiba como instalá-los veja a explicação no Anexo D.

No terminal inicie um projeto node a partir do comando `npm init`, preencha as informações e então execute o comando `npm install express` dentro do diretório do seu projeto para instalar o express. Desta maneira conseguimos importar o express para nosso código. Finalmente é só criar um arquivo `app.js` com o código abaixo.

```
1 const express = require('express');
2 const app = express();
3 const PORT = 3000;
4
5 app.get('/', (req, res) => {
6   res.send('Hello World');
7 });
8
9 app.listen(PORT, () => {
10   console.log('Servidor disponivel na porta ' + PORT);
11 });
```

Para iniciar o servidor basta executar o comando `node app.js`, enfim abra seu navegador no endereço <http://localhost:3000> ele deve retornar nosso *Hello World*.

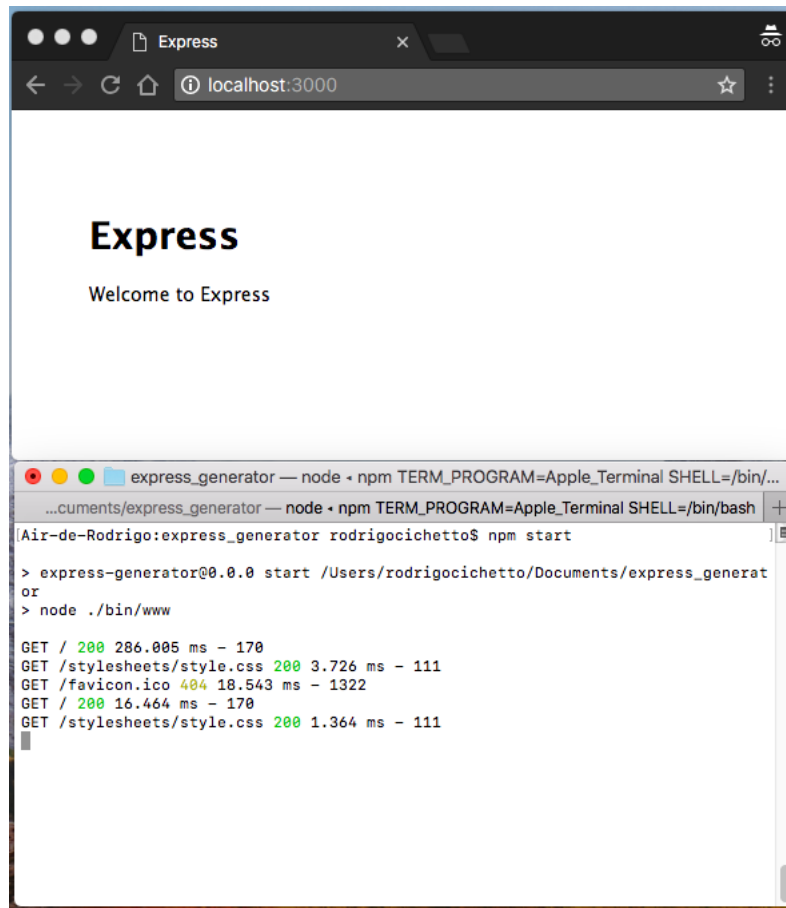
### B.1 Express Generator

Com apenas o comando `express nome_da_app` do Express Generator ele já estrutura uma aplicação Express simples. Após a execução do comando ele irá criar um novo diretório com o nome da aplicação informado anteriormente, contendo arquivos e dependências necessárias.

Antes de iniciarmos o servidor Express devemos instalar as dependências através do comando `npm install` que irá baixar as dependências de acordo com o arquivo `package.json` gerado anteriormente. Enfim é hora de iniciar a aplicação executando o comando `npm start` e acessá-la pelo endereço <http://localhost:3000>.

A página ilustrada na Figura 14 só é exibida porque no arquivo `routes/index.js` está configurado a rota padrão para que renderize o arquivo `views/index.jade` passando o título com o valor Express, sendo interpretado pela *template engine* JADE, configurada por padrão pelo Express Generator. Abaixo da página web na Figura 14 é exibido um terminal com o log da aplicação.

Figura 14 – Aplicação gerada pelo Express Generator



Para saber mais opções de geração de estruturas através do Express Generator, execute o comando `express -h`.

## ANEXO C – Primeiros passos Angular CLI

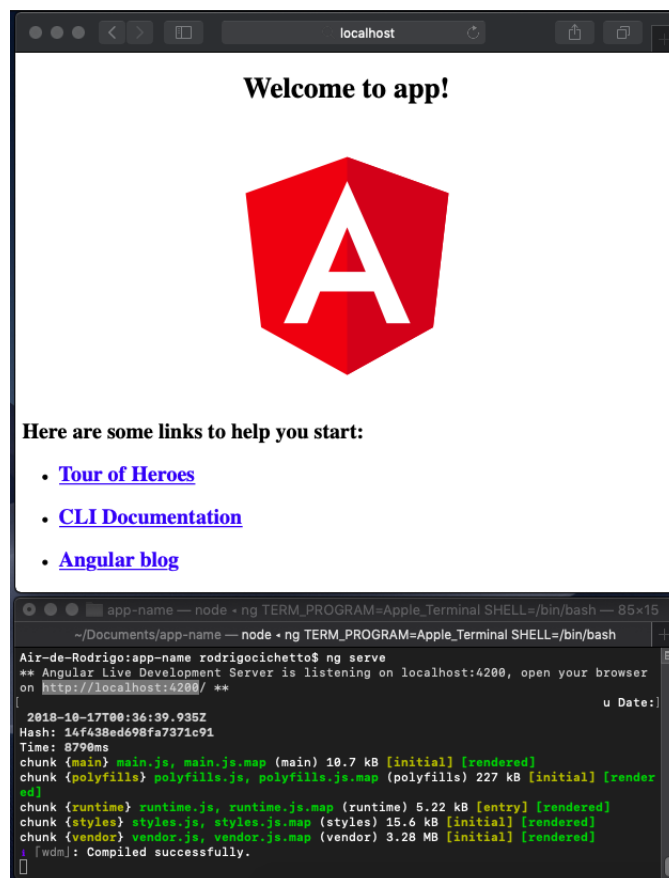
Instalado a partir do comando do node `npm install -g @angular/cli`, o Angular CLI é uma interface de linha de comando para o Angular, que nos permite trabalhar de forma mais amistosa com a tecnologia.

Com o Angular CLI é possível criar projetos e estruturá-los a partir do comando `ng`. Por exemplo, para criar um novo projeto, basta executar o comando `ng new app-name`, assim não precisamos nos preocupar com a estrutura inicial do projeto e suas dependências cruciais para o funcionamento do Angular.

Para iniciar o servidor com o Angular, basta executar o comando `ng serve` e abrir seu navegador no endereço <http://localhost:4200>. A Figura 15 mostra a página padrão criada pelo Angular CLI e logo abaixo é exibido um terminal com o log da aplicação.

Ainda é possível criar componentes, pipes, módulos, diretivas e serviços de forma rápida com o comando `ng generate`.

Figura 15 – Aplicação gerada pelo Angular Cli







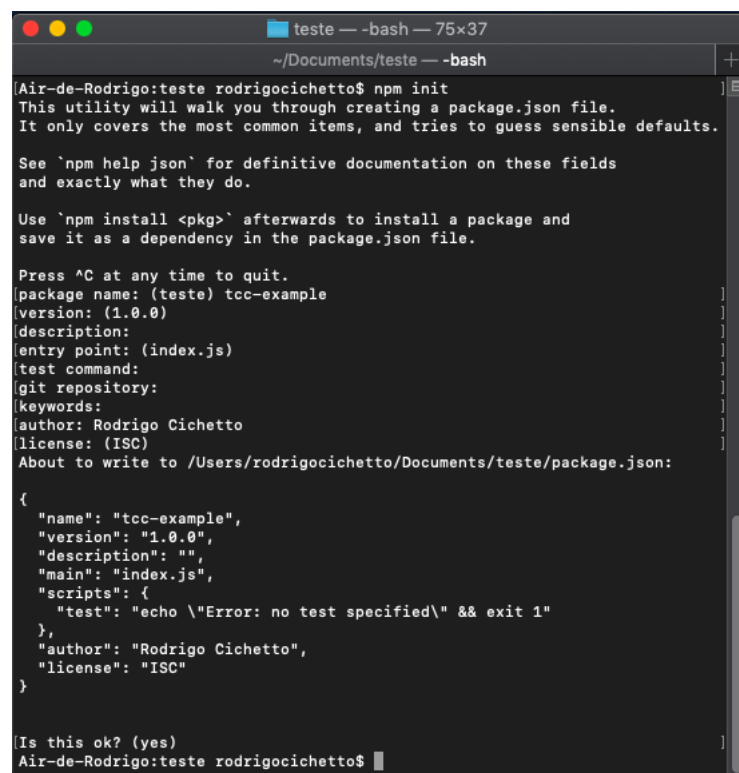
## ANEXO D – Primeiros passos Node.js

Instalar o Node.js é muito simples, basta acessar o site<sup>1</sup> oficial e baixar o instalador ou seguir as instruções de instalação de acordo com o seu sistema operacional.

Para iniciar um projeto em Node.js devemos primeiro criar um diretório, em seguida acessá-lo via terminal, enfim digitamos o comando `npm init` e preenchemos as informações de acordo com nosso projeto. Perceba que ele gerou o arquivo `package.json` com as informações preenchidas no comando via terminal, ilustrado pela Figura 16.

Agora é só começar a desenvolver e instalar suas dependências, que devem ficar salvas no arquivo gerado anteriormente.

Figura 16 – Exemplo de configurações preenchidas no comando `npm init`



```
Air-de-Rodrigo:teste rodrigocichetto$ npm init
This utility will walk you through creating a package.json file.
It only covers the most common items, and tries to guess sensible defaults.

See `npm help json` for definitive documentation on these fields
and exactly what they do.

Use `npm install <pkg>` afterwards to install a package and
save it as a dependency in the package.json file.

Press ^C at any time to quit.
package name: (teste) tcc-example
version: (1.0.0)
description:
entry point: (index.js)
test command:
git repository:
keywords:
author: Rodrigo Cichetto
license: (ISC)
About to write to /Users/rodrigocichetto/Documents/teste/package.json:

{
  "name": "tcc-example",
  "version": "1.0.0",
  "description": "",
  "main": "index.js",
  "scripts": {
    "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1"
  },
  "author": "Rodrigo Cichetto",
  "license": "ISC"
}

Is this ok? (yes)
Air-de-Rodrigo:teste rodrigocichetto$
```

<sup>1</sup> <<https://nodejs.org/en/download/>>