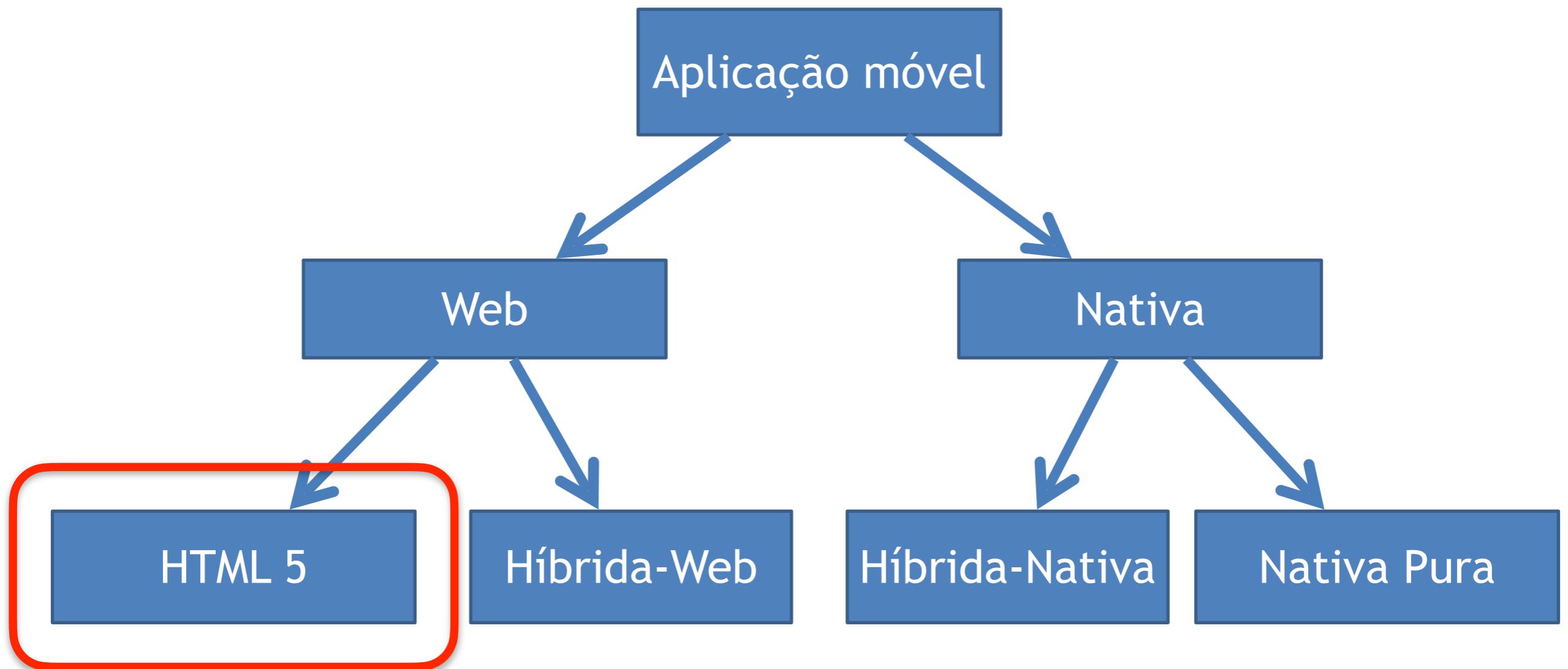


# Arquitetura de aplicações móveis



# HTML5

Aplicações Web (HTML5) têm acesso a mais funcionalidades do que imaginamos!

- Câmera
- Localização
- Acelerómetro
- Compasso
- Contactos
- etc.

# HTML5

Aplicações Web (HTML5) têm acesso a mais funcionalidades do que imaginamos!

<https://whatwebcando.today/>



## FEATURES

- YES ✓** Feature available in your current browser  
**NO ✗** Feature not available in your current browser

Filter

## Seamless Experience

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| ⚙️ Offline Mode     | <b>YES ✓</b> |
| ☁️ Background Sync  | <b>YES ✓</b> |
| 🔗 Inter-App Sharing | <b>NO ✗</b>  |
| 💳 Payments          | <b>YES ✓</b> |
| 🔒 Credentials       | <b>YES ✓</b> |

## Surroundings

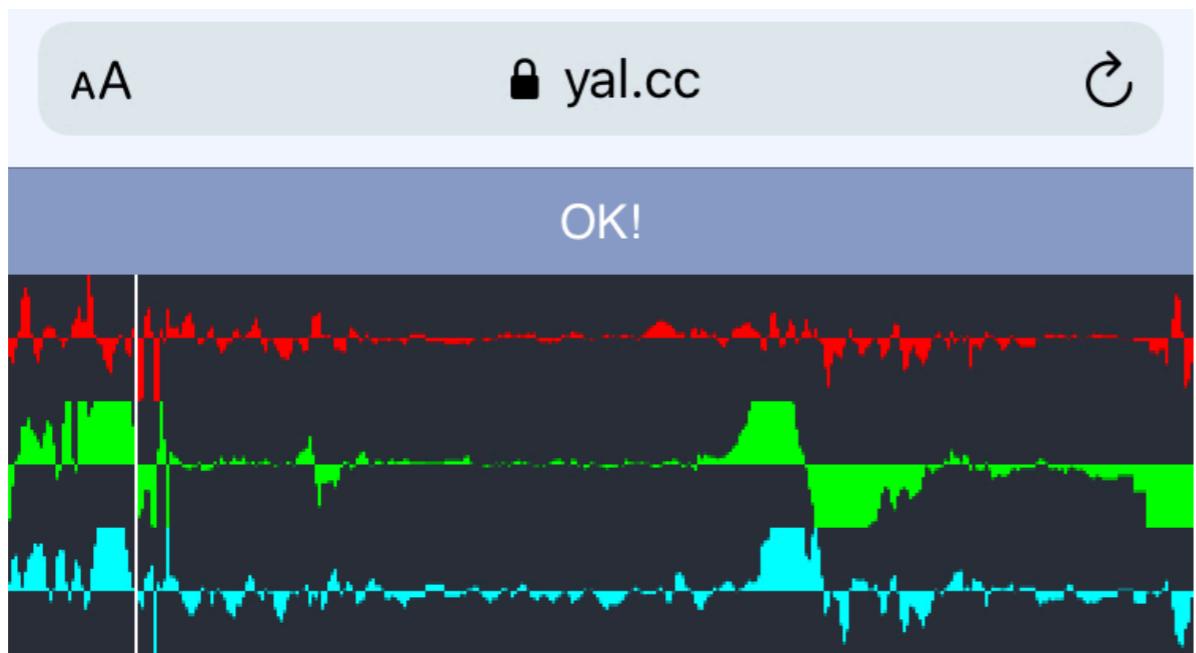
- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| ✿ Bluetooth        | <b>YES ✓</b> |
| ▣ NFC              | <b>NO ✗</b>  |
| 🔌 USB              | <b>YES ✓</b> |
| serial Serial Port | <b>YES ✓</b> |
| 💡 Ambient Light    | <b>NO ✗</b>  |

## Camera & Microphone

- |                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 📹 Audio & Video Capture    | <b>YES ✓</b> |
| 📷 Advanced Camera Controls | <b>YES ✓</b> |
| 🎙 Recording Media          | <b>YES ✓</b> |
| 💻 Real-Time Communication  | <b>YES ✓</b> |
| ⌚ Shape Detection          | <b>YES ✓</b> |

# HTML5

Exemplo de utilização de acelerómetro:  
<https://yal.cc/r/20/devicemotion>



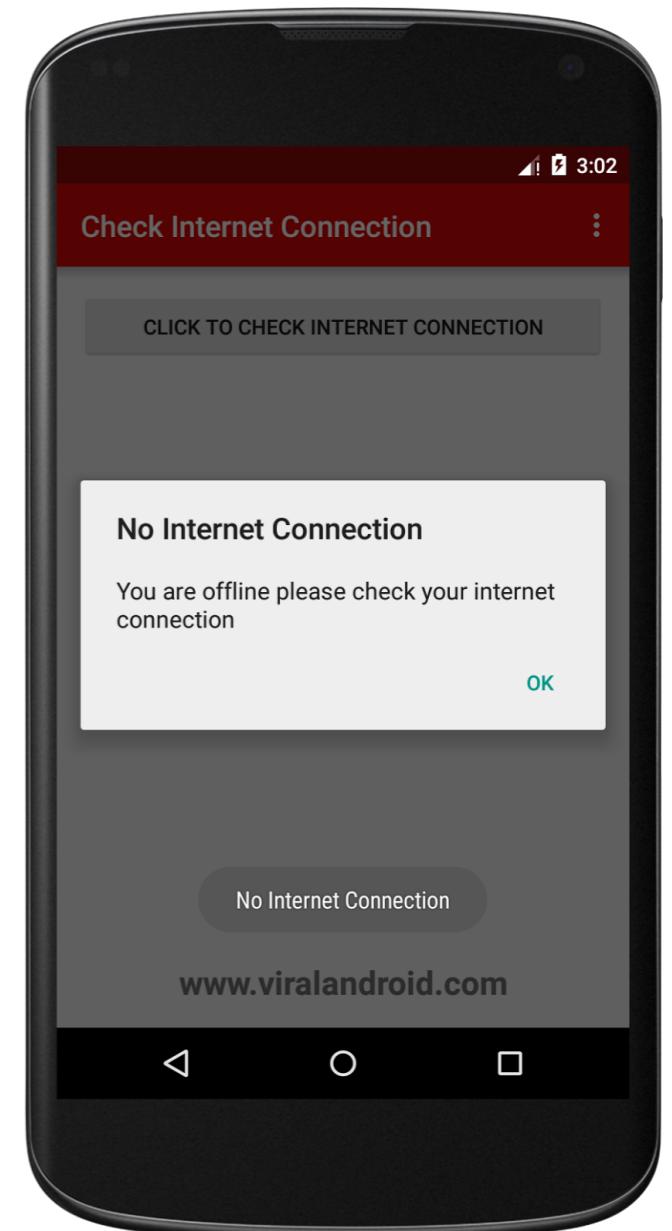
Leitura do acelerómetro é feito por javascript:

```
window.addEventListener("deviceorientation",
    function(event) {
        y = Math.round(event.beta);
        x = Math.round(event.gamma);
    }
}
```

# HTML5

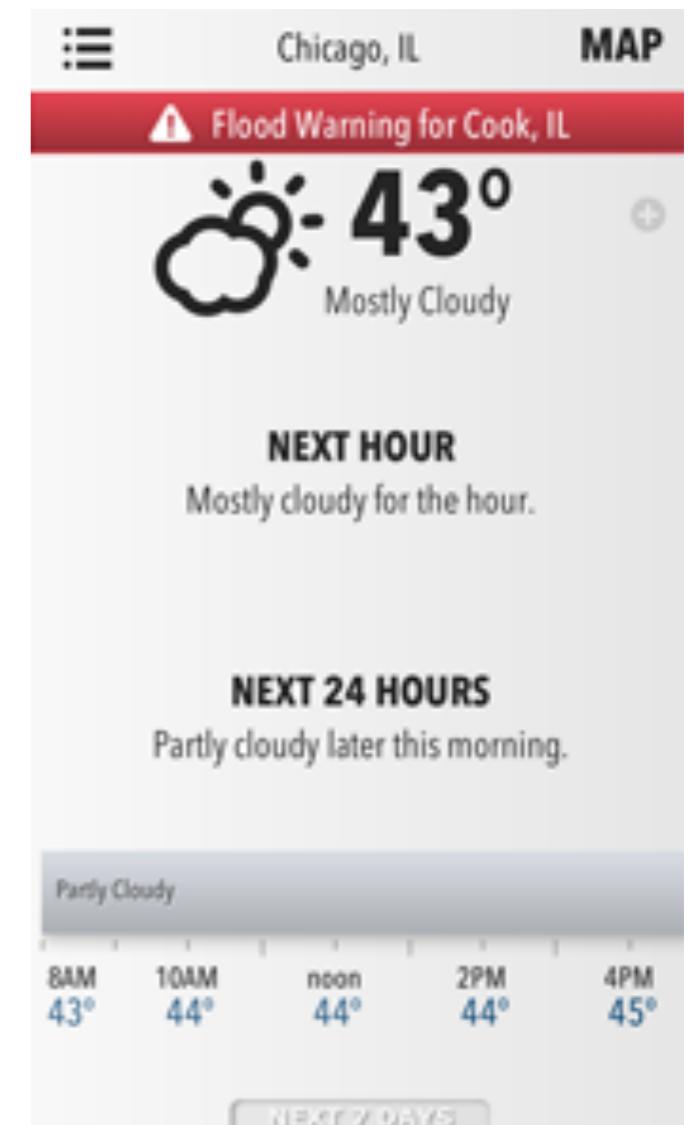
2 problemas:

- O utilizador apercebe-se que está a correr num browser (não muito grave)
- Se não houver conectividade, não executam! (pode ser grave)



# Quando usar HTML5?

- Utilizações pontuais
  - Não se justifica instalar uma app
  - Exemplo: Consultar o cartaz de um festival de Verão
- Aplicações simples que não exigem acesso às funcionalidades do SO
  - Exemplo: Conversor de kms para milhas, previsão do tempo, calculadora
- Aplicações cujo ponto de entrada seja normalmente um motor de pesquisa
  - Exemplo: wikipedia



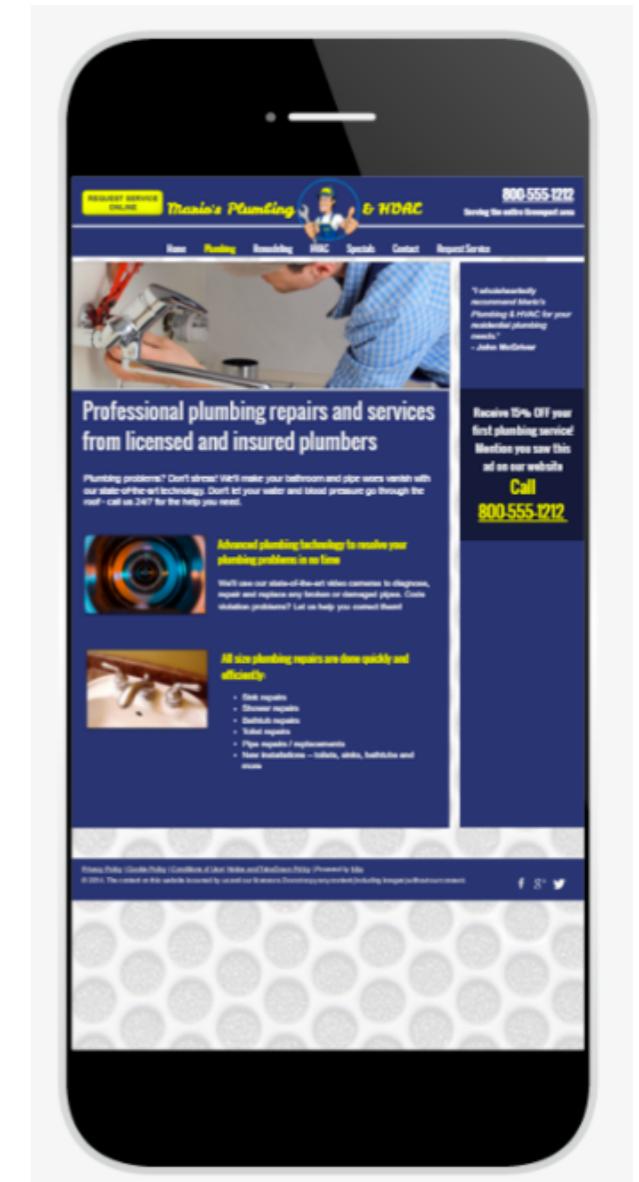
[forecast.io](https://forecast.io)

# Mobile Web

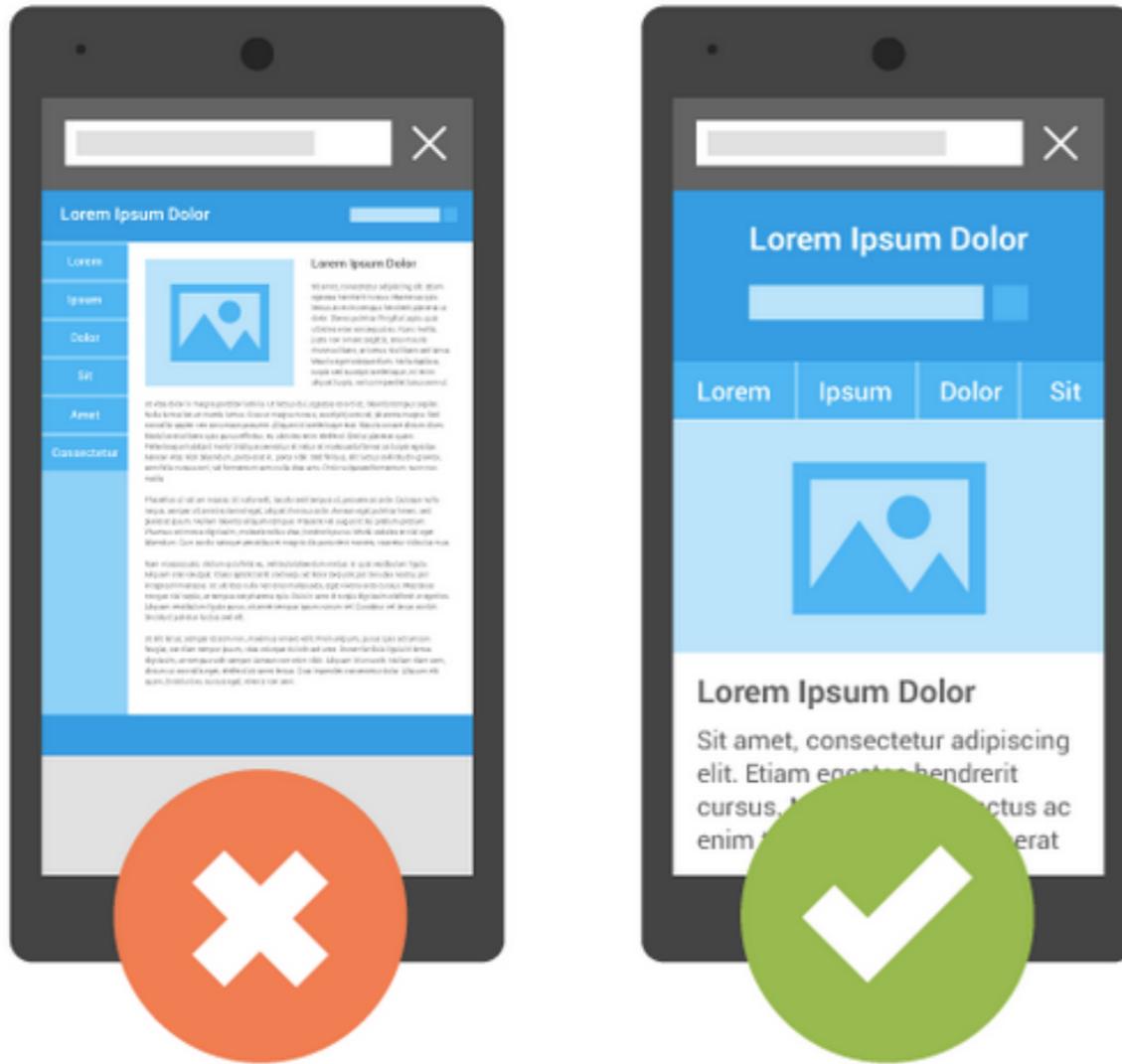
Os sites que foram desenhados para desktop não funcionam bem em smartphones

Google dá mais importância aos sites mobile-friendly nos resultados da pesquisa

<https://webmasters.googleblog.com/2015/04/rolling-out-mobile-friendly-update.html>



# Mobile-friendly



- O texto é legível sem necessidade de fazer zoom
  - Os botões e outras áreas “clicáveis” têm um espaçamento adequado
  - A página evita scroll horizontal

# Mobile Web

3 opções para disponibilizar páginas mobile-friendly:

- **Responsive web design** - a página é a mesma mas através de css adapta-se ao tamanho de écran
- **Dynamic serving** - o mesmo url dá páginas diferentes consoante o dispositivo que está a aceder
- **URLs específicos mobile** - caso se aceda ao site com um dispositivo móvel, o browser redireciona automaticamente para um url mobile (ex: [www.techmeme.com](http://www.techmeme.com) -> [m.techmeme.com](http://m.techmeme.com))

# Responsive Web Design

Os elementos vão-se ajustando dentro das dimensões do écran



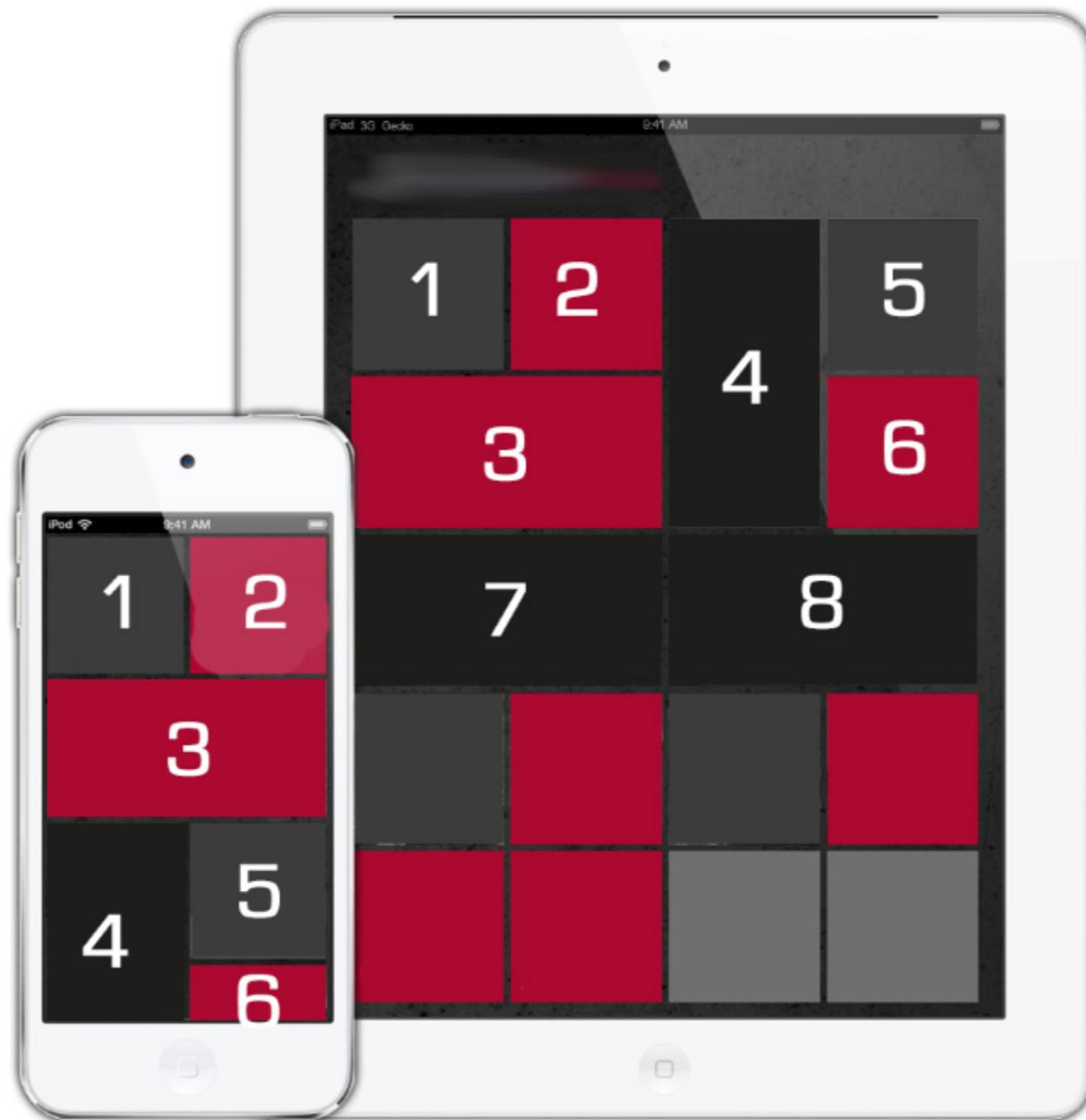
# Responsive Web Design

Baseia-se em 3 técnicas

- Fluid grid
- Fluid images
- Media queries

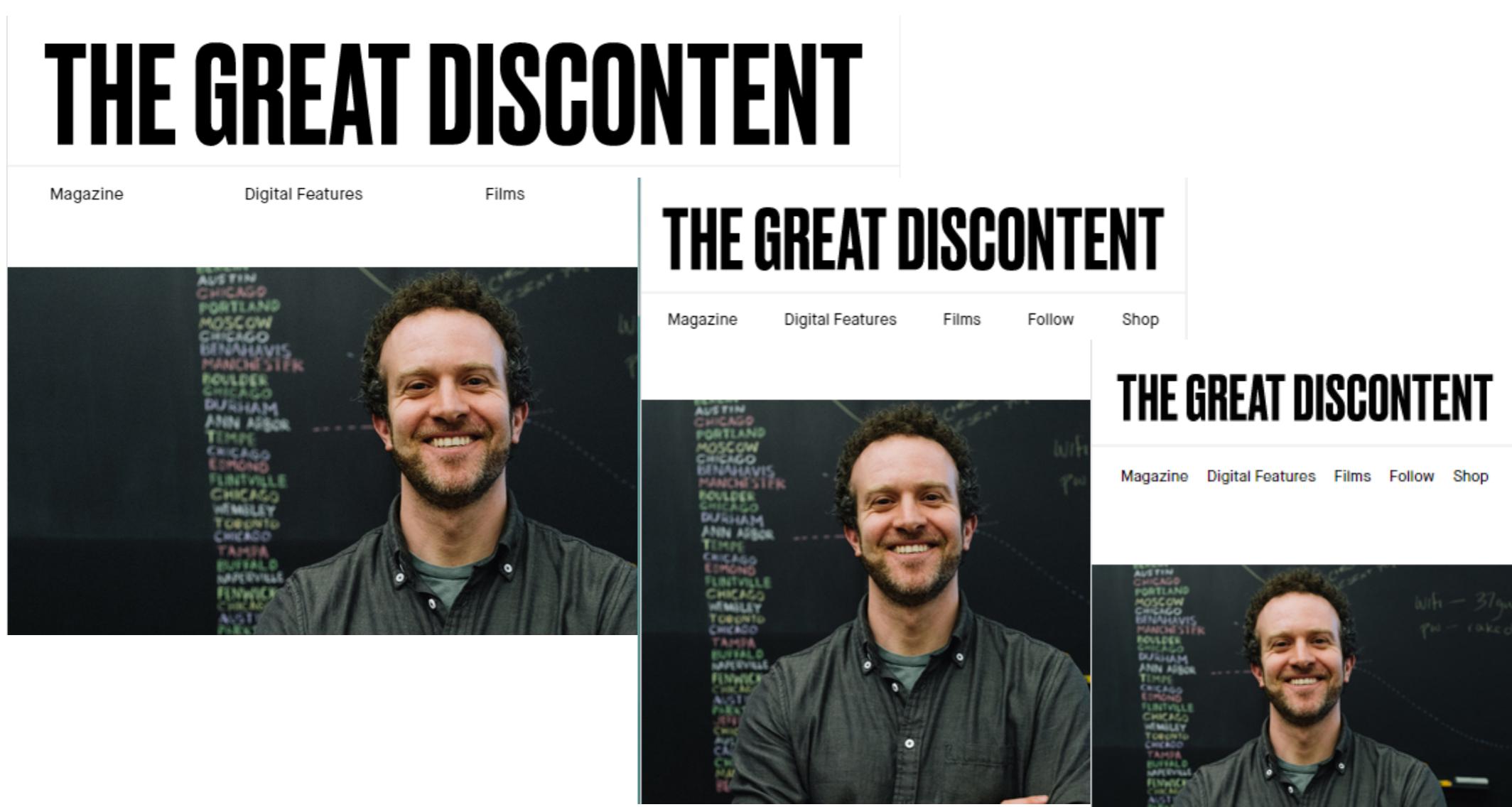
# Responsive Web Design

## 1. Fluid Grid



# Responsive Web Design

## 2. Fluid Images



© Studio Alves 2025

# Responsive Web Design

## 3. Media Queries

```
@media screen and (max-width: 479px) {  
    .main-wrapper { width: 300px; }  
}  
  
@media screen and (min-width: 480px) and (max-width: 767px) {  
    .main-wrapper { width:460px; }  
}  
  
@media screen and (min-width: 768px) and (max-width: 1023px) {  
    .main-wrapper { width:760px; }  
}  
  
@media screen and (min-width: 1024px) and (max-width: 1177px) {  
    .main-wrapper { width:960px; }  
}  
  
@media screen and (min-width: 1178px) and (max-width: 1279px) {  
    .main-wrapper { width:1150px; }  
}
```

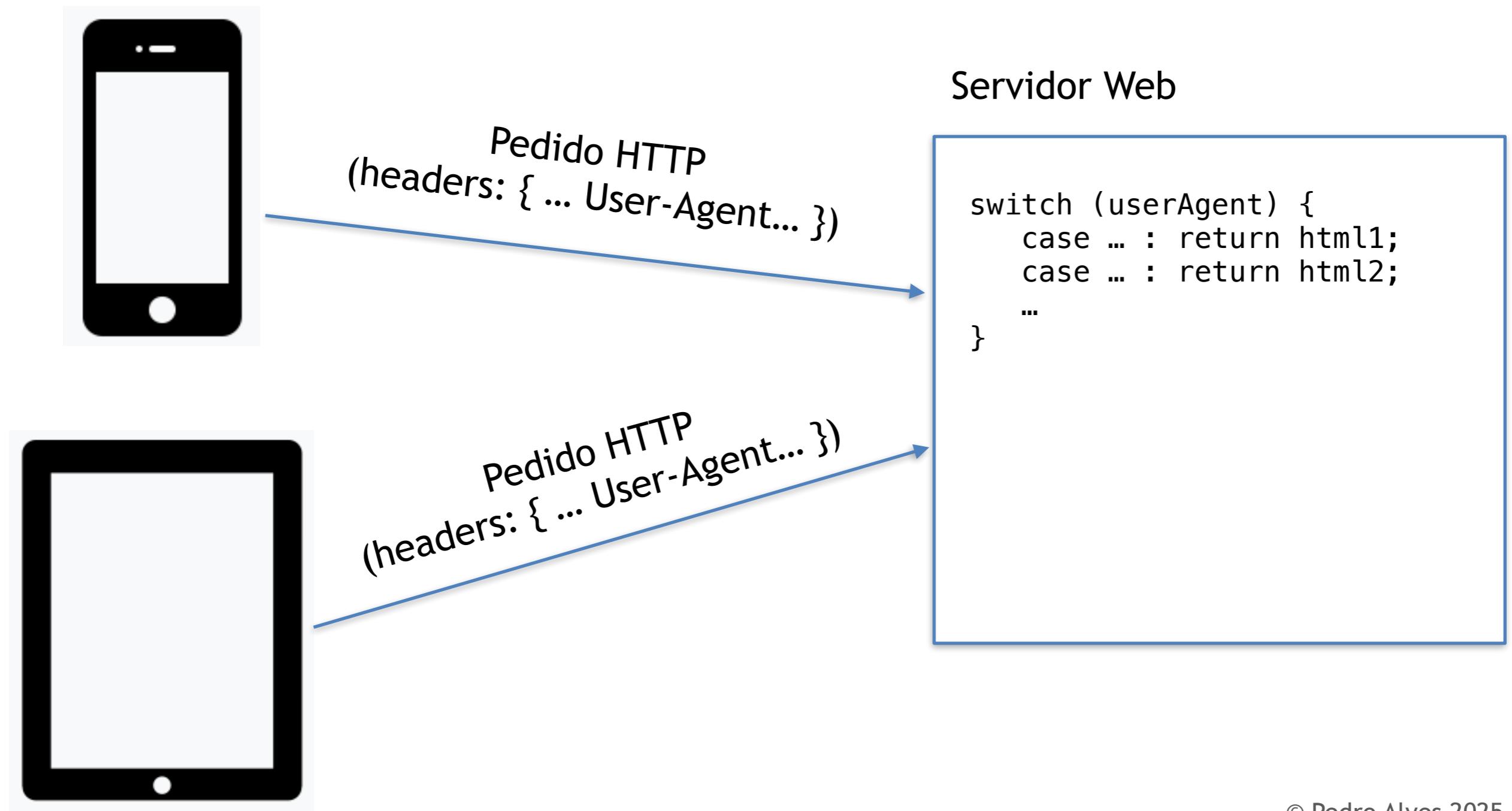
CSS varia  
consoante a  
dimensão do  
écran

# Responsive Web Design

## Bootstrap (<http://getbootstrap.com/>)

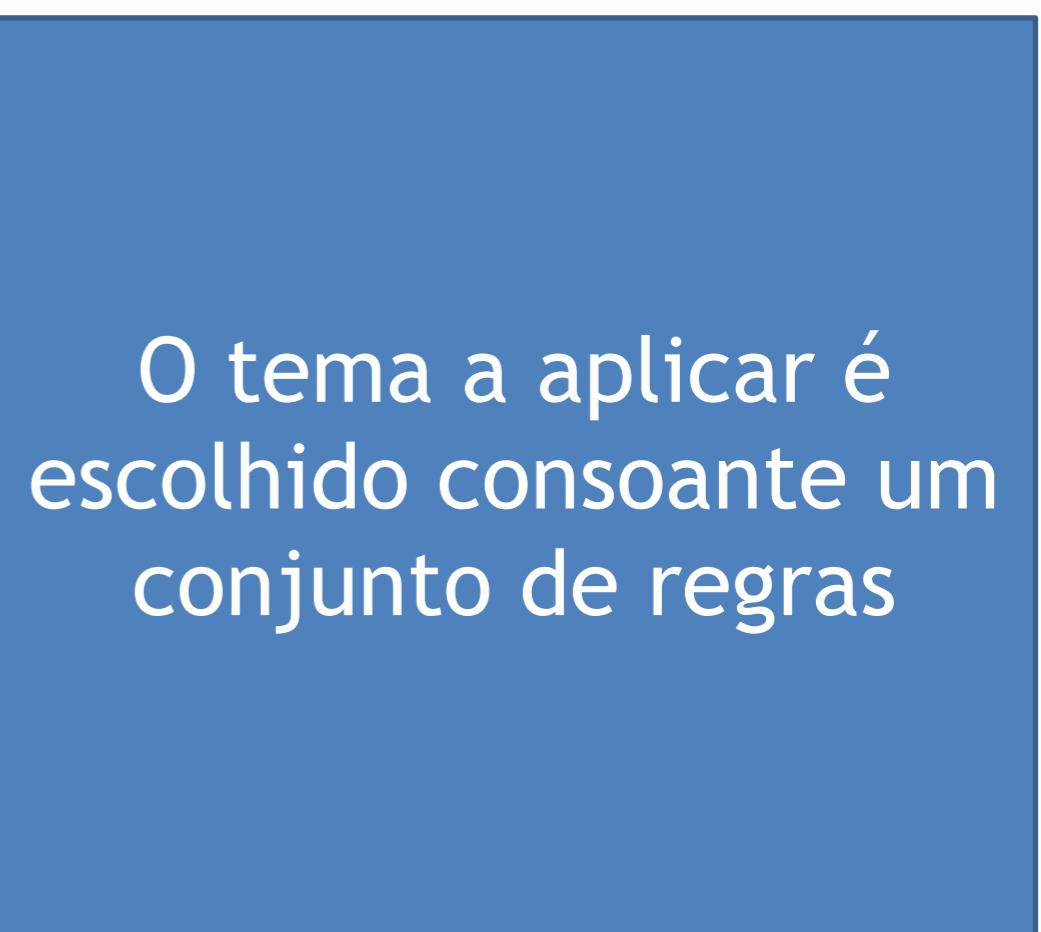
- Framework css para apoiar no desenvolvimento de sites “responsive”, criada em 2011. Atualmente é a framework de referência.
- Open-source, inicialmente desenvolvida por engenheiros do Twitter
- Fluid layout
  - ```
<div class="row">
    <div class="col-md-8">.col-md-8</div>
    <div class="col-md-4">.col-md-4</div>
</div>
```
- Fluid images
  - ``

# Dynamic serving



# Dynamic serving

The screenshot shows the Liferay administration interface under 'Manage Pages' > 'Look and Feel'. The 'Look and Feel' tab is selected. Below it, the 'themes-rules' tab is highlighted. A section titled 'If device matches the following criteria' contains dropdown menus for device specifications: Brand is (ANY), Operating system is (ANY), Browser is (ANY), Pointing method is (ANY), Device is tablet (doesn't matter), and Device has qwerty keyboard (doesn't matter). A section titled 'Then apply theme' shows the message 'no theme selected'.



# URLs específicos mobile

A screenshot of a mobile web browser displaying the Techmeme homepage. The URL 'techmeme.com' is highlighted with a red box in the address bar. The page shows the Techmeme logo, the date 'April 23, 2015, 6:20 PM', and various news articles. The navigation bar includes links for HOME, RIVER, LEADERBOARD, ABOUT, SITE NEWS, SPONSOR, MEDIAGERAZER, MEMORANDUM, and WESMIRCH.

## Top News

Alex Sherman / Bloomberg Business:

**Sources: Comcast to drop proposed Time Warner Cable takeover deal after FCC staff recommends hearing; announcement as soon as Friday** — Comcast Plans to Drop Time Warner Cable Deal — Comcast Corp. is planning to walk away from its proposed \$45 billion takeover of Time Warner Cable Inc. ...

**More:** New York Times, Ars Technica, The Verge, Motley Fool, Fortune, CNET, Digital Trends, BuzzFeed, The Register, PC Magazine, Forbes, Gizmodo, GeekWire, Computerworld, TechCrunch, AppleInsider, USA Today, iMore, DSLreports, The Daily Dot, Engadget, PCMag, Entertainment Weekly, ...

## Sponsor Posts

Microsoft:

**Students are invited to the Break into Code! challenge** — students can become tech creators in this first of a contests from Microsoft. Students can learn to code game in about an hour.

Avangate:

**Go Beyond Retention** — If the solidification of the predominant business model software and services co

## Newest

A screenshot of a mobile web browser displaying a specific mobile URL for Techmeme. The URL 'www.techmeme.com/m/' is highlighted with a red box in the address bar. The page content is identical to the main Techmeme homepage, showing the same news articles and layout. The date '6:20 PM ET, Apr 23, 2015' is visible at the top right.



# URLs específicos mobile

The image shows two side-by-side screenshots of the Facebook interface. The left screenshot is the mobile version (https://www.facebook.com/), and the right is the desktop version (https://m.facebook.com/). Both show a news feed with posts from 'My Modern Met' and 'António Raminhos'. The desktop version includes a navigation bar with icons for Home, Videos, Marketplace, Watch, Memories, Saved, Pages, and See more. The mobile version has a similar layout but lacks the 'See more' button. The desktop version also features a 'Groups' section for 'Suggested for you' and a 'Sponsored' section with ads for 'HOOK POINT' and 'Private Equity'. The URL 'https://m.facebook.com/' is displayed at the bottom of the mobile screenshot.

<https://www.facebook.com/>

# Mobile Web

- **Responsive web design**

- **Vantagem:** Só tem que manter uma página, independentemente do número de dispositivos
- **Desvantagem:** Só permite adaptar a página consoante o tamanho do ecrã (por ex: não permite adaptar para diferentes SOs ou marcas de telemóvel)

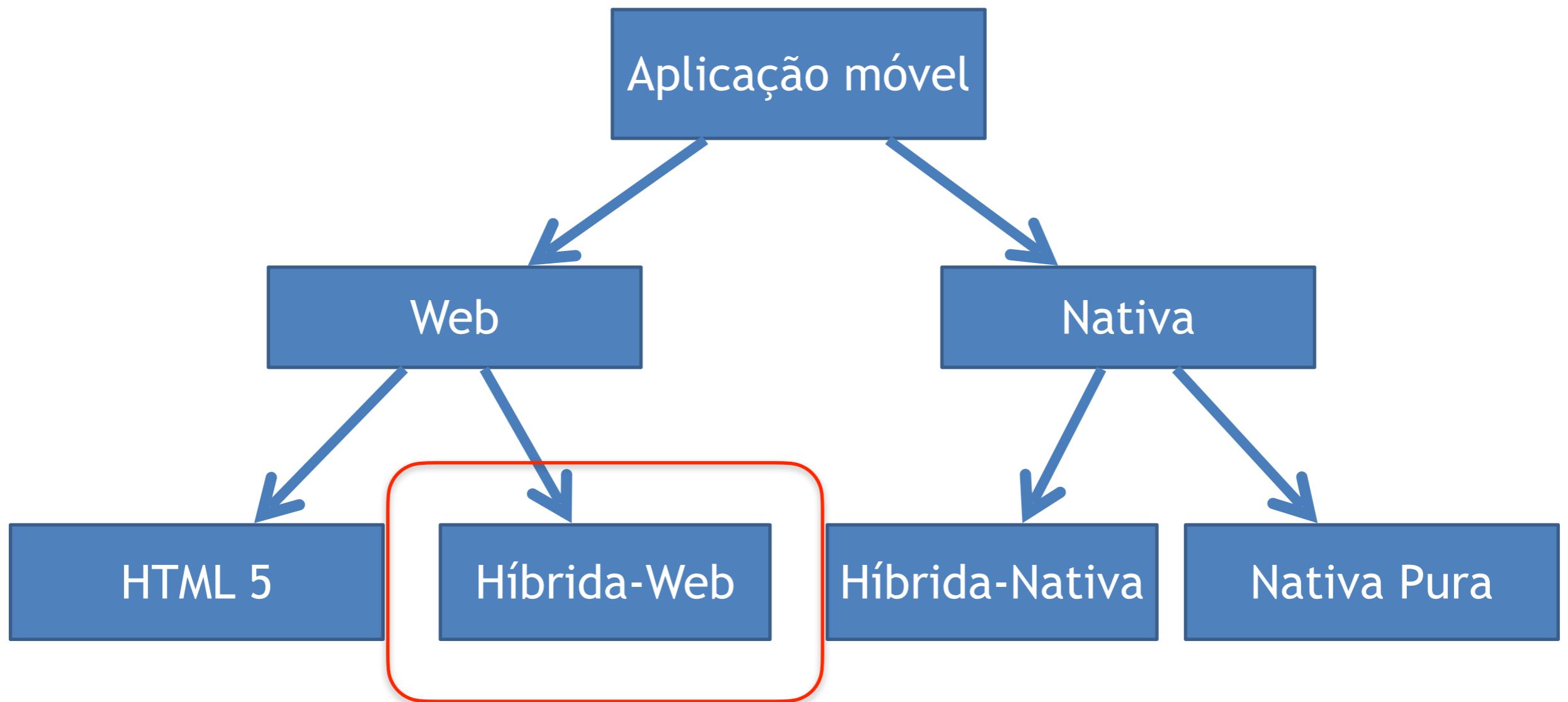
- **Dynamic serving**

- **Vantagem:** Permite controlar melhor a página que é mostrada em cada caso
- **Desvantagem:** É necessário desenvolver e manter uma página diferente para cada dispositivo

- **URLs específicos mobile**

- **Vantagem:** Podemos escolher o modo em que queremos ver o site
- **Desvantagem:** Não há um endereço único de acesso ao site

# Arquitetura de aplicações móveis



# Híbrida-Web

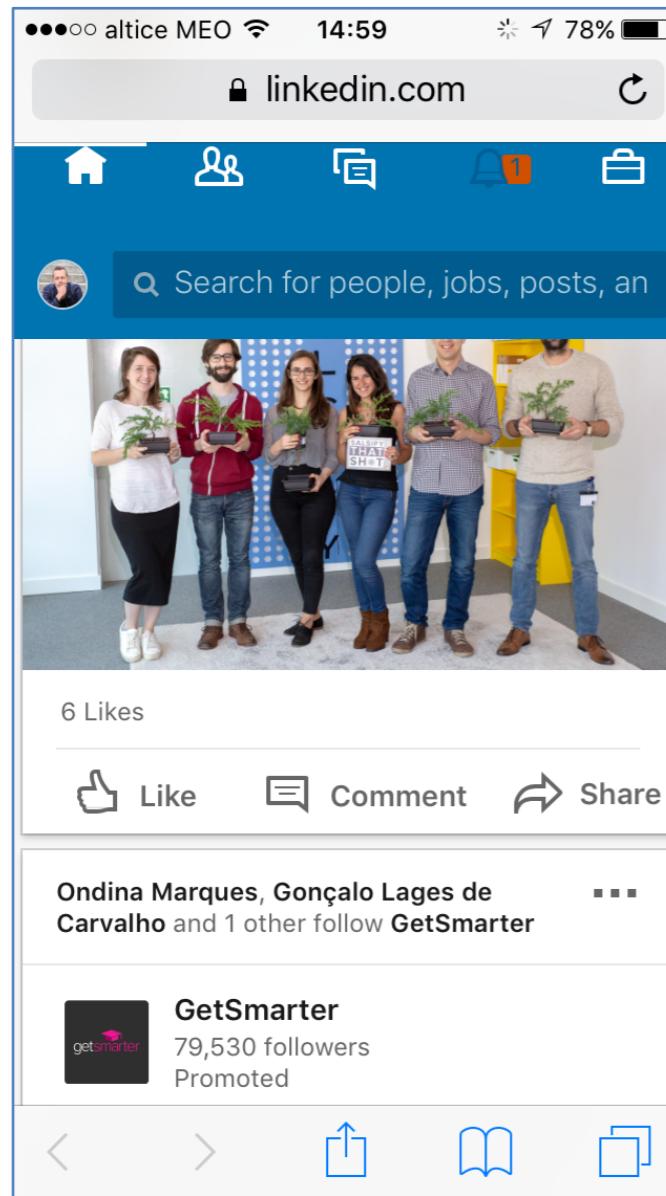
Aplicações HTML5 funcionam mas os utilizadores preferem instalar apps do que aceder a um link/bookmark

Os utilizadores gostam da experiência de navegar na app store / play store e descarregar aplicações

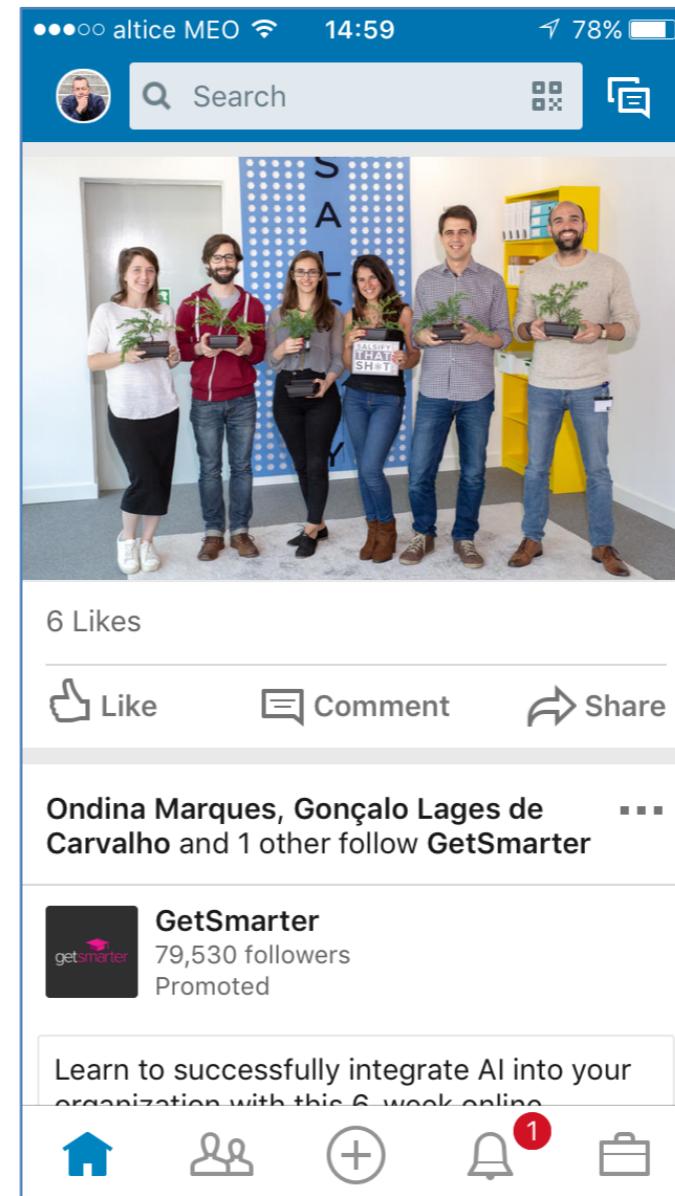
Solução Híbrida-Web:  
Embrulhar o HTML num app nativa, usando uma  
WebView

# Híbrida-Web

## Browser



## WebView



# Híbrida-Web

## WebView em Android

```
<FrameLayout xmlns:android="http://schemas.android.c  
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  
    android:id="@+id/container"  
    android:layout_width="match_parent"  
    android:layout_height="match_parent"  
    tools:context=".MainActivity">  
    tools:ignore="MergeRootFrame">  
  
        <WebView  
            android:id="@+id/activity_main_webview"  
            android:layout_width="match_parent"  
            android:layout_height="match_parent" />  
    
```

```
mWebView.loadUrl("file:///android_asset/www/index.html");
```

# Híbrida-Web

		Vantagem	Desvantagem
<b>Webview com conteúdos locais</b>	<code>loadUrl(file://...)</code>		
<b>Webview com conteúdos remotos</b>	<code>loadUrl(http://...)</code>		

# Híbrida-Web

		Vantagem	Desvantagem
<b>Webview com conteúdos locais</b>	<code>loadUrl(file://...)</code>	Permite executar a aplicação em offline	Não permite actualizações via rede
<b>Webview com conteúdos remotos</b>	<code>loadUrl(http://...)</code>	App sempre actualizada	Não permite executar em offline

**Solução:** Usar conteúdos remotos + cache da Webview

# Híbrida-Web

Em Android, é possível parametrizar a cache da webview com os seguintes valores

Constants	
<code>int</code>	<code>LOAD_CACHE_ELSE_NETWORK</code> Use cached resources when they are available, even if they have expired.
<code>int</code>	<code>LOAD_CACHE_ONLY</code> Don't use the network, load from the cache.
<code>int</code>	<code>LOAD_DEFAULT</code> Default cache usage mode.
<code>int</code>	<code>LOAD_NORMAL</code> <i>This constant was deprecated in API level 17. This value is obsolete, as from onwards it has the same effect as <code>LOAD_DEFAULT</code>.</i>
<code>int</code>	<code>LOAD_NO_CACHE</code> Don't use the cache, load from the network.

<https://developer.android.com/reference/android/webkit/WebSettings.html>

# Híbrida-Web

Em iOS, também é possível parametrizar a cache, embora isso seja feito a nível do Request (NSURLRequest)

Exemplo:

The `NSURLRequestReturnCacheDataDontLoad` policy allows an application to specify that only data in the cache should be returned. Attempting to create an `NSURLSessionTask` instance with this cache policy returns `nil` immediately if the response is not in the local cache. This is similar in function to an “offline” mode and never brings up a network connection.

<https://developer.apple.com/library/content/documentation/Cocoa/Conceptual/URLLoadingSystem/Concepts/CachePolicies.html>

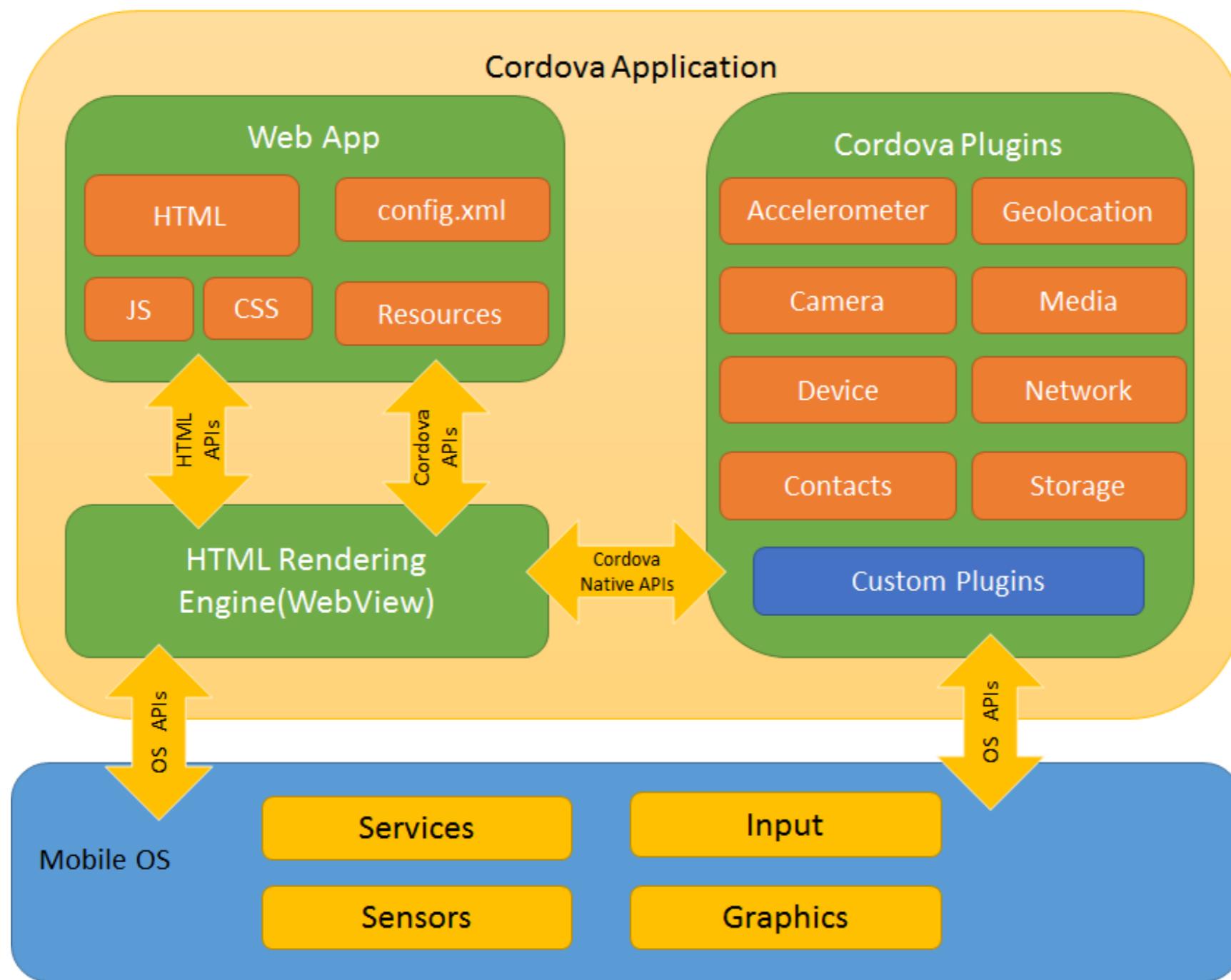
# Híbrida-Web

E se precisar de aceder a funcionalidades não disponíveis em HTML5?

Projecto Cordova  
[\(http://cordova.apache.org/\)](http://cordova.apache.org/)

Estende o HTML5 com funcionalidades específicas dos smartphones, acessíveis através de Javascript

# Cordova



# Híbrida-Web

Em “cima” do projeto Cordova foram desenvolvidas diversas frameworks para auxiliar o desenvolvimento de apps Híbrida-Web

- **Ionic** (<https://ionicframework.com/>) - Open-source, integra com Angular ou React, as 2 principais frameworks Javascript
- **PhoneGap** (<http://phonegap.com/>) - Atualmente desenvolvido pela Adobe
- **Intel XDK** - Desenvolvido pela Intel
- ...

# Ionic



- Principal framework híbrida-web
- O desenvolvimento é feito em HTML5 + typescript + sass
- O Javascript é baseado em Angular ou React
- O CSS é baseado em Bootstrap
- Utiliza Cordova para aceder a funcionalidades avançadas dos dispositivos (sensores, etc.)



# Ionic

## Estrutura da aplicação

- ecran1
  - ecran1.ts
  - ecran1.html
  - ecran1.scss
- ecran2
  - ecran2.ts
  - ecran2.html
  - ecran2.scss

**TypeScript** - Extensão ao Javascript que torna a linguagem mais robusta (tipificada). Compila para Javascript.

**SASS** - Extensão ao CSS que permite usar mecanismos de programação (variáveis, mixins, etc.). Compila para CSS.

# Ionic

## Facilidade de desenvolvimento

Como o Ionic tira partido de tecnologias web muito conhecidas (angular, bootstrap, sass, typescript) é relativamente fácil de aprender para quem costuma desenvolver front-end web.

# Ionic

## Facilidade de desenvolvimento

Como o Ionic tira partido de tecnologias web muito conhecidas (angular, bootstrap, sass, typescript) é relativamente fácil de aprender para quem costuma desenvolver front-end web.

Durante o desenvolvimento, a app está acessível através de um webserver para o qual apontamos o nosso emulador/dispositivo. Graças ao mecanismo de live reload, não precisamos de reinstalar a aplicação após cada compilação

# Ionic

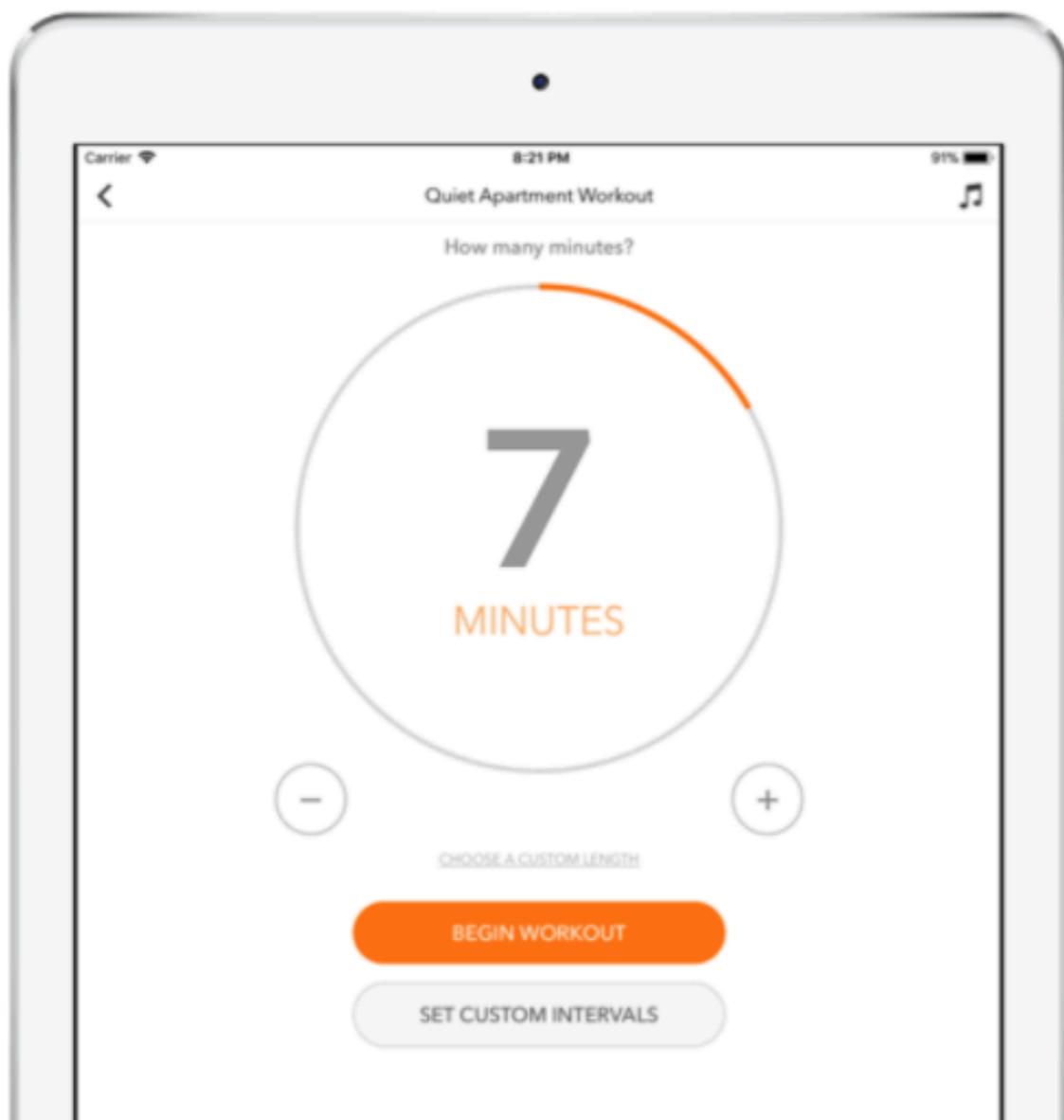
## Aparência semi-nativa

O Ionic permite que as aplicações tenham um aspecto semi-nativo através da aplicação de modos

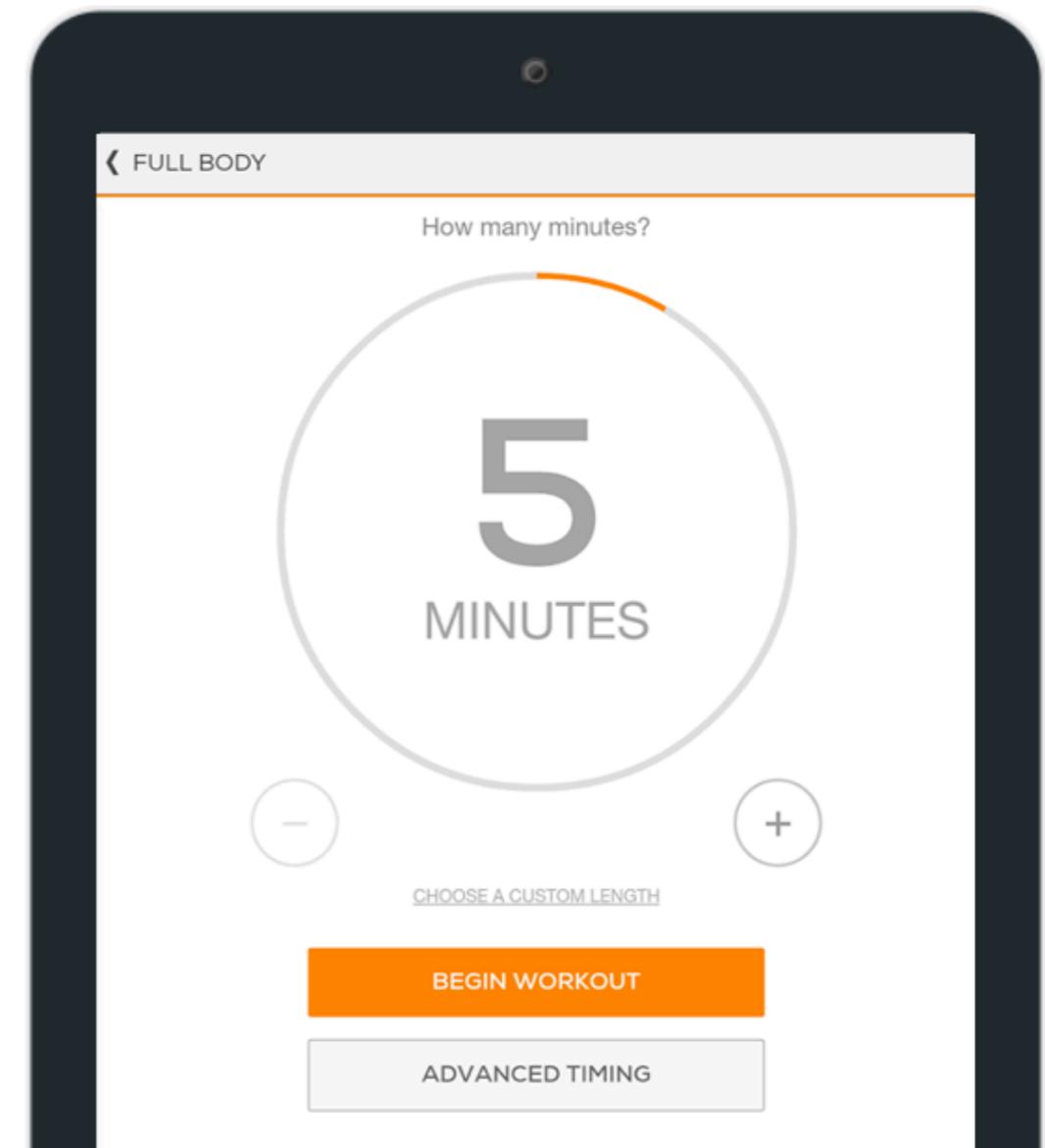
- **ios** - aplicado automaticamente em iphone e ipad
- **md** (material design) - aplicado automaticamente em android
- **wp** - aplicado automaticamente em windows

# Ionic - Aparência semi-nativa

**Sworkit** - Aplicação desenvolvida em Ionic  
(5M-10M downloads na Play Store, 11K reviews na Appstore)



iOS



Android

# Ionic

## Live updates

Ionic Appflow permite atualizar o aspecto e o comportamento de uma aplicação sem necessidade de publicar um novo binário nas stores

(Pago)

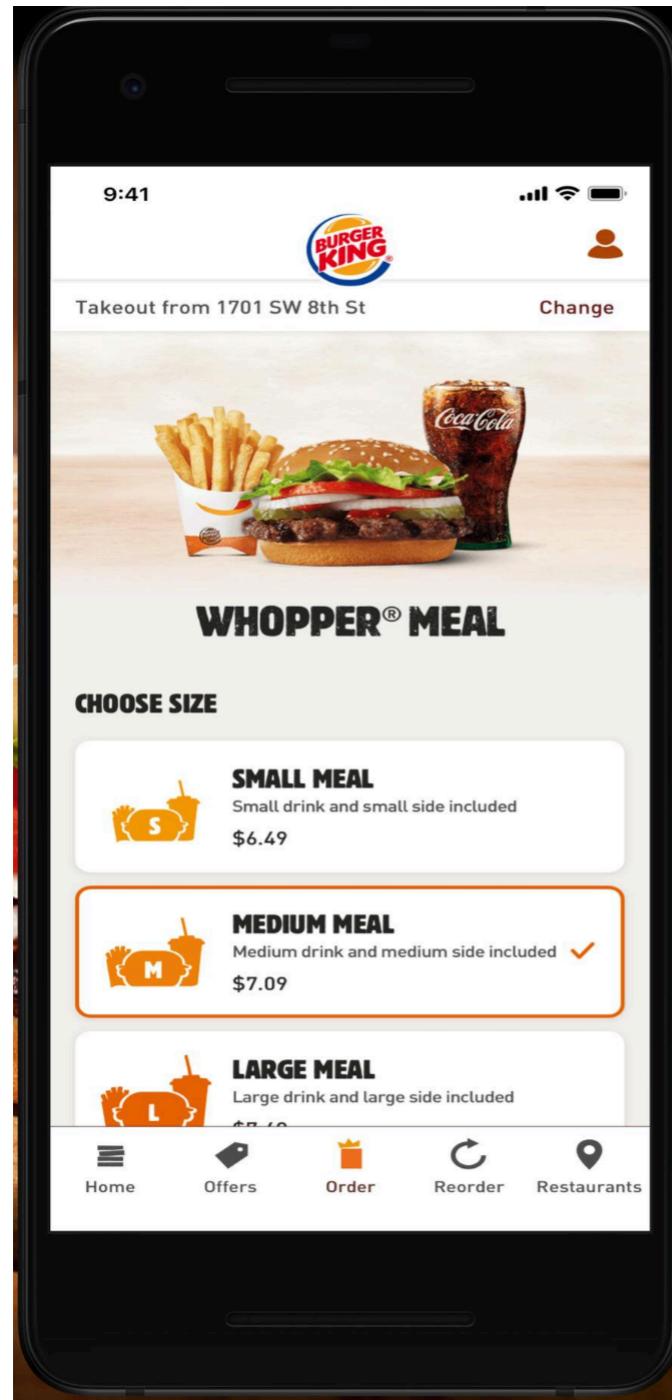
## Compilação na cloud

Ionic Appflow permite compilar os binários na cloud, o que é especialmente útil para programadores com máquinas Windows ou Linux que pretendem compilar para iOS

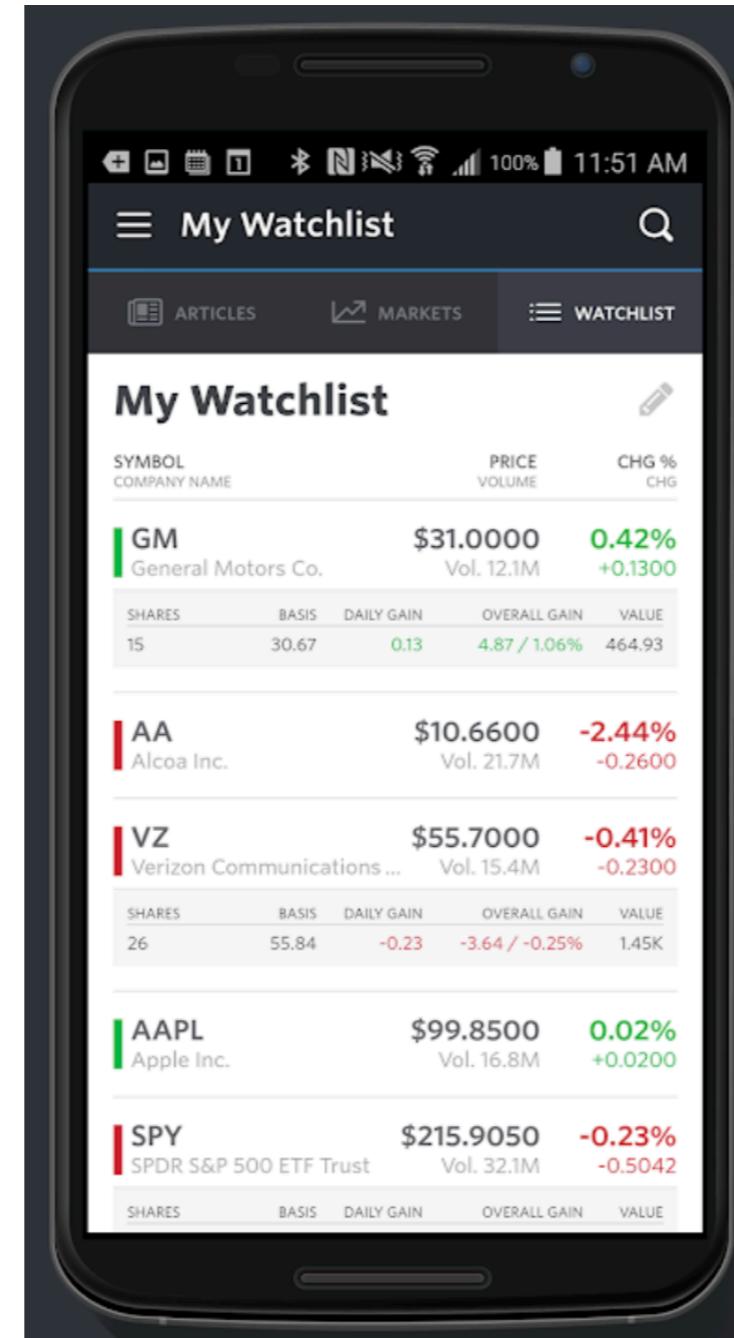
(Pago)

# Algumas apps desenvolvidas em Ionic

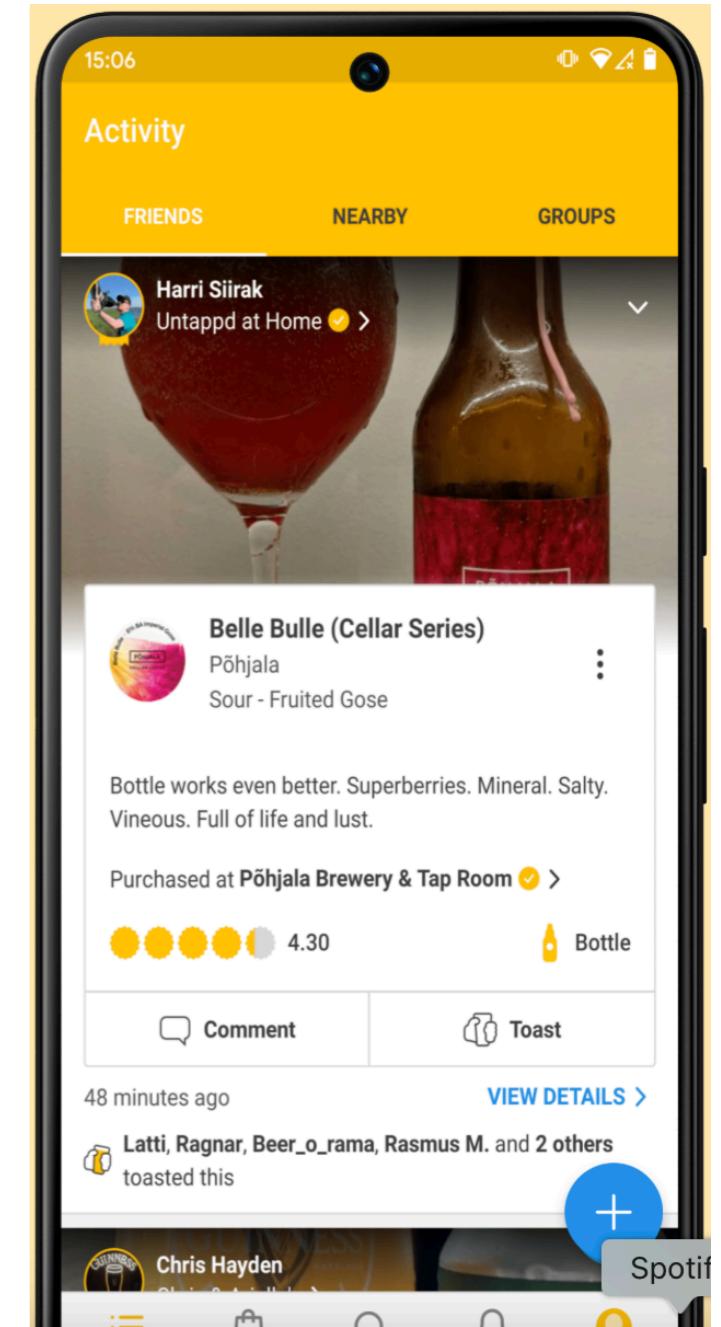
Burger King



Market Watch



Untappd



# Progressive Web Apps

Em 2015, a Google lançou o conceito de Progressive Web Apps semelhante ao projecto Cordova mas que não é necessário instalar

- Corre dentro do browser mas em full-screen
- Tem acesso a funcionalidades avançadas através de uma API disponibilizada pela Google:
  - notificações “push”
  - trabalhar em offline
  - acesso ao sistema de ficheiros, etc.
- Basta aceder a um URL para instalar mas depois fica um ícone para a app e arranca em offline tal e qual uma app instalada de forma tradicional
- Usa a sessão que possa já existir no browser

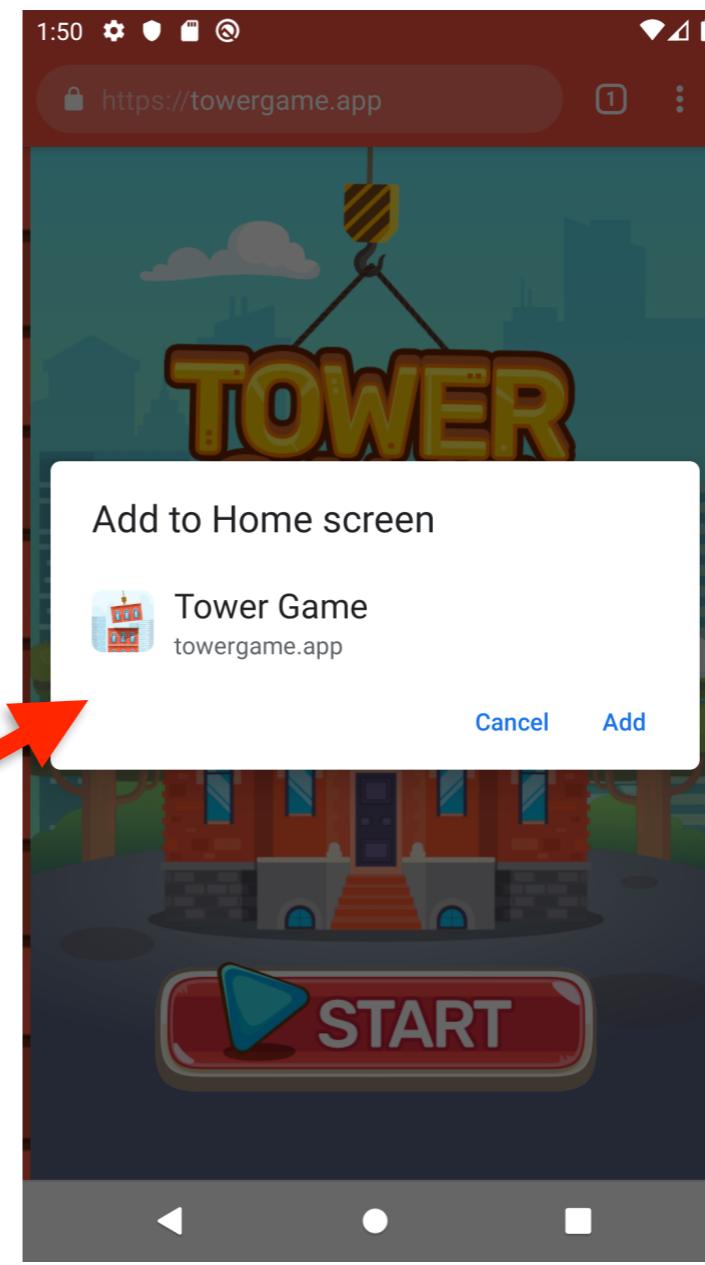
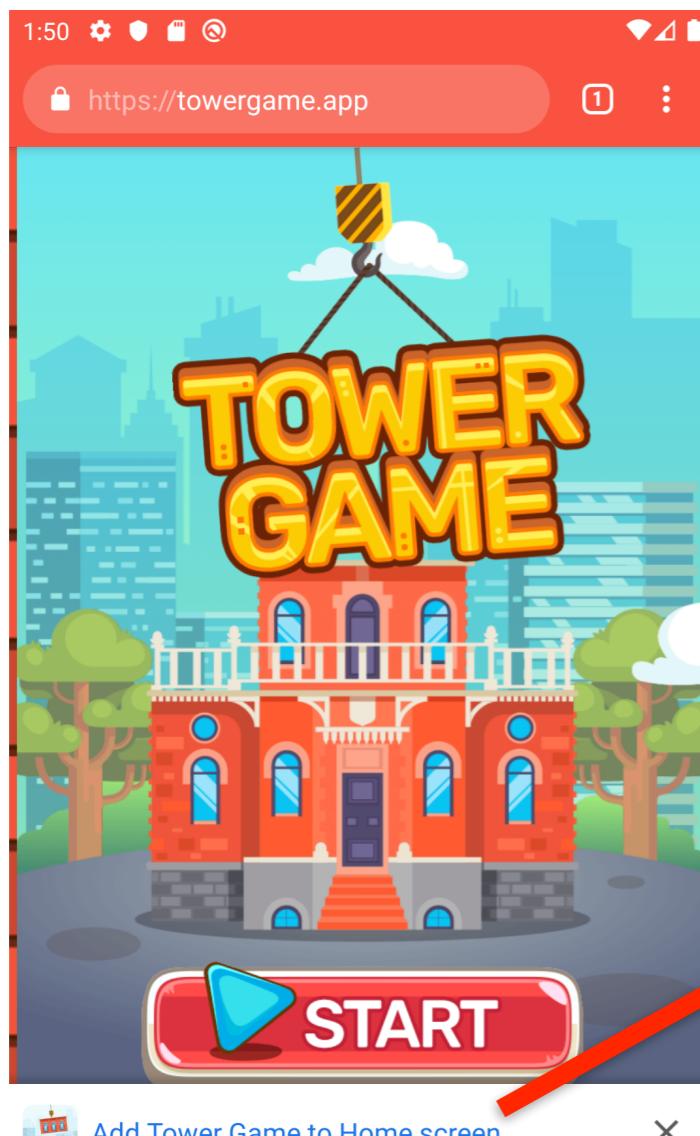
<https://connorjclark.github.io/pwa.rocks/>

<https://web.dev/explore/progressive-web-apps?hl=en>

<https://medium.com/dev-channel/why-progressive-web-apps-vs-native-is-the-wrong-question-to-ask-fb8555addcbb#.3od1gtt7s>

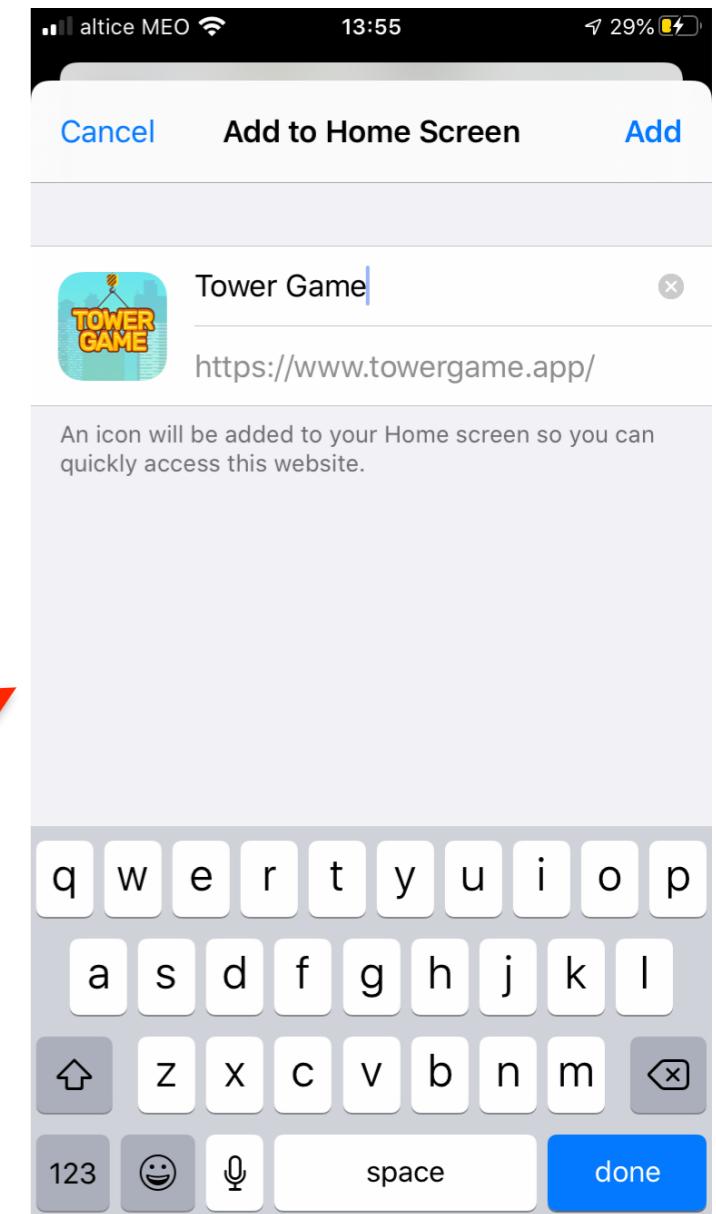
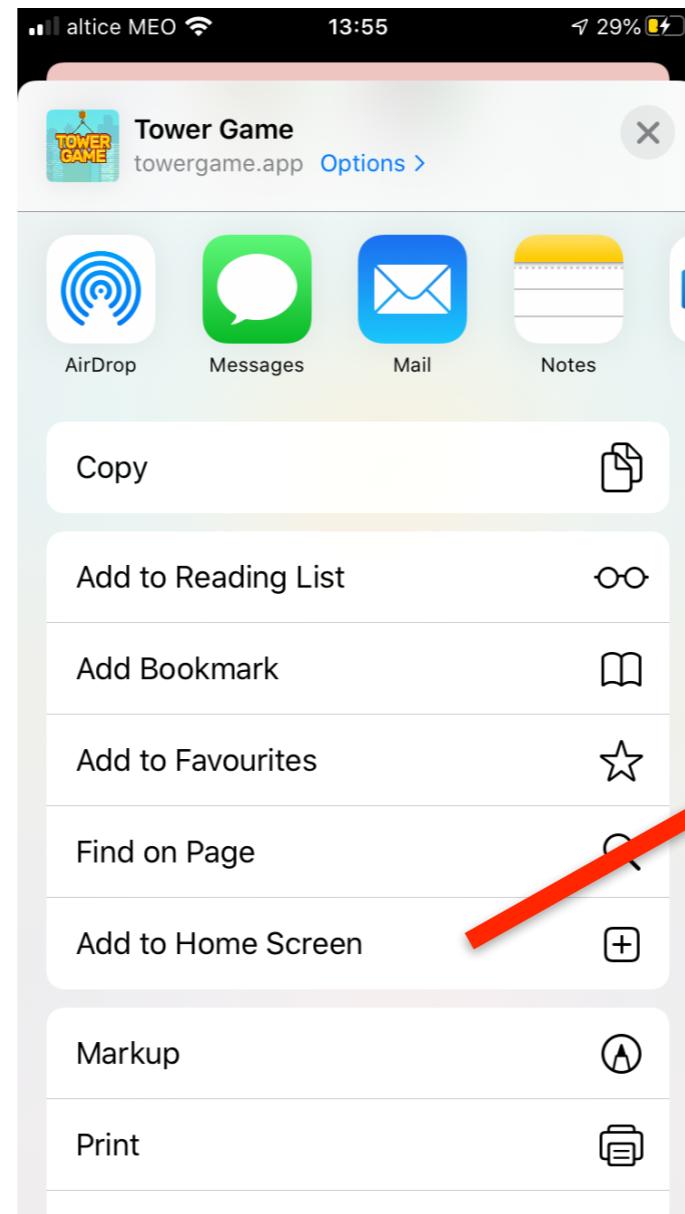
# Progressive Web Apps

Android



# Progressive Web Apps

iOS



# Progressive Web Apps

<https://towergame.app>



# Progressive Web Apps

## manifest.json

```
{  
  "name": "HackerWeb",  
  "short_name": "HackerWeb",  
  "start_url": ".",  
  "display": "standalone",  
  "background_color": "#fff",  
  "description": "A simply readable Hacker News app.",  
  "icons": [ {  
    "src": "images/touch/homescreen48.png",  
    "sizes": "48x48",  
    "type": "image/png"  
  }, {  
    "src": "images/touch/homescreen192.png",  
    "sizes": "192x192",  
    "type": "image/png"  
  } ]  
}
```

# Progressive Web Apps

Diversas APIs para acesso a funcionalidades “nativas”

[Web Bluetooth](#)

[Web USB](#)

[Web Share](#)

[Share Target](#)

[Image Capture](#)

[Media Session](#)

[getInstalledRelatedApps](#)

[Background Fetch](#)

[Generic Sensors API](#)

[Budget API](#)

[Wake Lock](#)

[Improved Quota](#)

[Foreign Fetch](#)

[Shape Detection](#)

[Face Detection](#)

[etc...](#)

# Progressive Web Apps

Problema:

- Não é suportado por alguns browsers. Por exemplo, até ao iOS 14, suporte era muito limitado.
- Estima-se que 85% dos utilizadores consigam instalar PWAs
- Mesmo assim, em iOS, acesso aos sensores continua a estar limitado

Mais info: <https://firt.dev/>

# Progressive Web Apps

## Vantagens

A grande vantagem das PWAs relativamente às outras abordagens híbrida-web (já para nem falar do modelo híbrido-nativo e nativo) é que se instalam a partir de um URL/link

- Mais fácil de descobrir (via search engine)
- Mais fácil de partilhar
- (...todas as outras vantagens inerentes à web...)
- Mais recentemente, PWAs também já são instaláveis no desktop