

Trabalho de Projeto apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Novos Media e Práticas Web** realizado sob a orientação científica dos Professores António Câmara e Vítor Badalinho.

*Este projeto é dedicado  
a toda a comunidade “Open Source”  
e partilha de conhecimento aberto*

**“SMART STORIES”, HISTÓRIAS VIRTUAIS GERADAS  
A PARTIR DE DADOS OBTIDOS AUTOMATICAMENTE**

**NUNO ÁLVARO DA SILVA MARQUES**

**[RESUMO]**

**Smart Stories** é um produto digital concebido para gerar histórias virtuais automáticas ou personalizadas. Estas histórias são geradas a partir de toda a informação registada através dos sensores e outros dispositivos conectáveis nos novos veículos inteligentes (*autonomous cars*). Utiliza como base de registo visual uma câmara de fotografia e vídeo em 360°. Com a ajuda do sistema de geoposicionamento, a funcionar em conjunto com a Inteligência Artificial (AI), é possível processar e mapear toda esta informação. Com base na ciência da Teoria dos Conjuntos<sup>1</sup> (*Set Theory*), é possível gerar Mundos Virtuais, de uma forma simples e prática, interligados entre si. Em simultâneo, este produto também permite recolher e registar informação diária de interesse científico a nível micro-territorial. Cada registo de conteúdo, por parte de qualquer utilizador, tem contidos em si dados, como: localização, temperatura, humidade, condição do ar, direção do vento, entre outros. A longo prazo, este produto permite a pesquisa e a consulta destes dados, para que possam ser utilizados como caso de estudo no futuro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Web, WebVR, 360, Mundos Virtuais, Design, Design de Utilizador, Design de Interfaces, Tecnologia, GPS, Inteligência Artificial, Product Design, Aplicação Mobile, Progressive Web App*

---

<sup>1</sup> Termo explicado no Capítulo 3.

**"SMART STORIES", VIRTUAL STORIES GENERATED  
BY AUTOMATICALLY OBTAINED DATA**

**NUNO ÁLVARO DA SILVA MARQUES**

**[ABSTRACT]**

*Smart Stories* is a digital product designed to generate automatic or personalised virtual stories. These stories are generated from all the information recorded through the sensors and other connectable devices in the new intelligent vehicles (autonomous cars). As a base of visual recording, it uses a 360 camera for photography and video. With the help of the Geo-positioning system, working in conjunction with Artificial Intelligence (AI), it is possible to process and map all this information. Based on the science of Set Theory, it is possible to generate Virtual Worlds, in a simple and practical way, interconnected with each other. At the same time, this product also allows collecting and recording daily information of scientific interest at the micro-territorial level. Each record of content, by any user, has contained data such as location, temperature, humidity, air condition, the direction of the wind, among others. In the long term, this product allows the research and the consultation of this data, so it can be used as a case study in the future.

**KEYWORDS:** Web, WebVR, 360, Virtual Worlds, Design, User Interface Design, User Experience Design, Technology, GPS, Artificial Intelligence (AI), Product Design, App Design, Mobile App, Progressive Web App

## ÍNDICE

Preâmbulo	1
<b>PARTE I — Contextualização</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1 — Introdução</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo 2 — Motivação</b>	<b>4</b>
2.1. Realidade Virtual e 360º	4
2.2. Projeto <i>i.Triu</i> (Aromni)	4
2.3. <i>UI/UX Design</i>	5
<b>Capítulo 3 — Enquadramento Teórico</b>	<b>6</b>
3.1. O que é o <i>WebVR</i> ?	6
3.2. O Estado da Arte — <i>Krpano</i>	9
3.3. Teoria dos Conjuntos ( <i>Set Theory</i> )	11
3.4. Protótipos em <i>Product Design</i>	13
3.5. <i>Progressive Web App</i>	15
3.5.1. <i>Web Bluetooth API</i>	16
3.5.2. <i>Web Speech API</i>	17
<b>PARTE II — Projeto</b>	<b>18</b>
<b>Capítulo 4 — Pesquisa e Inspiração</b>	<b>19</b>
4.1. Seleção de Aulas em Vídeo	20
<b>Capítulo 5 — <i>Smart Stories</i></b>	<b>23</b>
5.1. A Ideia: Realidade Virtual Automatizada	23
5.2. <i>Personas</i> e Cenários de Utilização	25
5.3. Objetivos	29
5.4. Comunicação Entre Dispositivos	30
<b>Capítulo 6 — Desenvolvimento</b>	<b>31</b>
6.1. Aplicação <i>Mobile</i>	31
6.1.1. <i>Wireframes</i>	32
6.1.2. Testes de Utilizador	32

6.2. Imagens e Vídeos 360	33
6.3. <i>Naming, Branding e Design</i>	34
6.4. <i>Site e Newsletter</i>	39
<b>Capítulo 7 — Artes Finais</b>	<b>41</b>
7.1. Aplicação <i>Mobile</i> — Protótipo	41
7.2. Exemplos de <i>Smart Stories</i>	44
7.3. <i>Auto-Story</i> (vídeo)	45
7.4. <i>Tours Virtuais (WebVR)</i>	46
7.5. <i>Site e Vídeo de Apresentação</i>	47
7.6. Publicidade ( <i>Social Media</i> )	48
<b>Capítulo 8 — Conclusão</b>	<b>49</b>
Bibliografia	50
Anexos	54

---

NOTA: Este documento foi escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.

---

## **PREÂMBULO**

Gostaria de chamar a atenção que este documento usa uma narrativa na primeira pessoa. Esta narrativa refere a história do meu projeto de uma forma pouco usual na academia, fazendo referência às interações com pessoas e empresas. Ao longo deste documento vai ser notório o meu profundo interesse por esta área e a forma apaixonada como falo dela e a descrevo. Nas teses e outros trabalhos académicos há um distanciamento e frieza em que as interações, paixões e até a história são apagadas. Há apenas um relato despido de considerações pessoais e em que os adjetivos são eliminados. Este texto introdutório vem nesse segmento e justifica a opção por este estilo de narrativa. Esta é a minha forma pessoal de escrever, que é verdadeira, genuína e emocional. Como deve ser a vida e devia ser a academia, já que em tempos foi assim. Tendo isto em consideração, gostaria de assumir este estilo como a minha opção de escrita e que foi aprovada pelo meu orientador (António Câmara).

*Para melhor interpretação deste trabalho, consideremos que o presente aluno já tem mais de uma década de experiência profissional. Desenvolveu projetos nas áreas do design gráfico, web e criação de conteúdos multimédia, levando-o a optar por um tema inovador e com possibilidades para exploração de novas tecnologias e técnicas emergentes. Com este projeto pretendo aperfeiçoar e desenvolver ainda mais os meus conhecimentos na área.*

## **PARTE I — Contextualização**

## Capítulo 1 — Introdução

O meu fascínio pela criação de conteúdo audiovisual, pensado para o universo de ambientes com conteúdo imersivo em 360º ou *fulldome*<sup>2</sup>, não é recente. Na realidade, foi em 2007 que tive um contacto mais específico e abrangente com este tipo de conteúdo e tecnologia, ao realizar um estágio profissional no Centro Multimeios de Espinho — onde se encontra o Planetário de Espinho<sup>3</sup>. O curso que deu origem a este estágio é designado por Desenvolvimento do Produto Multimédia (CET). Neste estágio tive a oportunidade de explorar e observar a tecnologia e recursos necessários para a criação e visualização de imagens panorâmicas, vídeo imersivo e animações em 360º, entre outros tipos de media para projeção de conteúdo imersivo dentro da cúpula esférica do planetário. Tais como: sessões educativas para escolas, observações astronómicas e o acompanhamento presencial no desenvolvimento de *software fulldome*. Foi através deste *software* que tive o primeiro contacto com a geometria necessária para a transformação de panoramas 360º em esferas ou cubos. Este é o método utilizado no meu projeto para projeção dos ambientes em 360º. Estes ambientes já estavam nessa altura, em termos de conceptualização de ideias e experiências interativas possíveis dentro do planetário, bastantes próximos do conceito de Realidade Virtual de hoje em dia.



Na imagem: “Sessão de Planetário”. Crédito da imagem: Planetário de Espinho

---

<sup>2</sup> **Fulldome** refere-se a ambientes de projeção de vídeo baseados em cúpulas imersivas.

<sup>3</sup> <https://www.multimeios.pt/planetario/>

## Capítulo 2 — Motivação

Neste segundo capítulo iremos perceber como surgiu a ideia que deu origem ao meu projeto final de mestrado. Pretendi fazer a conceção e desenvolvimento de um produto multimédia em 360º e *WebVR*.

### 2.1. Realidade Virtual e 360º

A ideia para este projeto surgiu ainda no decorrer das aulas, ao conceber um Projeto de Realidade Virtual<sup>45</sup> na disciplina de Mundos Virtuais. Aqui, pela primeira vez, tive oportunidade de experimentar e utilizar uma máquina de fotografia e vídeo em 360º para criação de uma aplicação **WebVR** (termo explicado no Capítulo 3). Este projeto despertou-me a curiosidade em relação a esta temática e incentivou-me a explorar mais profundadamente a sua tecnologia e as possibilidades na criação de novos produtos com esta. Apesar de haver uma ideia inicial, foi através do Professor António Câmara (orientador principal do projeto) que cheguei à ideia final para o meu projeto e a qual passo a contextualizar.

### 2.2. Projeto *i.Triu* (Aromni<sup>6</sup>)

No início do meu projeto, paralelamente na FCT/Aromni inicializava-se a conceptualização de um novo veículo de transporte híbrido *Smart Car* — o “*i.Triu*”. Este veículo tem três rodas, é coberto, guia-se com se fosse um carro, cabem duas pessoas no seu interior e tem a dimensão de uma mota grande. Este veículo estará ligado à internet por 5G, conectado ao dispositivo *mobile* do condutor e estará equipado com alguns sensores, radares e *GPS*. Também podem ser conectados *gadgets* adicionais, como é o caso da câmara de 360º. Foi através do confronto com o conceito deste veículo e com a troca de ideias com os responsáveis do projeto, onde o Professor António

---

<sup>4</sup> BOLHA 360 — <https://bolha.pt/360>

<sup>5</sup> Relatório e desenvolvimento — <https://bolha.pt/360-concept>

<sup>6</sup> Aromni envisions a world tagged by Augmented Reality. <https://www.aromni.com>

Câmara faz parte da equipa, que cheguei à conclusão do objetivo inicial do meu projeto. O objetivo seria utilizar a informação registada por este veículo nas suas deslocações e mostrar numa experiência de *storytelling*<sup>7</sup> inovadora. Este conteúdo é uma referência do tipo de informação que estes veículos terão disponíveis no seu dia a dia e que pode ser utilizada para inúmeras finalidades.

Numa era digital, em que o registo diário de um grande volume de dados está em vigor (*Big Data*) e a Inteligência Artificial (AI) está cada vez mais precisa, surgem novas possibilidades e desafios. Quer na criação, desenvolvimento e implementação de novos produtos, bem como a responsabilidade de utilizar estas tecnologias para fins de comum interesse para a sociedade. Isto irá permitir uma análise a longo prazo de vários tipos de dados, o que poderá ser bastante útil para percebermos a evolução do nosso planeta. Por exemplo, a evolução dos seus fatores geofísicos, entre outros, registados através dos sensores dos novos carros e da tecnologia emergente. A longo prazo, permitir perceber e entender melhor a evolução da própria espécie humana, através dos seus percursos, costumes e hábitos.

### **2.3. UI/UX Design**

Como nota final para a motivação, é importante salientar o meu interesse pela conceção e design de uma aplicação *mobile*. Esta área foi desde sempre uma área de admiração e que não tive oportunidade de aprofundar nas aulas. Apenas foi possível esboçar rapidamente um protótipo de uma aplicação *mobile*, num trabalho de grupo, para servir como exemplo para um teste de usabilidade e testar a sua navegação e funcionalidade com os restantes grupos na aula. Assim sendo, acabei por dedicar grande parte deste projeto à aprendizagem desta área, através de observação de vídeos educativos da *Adobe Live*<sup>8</sup>. Aqui foi possível acompanhar o desenvolvimento de algumas aplicações *mobile*, desde o seu início ao protótipo final. Foi possível observar a realização dos esboços e ideias iniciais, passando pela realização de *wireframes*, o design final e o protótipo para experiência de navegação na aplicação.

---

<sup>7</sup> *Storytelling* describes the social and cultural activity of sharing stories, sometimes with improvisation, theatrics, or embellishment. [45]

<sup>8</sup> UI/UX Live Replays — <https://www.behance.net/live/replays/creative-fields/132>

## Capítulo 3 — Enquadramento Teórico

### 3.1. — O que é o WebVR?

*"The more the VR technology evolves the more user scenarios become powerful and various. But for the developer it becomes more and more complex to develop VR experiences in a scalable and efficient way for a wide range of user scenarios and real world physical contexts."* [3]

O WebVR é uma experiência imersiva de Realidade Virtual em 360º na web, acessível a todos e onde todos estão convidados a explorar este Mundo Virtual. Todos podem criar e desenvolver novos conteúdos ou produtos com esta tecnologia. Foi pensada para alcançar todos os dispositivos, *mobile* ou fixos, com ligação à internet e que possuam um *browser* de navegação. Como exemplo, temos: os *smartphones*, *tablets*, computadores, *smart-tv's* e Óculos VR (visível na imagem seguinte), como os *Oculus GO*, *HTC VIVE*, *Samsung Gear VR* ou *PlayStation VR*<sup>9</sup>.



*Oculus GO*<sup>10</sup> e *Firefox Reality*<sup>11</sup> — Crédito da imagem: [https://youtu.be/h\\_vL1Mj1VgY](https://youtu.be/h_vL1Mj1VgY)

<sup>9</sup> <https://webvr.info/>

<sup>10</sup> <https://www.oculus.com/go/>

<sup>11</sup> <https://mixedreality.mozilla.org/firefox-reality/>

O exemplo mais comum e económico na utilização do *WebVR* é o *smartphone*, onde é possível afixar este equipamento num suporte de óculos. Através de um suporte de cartão, como é exemplo do *Google Cardboard*<sup>12</sup>, é possível ter uma experiência imersiva virtual no momento. Isto só é possível a partir dos sensores que já existem no equipamento, podendo utilizar a sua geolocalização e o seu giroscópio como forma de interação do utilizador neste Mundo Virtual. Assim, o utilizador pode explorar e manipular este Mundo facilmente, através de movimentos giratórios ou da sua movimentação no espaço físico, sem ter que adquirir um novo equipamento específico para desfrutar desta tecnologia. Nos dispositivos fixos a experiência imersiva global mantém-se, embora o utilizador tenha que recorrer a um segundo dispositivo (rato, por exemplo) para poder deslocar-se no mundo em 360º e interagir com este.



BOLHA 360 — *WebVR* em vários dispositivos. Crédito da imagem: Nuno Marques

Um dos fatores fundamentais da utilização desta tecnologia é o facto de ela ser aberta a toda a sociedade e não ser necessário instalar qualquer tipo de aplicação ou *software* adicional para a podermos experienciar. Também é importante salientar que

---

<sup>12</sup> <https://vr.google.com/cardboard/>

não é necessária uma aplicação *WebVR* estar sujeita aos critérios de avaliação das *App Stores*. Estas aplicações podem ser publicadas na *web* e serem utilizadas por todos nós através do *browser*. Num âmbito mais técnico, em suma, o *WebVR* é uma *API* (Interface de Programação de Aplicações) que utiliza o *WebGL*<sup>13</sup> e *JavaScript* (linguagem de programação utilizada na *web*) para, em simultâneo, gerarem o Mundo Virtual. Um exemplo da criação de uma aplicação em *WebVR* ao vivo na conferência *Google I/O '17* pode ser visualizado neste vídeo: <https://youtu.be/jT2mR9WzJ7Y>

O futuro do *WebVR* já chegou e chama-se *WebXR*<sup>14</sup>. É a simbiose entre a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada<sup>15</sup>, a funcionarem em paralelo com a *web* e o *browser*. Um novo conceito surgiu: ***Mixed Reality and Immersive Web [12]***. No vídeo seguinte podemos ver uma demonstração de como é que esta tecnologia funciona.



*Chacmool: Augmented reality in Chrome Canary*<sup>16</sup>

<https://developers.google.com/web/updates/tags/webxr>

---

<sup>13</sup> *WebGL* is a cross-platform, royalty-free API used to create 3D graphics in a Web browser (...) via the HTML5 Canvas element. *WebGL* is written in a mix of *JavaScript* and shader code, executed by the GPU. Major browser vendors Apple (Safari), Google (Chrome), Microsoft (Edge), and Mozilla (Firefox) are members of the *WebGL Working Group*. [9] [10]

<sup>14</sup> <https://webxr.io/>

<sup>15</sup> **Augmented reality** combines real and computer-based scenes and images to deliver a unified but enhanced view of the world. [30]

<sup>16</sup> <https://www.google.com/chrome/canary/>

### 3.2. O Estado da Arte — *Krpano*

*“State-of-the-art (sometimes cutting edge) refers to the highest level of general development, as of a device, technique, or scientific field achieved at a particular time. It also refers to such a level of development reached at any particular time as a result of the common methodologies employed at the time.”* [23]

Foi ainda no desenvolvimento do projeto BOLHA 360, referido no Capítulo 2, que experimentei e testei<sup>17</sup> vários tipos de *software* para criação de *Tours Virtuais*. Aqui tinha destacado o *Krpano*<sup>18</sup> como a ferramenta de eleição para criar os meus Mundos Virtuais em 360º e os poder visualizar facilmente em qualquer dispositivo. Para que possamos entender melhor as funcionalidades e as capacidades deste *software*, irei listar de seguida as suas principais funcionalidades. [22] [24]

*“The Krpano Viewer is a small and very flexible high-performance viewer for all kind of panoramic images and interactive virtual tours. (...) The viewer is designed for the usage inside the Browser on Desktop (Windows, Mac, Linux) and on Mobiles/Tablets (iPhone, iPad, Android, ...).”* [24] Este *software* é tão versátil que foi incorporado nos produtos da Kolor/GoPro<sup>19</sup> para produção de conteúdo em 360º. Incorporaram o *Krpano* como *plug-in* nos seus *softwares* de forma a ser o seu visualizador de *tours* virtuais. [32]

As suas características principais são:

- *HTML5;*
- *High-performance and high-quality rendering;*
- *Highly-customizable;*
- *Wide-range of supported panoramic formats and image file-formats;*
- *Multi-Resolution (up to Gigapixel size);*
- *3D Projections;*
- *Virtual Tours / Hotspots / Scripting;*
- *Simple and complex usage at the same time.* [24]

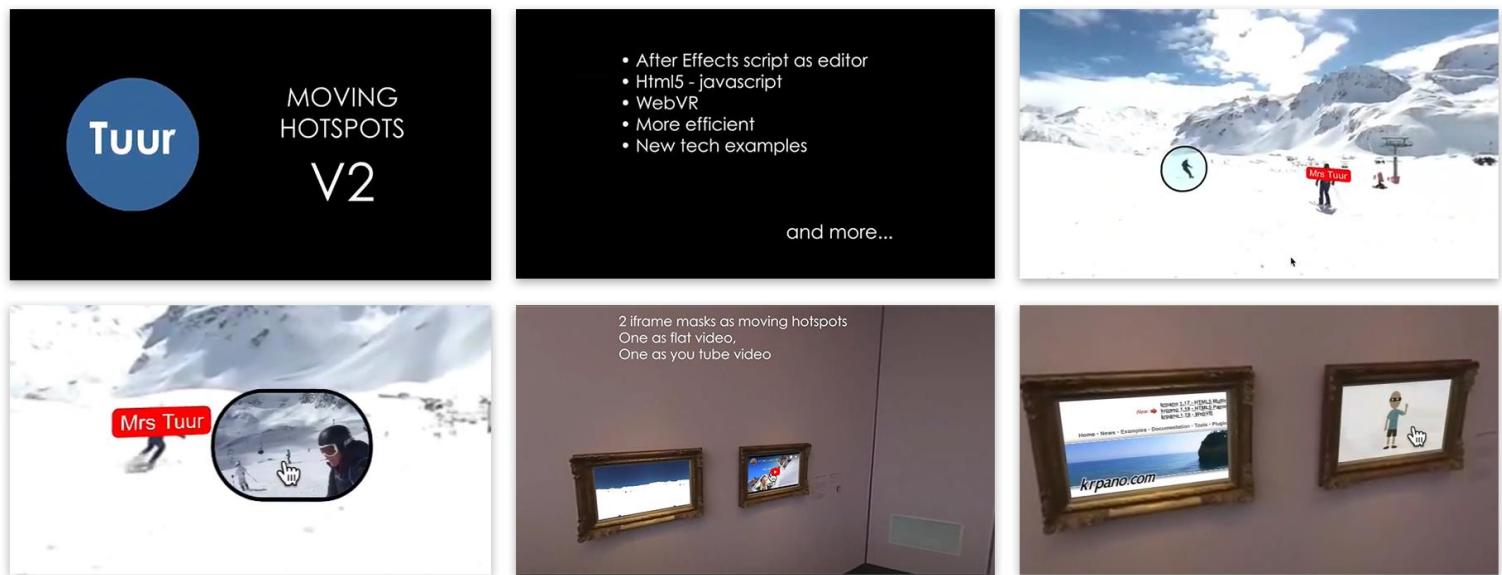
---

<sup>17</sup> BOLHA 360 — Processo de Desenvolvimento — <https://bolha.pt/360-concept/the-process/>

<sup>18</sup> Krpano — <https://krpano.com/>

<sup>19</sup> Image Stitching Software — <http://www.kolor.com/>

Este *software* permite a colaboração e o desenvolvimento coletivo (*online*) de funcionalidades extra que podem ser incorporadas neste *software*. Isto permite que seja possível uma criação de experiências virtuais ainda mais interativas e inovadoras. Está a ser desenvolvida, por Arthur van den Enk, uma funcionalidade complementar para o *Krpano*: “***moving hotspots***” [25]. Esta funcionalidade possibilita a criação de camadas interativas, com informações e interligações adicionais em vídeos de 360º. Ou seja, é possível criar *links* no espaço virtual, num determinado momento do vídeo, mostrando informação adicional afixada num ponto espaciotemporal através de *hotspots*. Estes *hotspots* movimentam-se automaticamente, seguindo o objeto em deslocação ou através de *links* e microinterações no decorrer do vídeo 360º. O facto desta funcionalidade funcionar como um *script* adicional para o *After Effects*<sup>20</sup>, simplifica bastante a colocação destes *hotspots* móveis no espaço físico e temporal do vídeo em 360º. Isto é possível através do motor de *Motion & Camera Tracking*<sup>21</sup> presente no *After Effects* e que faz uma análise do movimento da câmara no vídeo. Em baixo apresento o vídeo promocional desta funcionalidade para o *Krpano*, ainda em desenvolvimento, mas onde é possível ver estas funcionalidades aplicadas na prática.



Crédito das imagens: <https://youtu.be/i2-h1pbjJvY>

---

<sup>20</sup> *Adobe After Effects* is a digital visual effects, motion graphics, and compositing application developed by Adobe Systems and used in the post-production process of film making and television production. [31] — <https://www.adobe.com/uk/products/aftereffects.html>

<sup>21</sup> Exemplos: <https://www.schoolofmotion.com/blog/motion-tracking-in-after-effects>

### 3.3. — Teoria dos Conjuntos (*Set Theory*)

“Teoria dos conjuntos é o ramo da matemática que estuda conjuntos, que são coleções de elementos. Embora qualquer tipo de elemento possa ser reunido num conjunto, a teoria dos conjuntos é aplicada na maioria das vezes a elementos que são relevantes para a matemática.” — Wikipedia [44]

Este projeto utiliza como base a Teoria dos Conjuntos. Através do conteúdo registado com a câmara de 360º, o sistema de *GPS* e os restantes sensores é possível processar posteriormente toda esta informação, recriando virtualmente o espaço físico-temporal em determinados pontos geográficos. Considerando os vários tipos de sensores que poderão estar conectados ao veículo ou à aplicação *mobile*, será possível adicionarmos camadas extras de informação complementar ao Mundo Virtual gerado. Para exemplificar melhor o conceito por trás desta situação, são elaborados alguns exemplos de seguida:

- **União** — “A união dos conjuntos  $A$  e  $B$ , denotada por  $A \cup B$ , é o conjunto de todos os objetos que são membros de  $A$ , ou  $B$ , ou ambos. A união de  $\{1, 2, 3\}$  e  $\{2, 3, 4\}$  é o conjunto  $\{1, 2, 3, 4\}$ .”
- **Interseção** — “A interseção dos conjuntos  $A$  e  $B$ , denotada por  $A \cap B$ , é o conjunto de todos os objetos que são membros de ambos  $A$  e  $B$ . A interseção de  $\{1, 2, 3\}$  e  $\{2, 3, 4\}$  é o conjunto  $\{2, 3\}$ .”
- **Conjunto das Partes** — “O Conjunto das partes de um conjunto  $A$  é o conjunto cujos membros são todos os possíveis subconjuntos de  $A$ . Por exemplo, o conjunto das partes de  $\{1, 2\}$  é  $\{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$ ”.

Os exemplos em cima mostram a base conceptual para que seja possível gerar computacionalmente e matematicamente este enorme e massivo Mundo Virtual, interligado entre os seus conjuntos. Um exemplo de um desses conjuntos é o resultado final de uma *Smart Story*, que contém vários pontos de geoposicionamento e dados registados referentes a cada ponto.

Por sua vez, a interseção de vários conjuntos (*Smart Stories*) em simultâneo irão resultar numa nova forma de visualizar a informação recolhida. Isto permite que seja possível viajar no tempo, no mesmo ponto geográfico ou zona geográfica.

Para fundamentar melhor esta explicação imaginemos o seguinte cenário:

— *O João passa:*

diariamente no ponto A (às 9h),  
todos os fins de semana passa pelo o ponto B (*a diferentes horas*)  
e ocasionalmente no ponto C (*a diferentes horas*).

— *A Rita passa:*

diariamente no ponto A (às 16h),  
ocasionalmente no ponto B (*a diferentes horas*)  
e aos fins de semana passa pelo o ponto C.

Com base nesta informação exemplificativa e considerando que não houve falhas de registo, podemos concluir que é possível viajar virtualmente num intervalo de tempo no ponto A, de uma forma diária. Para cada um desses dias, é possível visualizar a respetiva informação registada às 9h (pelo o João) e às 16h (pela Rita). Os restantes exemplos do ponto B e C são apenas usados como referência adicional para completar o raciocínio do exemplo. Neste caso, apenas será possível navegar entre períodos de tempo não uniformes e pontuais. Agora imaginemos o grande volume de informação que será possível registar, processar e recriar virtualmente. Isto seria possível se toda a sociedade contribuir abertamente para esta finalidade, através de uma forma lúdica e diária ou até mesmo ao nível mais profissional.

Para quem quiser aprender mais sobre este tema e perceber como é que seria a possível aplicar esta teoria, apresento de seguida duas palestras. Estas palestras são sobre a Anatomia Geométrica da Física Teórica<sup>22</sup> e foram lecionadas por Frederic Schuller na Universidade de Erlangen-Nuremberga. Na primeira temos uma visão geral da teoria e na segunda descobrimos qual é a fórmula matemática que se aplicaria.

1. *Axioms of set Theory - Lec 02* — <https://youtu.be/AAJB9I-HAZs>
2. *Classification of sets - Lec 03* — <https://youtu.be/6EIWRg-6ftQ>

---

<sup>22</sup> [https://www.youtube.com/playlist?list=PLPH7f\\_7ZlzxTi6kS4vCmv4ZKm9u8g5yic](https://www.youtube.com/playlist?list=PLPH7f_7ZlzxTi6kS4vCmv4ZKm9u8g5yic)

### **3.4. — Protótipos em *Product Design***

Numa fase em que vemos *startups* a nascerem diariamente, com ideias inovadoras que desafiam a tecnologia, surgem também novas áreas de design. Vamos clarificar melhor este conceito de “desenhar produtos” (digitais) ou *Product Design*. Não confundir *Product Design* com o tradicional design do produto ou industrial, como por exemplo o design de uma embalagem ou o design de um copo.

*“Product design is the process of identifying a market opportunity, clearly defining the problem, developing a proper solution for that problem and validating the solution with real users.”* — Nick Babich (*Editor-in-chief, UX Planet*) [29] *“Every experience that people have with digital products involves interactions over time, choices between multiple actions, user feedback, presentation of information, requirements for input, and demands on attention. It’s important for us to consider exactly what we are creating when we design a digital product: how it is experienced, how it is constructed, how it works, and the connection between those three factors.”* — Randy J. Hunt (*Creative Director, Etsy*) [8]

Vou agora apresentar um guia para criar protótipos mais rápidos e melhores. Este guia foi retirado do livro digital<sup>23</sup> “*Principles of Product Design*” de Aaron Walter (*VP of Design Education at InVision & Founded UX practice at MailChimp*):

1. **Quando é que devo construir um protótipo?** Depois de já ter feito a pesquisa inicial e ter trabalhado várias ideias no papel.
2. **Quanto é que devo construir da App no meu protótipo?** Não perder tempo a prototipar a App toda. Focar antes naquelas partes que suscitam mais dúvidas.
3. **Quão real deve ser o meu protótipo?** Deve ser real o suficiente para que os clientes não perceberem que se trata apenas de um protótipo.
4. **Quando é que devo mostrar o meu protótipo a outros?** Cedo e com frequência. Não se deixar ir muito longe num único caminho antes de receber *feedback* dos colegas. Mostrar o protótipo aos clientes só depois de já termos resolvido os problemas.

---

<sup>23</sup> <https://www.designbetter.co/principles-of-product-design>

5. **A quem é que o devo mostrar?** Começar com pessoas na equipa do design ou equipa de produto. Ter a certeza que se tem a perspetiva de um engenheiro para assegurar que o design que propomos é tecnicamente viável.
6. **Como é que devo apresentar o meu protótipo?** Se possível, é sempre melhor mostrar o protótipo no dispositivo de destino. Enquadrar o problema que se está a tentar resolver antes de pedir *feedback* a outros. [40]

No final do guia o autor acrescenta o seguinte, para complementar a ideia que originou este guia: *"We're fortunate to know the importance of testing, and to have access to tools that make capturing feedback cheap and easy. Whether remote or in person, your team can build fast feedback into your process so you can build better products faster."* — Aaron Walter. [40]

**NOTA:** Recomendo vivamente a leitura deste livro digital, acompanhado por um segundo, intitulado por “*Design Thinking Handbook*” de Eli Woolery<sup>24</sup>. Estes e outros livros podem ser obtidos gratuitamente em: <https://www.designbetter.co/>. Esta livraria digital foi criada pela *InVision*<sup>25</sup> e auto descreve-se como: *“Best Practices for Better Design — Build a strong design practice with our collection of definitive books. Dive in for deep knowledge or take a peek for a moment’s insight. Explore how the best companies approach product design, design thinking, design leadership, and more.”* Neste site também é possível ver vídeos inspiradores, dicas de design e interação, descobrir mais sobre o processo de design, ler artigos, ver uma serie “*Expert Advice*”, ... Uma lista infinidável de recursos para quem realmente gosta de *UI/UX Design* e quer aprender com os nomes que se destacam nesta indústria.

---

<sup>24</sup> Lecturer in Product Design @Stanford

<sup>25</sup> InVision, Digital product design, workflow & collaboration — <https://www.invisionapp.com/>

### 3.5. — *Progressive Web App*

O conceito e o potencial de uma *Progressive Web App*<sup>26</sup> (em diante designada por *PWA*) será melhor interiorizado no decorrer da leitura deste tema. Porquê construir uma *PWA*? Construir uma *PWA* tem benefícios incríveis, tornando mais fácil o acesso aos seus utilizadores, aumentar o interesse deste e aumentar as conversões<sup>27</sup>.

*“Native app store apps do things like send push notifications, work offline, look and feel like an app (as Apple and Google have imagined them), load on the homescreen, and so on and so forth. Mobile Web Apps accessed in a mobile browser, by comparison, historically haven’t done those things. Progressive Web Apps fix that with new Web APIs, new design concepts, and new buzzwords.”* — Max Lynch (*CEO, Ionic Framework*) [37]

*“Add to Home Screen, sometimes referred to as the web app install prompt, makes it easy for users to install your PWA on their mobile or desktop device. After the user accepts the prompt, your PWA will be added to their launcher, and it will run like any other installed app.”* — Pete LePage (*Developer Advocate, Google*) [35]

Resumindo, as PWAs descrevem uma coleção de tecnologias, conceitos de design e *Web APIs* que funcionam em conjunto para fornecer uma experiência nativa de Aplicação *Mobile*.

Para os mais interessados deixo aqui um *link* para um vídeo onde é possível ver o desenvolvimento básico de uma *PWA*. Aliás, foi através deste vídeo que fiquei a saber da sua existência e a perceber o que era uma *PWA* — <https://youtu.be/sg8grVYpi4g>

Quem já criou e desenvolveu *PWAs* em março de 2019?

- NASA Code — <https://code.nasa.gov/>
- Twitter — <https://lite.twitter.com/>
- Uber — <https://m.uber.com/>
- Telegram — <https://web.telegram.org/>
- Instagram — <http://instagram.com/> [34]

---

<sup>26</sup> A **Progressive Web App** uses modern web capabilities to deliver an app-like user experience.

<sup>27</sup> Uma **conversão** ocorre quando um visitante a um site conclui um objetivo desejado, como preencher um formulário ou fazer uma compra. [36]

### 3.5.1. Web Bluetooth API

*"Web Bluetooth is a new technology that connects the Web with the Internet of Things<sup>28</sup>. (...) Essentially, Web Bluetooth lets you control any Bluetooth Low Energy device (smart home appliances, health accessories like heart rate or glucose monitors, temperature sensors, etc.) directly from your PC or Smartphone, without having to install an app first." — Uri Shaked (Google Developer Expert for Web Technologies) [33]*



Crédito da imagem: <https://link.medium.com/VUIRpJ8LRU>

No decorrer do crescimento da *Internet of Things*, iremos perceber agora como é possível conectar vários dispositivos à *Progressive Web App* através do *Bluetooth*.

Para que os dispositivos de *Bluetooth* troquem dados entre si, eles têm que formar primeiro um canal de comunicação usando um processo de emparelhamento. Um dispositivo, em estado detetável, disponibiliza-se para receber pedidos de ligação. O outro dispositivo encontra o dispositivo que se tenta conectar usando um serviço de processo de descoberta. Depois de o dispositivo detetável aceitar a solicitação de emparelhamento, os dois dispositivos fazem um processo de ligação em que trocam chaves de segurança. Os dispositivos armazenam essas chaves em *cache* para uso posterior. Depois que os processos de emparelhamento e ligação estiverem completos,

---

<sup>28</sup> *Internet of Things* — in the broadest sense, the term IoT encompasses everything connected to the internet, but it is increasingly being used to define objects that "talk" to each other. [43]

os dois dispositivos trocam informações. Quando a sessão é concluída, o dispositivo que iniciou o pedido de emparelhamento liberta o canal que o atribuiu ao dispositivo detetável. Os dois dispositivos permanecem ligados. No entanto, para que se possam voltar a conectar automaticamente durante uma sessão futura, ambos têm que estar ao alcance um do outro e nenhum dos dispositivos pode ter removido os seus dados de acesso à ligação pré-existente. [33]

### **3.5.2. Web Speech API**

*“The Web Speech API allows you to interact with a website by talking and receiving audio feedback from the website. This new interaction method can allow users to cook while simultaneously looking for recipes and receiving instructions from a website. (...) The Web Speech API is composed of two parts: speech recognition and speech synthesis. Speech recognition is the browser’s ability to recognize what the user said. Developers can implement methods to interpret what the user said and associate with a work flow for the user to interact with the site. Speech synthesis is the browser’s ability to provide audio feedback. Developers can use speech synthesis to guide the user and relay information back to the user.” — Winston Chen (Engineer, Samsung) [42]*

Para entendermos melhor como é que esta tecnologia funciona, aconselho a visita a esta página — <https://www.google.com/intl/pt/chrome/demos/speech.html> — e ver uma demonstração do uso desta tecnologia. Para finalizar este tema, deixo aqui um vídeo onde é possível ver como é que se constrói uma funcionalidade simples para a web com esta tecnologia: *JavaScript Speech Recognition #JavaScript30 20/30* — <https://youtu.be/0mJC0A72Fnw>

**NOTA:** Para quem quiser saber mais sobre as novas *Web APIs*, que têm vindo a surgir, recomendo a visualização desta apresentação na conferência “NEJS Conf 2016”: *Zeno Rocha: Web APIs You Didn’t Know Existed* — <https://youtu.be/hnkSbA4ZDGQ>

## **PARTE II — Projeto**

## Capítulo 4 — Pesquisa e Inspiração

Como já foi referido no Capítulo 2, foi a partir do confronto entre a minha ideia inicial e da sua implementação num veículo inteligente que nasceu o meu projeto. A fase inicial do meu projeto foi caracterizada essencialmente pela **pesquisa** (ver **Anexo 1**). Pesquisa de informação relacionada com este tema e pela pesquisa de inspiração visual e inspiração de experiências, as quais passo a descrever de seguida:

- Tive oportunidade de investigar e recolher mais informação sobre este tipo de veículos conectados, a sua história e evolução. Exemplos de veículos pequenos concebidos para se deslocarem facilmente entre as ruas movimentadas das cidades, fornecendo informação útil ao condutor/utilizador.
- Entre outro tipo de informação relacionada com o design visual, destaco as interfaces interiores que estes veículos disponibilizam. Como por exemplo: os computadores de bordo, a sua respetiva aplicação *mobile* e, sobretudo, o tipo de experiência que estes suportes apresentam ao utilizador.
- É possível ver no **Anexo 1** alguns exemplos analisados de *storytelling* em vídeo, deste tipo de veículos. Esta etapa serviu para compreender melhor estas histórias publicitárias, desconstruí-las em sequências de *frames*.
- Rotação do veículo em 360º e vista interior do veículo imersiva em 360º (Realidade Virtual) de forma a poder escolher a decoração e os materiais interiores — exemplo *Renault Twizy*.
- Visualização de vídeos *online* sobre Realidade Virtual, ambientes em 360º e dispositivos de interação para estes universos. Foi feita uma grande pesquisa ao nível de *software* com a finalidade de perceber mais profundadamente se algum novo *software* ou novas ferramentas teriam surgido, entretanto.
- Procura de novas experiências na utilização de *software* em dispositivos *mobile*. Aqui tive uma ideia adicional para complementar as *Smart Stories* com a criação de um vídeo automático (*Auto-Story*, Capítulo 5).

#### 4.1. Seleção de Aulas em Vídeo

Embora este projeto seja académico, numa era totalmente digital, onde cada vez mais as coisas evoluem rapidamente, é impossível obter estes novos conceitos e conhecimentos técnicos só a partir da literatura académica disponível. Ao longo de todo o meu percurso de aprendizagem, nas áreas do audiovisual, *design* e *web*, recorri a documentação gratuita disponível na internet e assisti a inúmeros vídeos com tutoriais. De seguida menciono alguns exemplos. Foi possível observar o professor a criar uma funcionalidade específica para a *web* ou as diferentes formas possíveis de atingir o mesmo resultado gráfico. Observar e compreender a utilização avançada de *software*, casos de estudo e *behind the scenes* de agências (criadores, *designers*, *developers*, entre outros).

Como as aulas em vídeo sempre fizeram parte do meu crescimento profissional, apresento de seguida uma seleção de classes online em vídeo que foram relevantes para este projeto. Estas classes estão presentes numa escola online virtual, designada por **SkillShare**<sup>29</sup>. O *slogan* que acompanha esta entidade resume a missão e a filosofia da escola — “*Thousands of classes to fuel your creativity and career.*” Esta escola tem um plano anual que ronda os 100€ e dá acesso a mais de 27.000 classes, onde as mais populares são criadas por profissionais de referência da área. Algumas destas classes mais populares chegam a ter mais de 30.000 alunos e aproximadamente entre 200 a 600 alunos a visualizarem em simultâneo uma determinada aula. Para finalizar a seleção das aulas, inclui também alguns dos vídeos da *Adobe Live*<sup>30</sup>. Estes vídeos serviram como base de aprendizagem do *UI/UX design* e desenvolvimento do protótipo interativo para a aplicação *mobile*.

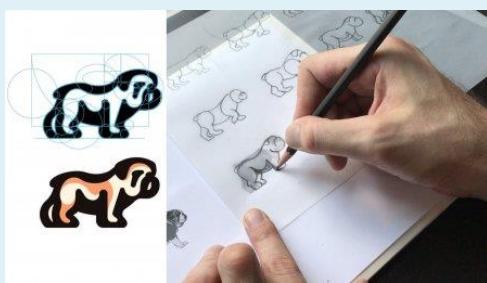


**Find Your Brand Voice:**  
**A Brand First Workshop**

<https://www.skillshare.com/classes/Find-Your-Brand-Voice-A-Brand-First-Workshop/1663846723>

<sup>29</sup> <https://www.skillshare.com>

<sup>30</sup> <https://www.behance.net/live/replays>



## Mastering Logo Design: Gridding with the Golden Ratio

<https://www.skillshare.com/classes/Mastering-Logo-Design-Gridding-with-the-Golden-Ratio/774191846/project-guide>



## Design a Logo in Modern Style

<https://www.skillshare.com/classes/Design-a-Logo-in-Modern-Style/1200154057>



## Illustrating an Icon Set: Design a Cohesive Series

<https://www.skillshare.com/classes/Illustrating-an-Icon-Set-Design-a-Cohesive-Series/870051185>



## User Experience Design Essentials — Adobe XD UI UX Design

<https://www.skillshare.com/classes/User-Experience-Design-Essentials-Adobe-XD-UI-UX-Design/1581992558/>



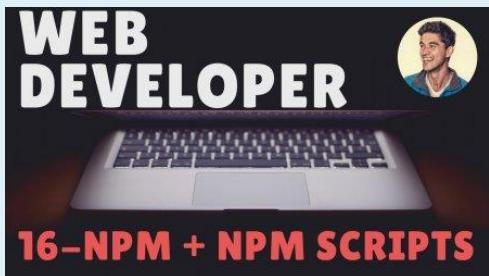
## Digital Design: Creating Design Systems for Easier, Better & Faster Design

<https://www.skillshare.com/classes/Digital-Design-Creating-Design-Systems-for-Easier-Better-Faster-Design/1463075607>



## Move from Graphic Designer to UX DESIGNER

<https://www.skillshare.com/classes/Move-from-Graphic-Designer-to-UX-DESIGNER/1514560071>



## Become A Web Developer — Part 16: NPM + NPM Scripts

<https://www.skillshare.com/classes/Become-A-Web-Developer-Part-16-NPM-NPM-Scripts/460227964>



## UI/UX Design Ayana Campbell Smith

— 1 of 3

<https://www.behance.net/live/videos/2027/UIUX-Design-Ayana-Campbell-Smith-1-of-3>



## UI/UX Design with Jermaine-Louise Boca

— 1 of 3

<https://www.skillshare.com/classes/Become-A-Web-Developer-Part-16-NPM-NPM-Scripts/460227964>



## Graphic Design with Andrew Hochradel

— 1 of 3

<https://www.behance.net/live/videos/2059/Graphic-Design-with-Andrew-Hochradel-1-of-3>

## Capítulo 5 — Smart Stories

### 5.1. A Ideia: Realidade Virtual Automatizada

Como já foi refiro ao longo deste trabalho, este produto consiste no registo e visualização de informação registada automaticamente. Através de sensores, radares disponíveis no veículo e outro tipo de *gadgets* conectáveis, como a câmara 360º. No meu caso, esta informação é recolhida através de uma aplicação *mobile*, conectada ao veículo. É possível gerar automaticamente um *tour* virtual e um vídeo com o resumo de um determinado percurso (*Story*) e partilhá-lo ou guardá-lo. Esta aplicação também é utilizada para visualização de percursos (*Stories*) feitos por outros em Realidade Virtual. Permite percorrer virtualmente esse percurso, através de um mapa com a geolocalização ou através de *hotspots* presentes na visualização em 360º.

Estas *Stories* podem ser registados de uma forma automática ou personalizada, com possibilidade de importar ou exportar um percurso e poder partilhá-lo facilmente. Na forma automática o utilizador inicia o seu percurso livremente e a aplicação vai registando automaticamente a informação dos sensores e dispositivos, em *Auto-Mode*. A aplicação, através do recurso à Inteligência Artificial, determina qual a informação a registar e quando a registar. Na forma personalizada, há a possibilidade de personalizar as opções de registo e definir o seu percurso (*Story*). Isto é possível através da importação de um percurso ou através da criação de um percurso no próprio momento. Pode-se criar um percurso através da pesquisa no mapa, com sugestões de pontos de interesse à volta do utilizador. Também é possível listar e descobrir *Stories* públicas ou de amigos. É possível guardar uma *Story* para ser feita numa determinada data ou iniciar uma *Smart Story* sugerida pela aplicação.

As *Stories* podem ter comentários por voz registados a partir da aplicação, no ponto geográfico correspondente. O registo de fotografias/vídeo 360º (e outro tipo de conteúdo que possa ser conectado à aplicação) é feito através de comandos por voz ou através de botões para ações disponíveis no visor do dispositivo móvel.

## **Auto-Story**

A meio do projeto surgiu a ideia da “*Auto-Story*” ou “*Auto-Mode*”. De seguida passo a contextualizar como é que surgiu a ideia para esta funcionalidade, já que foi ela que determinou o rumo deste projeto. Como foi referido no Capítulo 4, esta ideia surgiu através da constante experimentação com *software* criativo e o meu interesse por novas experiências *mobile*. A aplicação *mobile* a que me refiro pertence à *Adobe*<sup>31</sup> e é designada por *Premiere Clip*<sup>32</sup>. A aplicação permite editar vídeos em dispositivos móveis e para mim a sua funcionalidade de eleição é o “*Automatic*”. Este foi o conceito que originou a ideia e o termo *Auto-Story* para o meu projeto. Este modo permite adicionar vídeos, adicionar uma música personalizada e, no final, gerar um vídeo com transições automáticas entre si que reagem ao som da música. O resultado final obtido através deste processo é interessante e, quando minimamente configurado e editado, poderá facilmente tornar-se num vídeo viral. Como nota final de admiração por esta funcionalidade referida, é de salientar a possibilidade de se poder finalizar a edição do vídeo no *Adobe Premiere*<sup>33</sup>. Esta é a versão *desktop* da aplicação *mobile* referida, onde toda a composição, sequência e as respetivas transições de vídeo geradas estão disponíveis para uma edição mais avançada.

Em suma, o conceito de “*Auto-Story*” das *Smart Stories* representa o fácil uso deste produto e a sua simples forma de criar uma *Story*. Fica acessível a todos e sem ter obrigatoriamente que se definir um grande conjunto de opções e definições. Para iniciar uma *Auto-Story* basta apenas executar um comando por voz ou recorrer a um botão no modo de navegação — *Start Story*. Posteriormente, será processada de forma a criar uma experiência virtual única, baseada no percurso que este respetivo utilizador fizer. Isto é possível através da recolha de informação sempre que o sistema assim o entender. Na etapa final da *Story*, o utilizador terá sempre a possibilidade de rever e editar essa informação antes da sua publicação, pública ou privada.

---

<sup>31</sup> <https://www.adobe.com/>

<sup>32</sup> <https://www.adobe.com/products/premiere-clip.html>

<sup>33</sup> *Adobe Premiere* is a timeline-based video editing app <https://www.adobe.com/products/premiere.html>

## 5.2. — Personas e Cenários de Utilização

Esta seleção de *personas*<sup>34</sup> servem para traçar perfis de utilizador e cenários de utilização do produto. Ambos servem para idealizar, conceptualizar, projetar e visualizar as funcionalidades mínimas necessárias a incluir no *design* e desenvolvimento do produto. O resultado desta base de estudo pode ser consultado de seguida.

### Cenário 1

*Um casal faz uma viagem de fim de semana de Lisboa à Foz do Arelho. Este casal já tem uma câmara 360º e pretende usar as Smart Stories para registar as paragens principais no seu percurso até ao seu regresso a casa. O objetivo principal deste casal é obter um vídeo gerado automaticamente a partir desta Story e partilhá-lo nas redes sociais. Pretendem também guardar este vídeo no seu álbum digital.*



**Cidadãos Comuns**

DEVICES INTERNET

- 1x Veículo utilizado
- 1x Câmara de fotografia 360º (16 MP)
- 2x Pessoas/Utilizadores

280 km registados num total de **2 dias**.

<sup>34</sup> User **Personas** are archetypal representations of key customer segments. They give a name and a face to otherwise abstract customer data, inspiring empathy and informing design. Note: personas are merely a snapshot in time and not built to last. [40]

## Cenário 2

*Uma equipa de “Game Developers” está a desenvolver um jogo inovador de Realidade Virtual, onde é possível viajar virtualmente pelas principais capitais do Mundo. Eles já tentaram utilizar o “Google Maps<sup>35</sup>” como ferramenta inicial no seu projeto, mas não estão satisfeitos com os resultados obtidos. Fizeram uma pesquisa na internet e descobriram que há uma aplicação onde podem traçar o seu percurso e recolherem informação adicional através de sensores e dispositivos. Esta nova descoberta levou-os a usar as “Smart Stories” para fazerem filmagens de vídeos em 360º na cidade de Lisboa. Pretendem também deixar comentários por voz em vários pontos de interesse ao longo do seu percurso e visualizá-los posteriormente no mapa. Esta equipa, entretanto, comprou alguns sensores necessários para o seu projeto e alugou dois carros inteligentes para ajuda na recolha de informação adicional.*



<sup>35</sup> <https://maps.google.com/>

### Cenário 3

*Uma equipa de cientistas pretende levantar os dados geofísicos diários de uma determinada região na Serra da Estrela. Pretendem fazer a longo prazo uma análise desta informação, de forma a compreenderem as alterações geofísicas a um nível micro territorial. Pretendem perceber as alterações climáticas ao longo de todo o registo. Eles irão fazer esta análise através dos seus veículos, onde cada um irá ser responsável apenas por uma parte do percurso. Têm dois veículos inteligentes com uma câmara de 360º incorporada e outros veículos normais, que servem de apoio em deslocações. Esta equipa tem uma câmara de 360º extra que irá ser utilizada para registo de fotografias nos sítios com difícil acesso para os veículos.*

*No final pretendem traçar a sua rota com as Smart Stories e poder “viajar no tempo” em cada um dos pontos geográficos. E ao fim de cada dia irão publicar publicamente um vídeo gerado automaticamente com o resumo desse dia. Gostariam de cativar mais pessoas interessadas neste assunto e alargar o acesso a estes dados.*



**Grupo de Cientistas**

DEVICES INTERNET

4x Veículos utilizados

3x Câmaras de video 360º (24 MP)

5x Pessoas/Utilizadores

16.200 km registados num total de 90 dias.  
Cada viatura realizou 60 km diários.

An infographic titled "Grupo de Cientistas" (Scientific Team) featuring a collage of five people at the top. Below the title, there's a section for "DEVICES" and "INTERNET" with icons. Three circular callouts provide key figures: "4x Veículos utilizados" (4 vehicles used), "3x Câmaras de video 360º (24 MP)" (3 360-degree video cameras (24 MP)), and "5x Pessoas/Utilizadores" (5 users/people). At the bottom, a large text block states "16.200 km registados num total de 90 dias." followed by "Cada viatura realizou 60 km diários." (Each vehicle traveled 60 km daily).

#### Cenário 4

Um “Snowboarder” profissional já usou várias aplicações para registar os seus percursos, mas ainda não encontrou uma aplicação que lhe permita registar o percurso e mostrar em simultâneo os locais por onde passou. Ele pretende obter histórias virtuais onde possa mostrar na totalidade os seus percursos e informação complementar. Ele gostaria de poder saber a sua velocidade mínima, velocidade máxima e a velocidade média. Para além disso, pretende disponibilizar nas suas redes sociais a altitude destas histórias virtuais. Ele tem uma câmara de vídeo em 360º afixada num suporte que utiliza na cabeça. Para obter informação adicional ele utiliza um casaco térmico “inteligente”, que já possui alguns sensores conectáveis por “Bluetooth”. Ele ouvir falar das “Smart Stories” e entrou em contacto com a equipa de desenvolvimento para que possam trabalhar em conjunto e desenvolver estas funcionalidades. Como elemento bónus, pretende também obter automaticamente as “Auto-Stories” sempre que terminar uma etapa de um determinado percurso. Pretende partilhar os vídeos das “Auto-Stories” no “Instagram”, para promover a sua atividade.



### **5.3. — Objetivos**

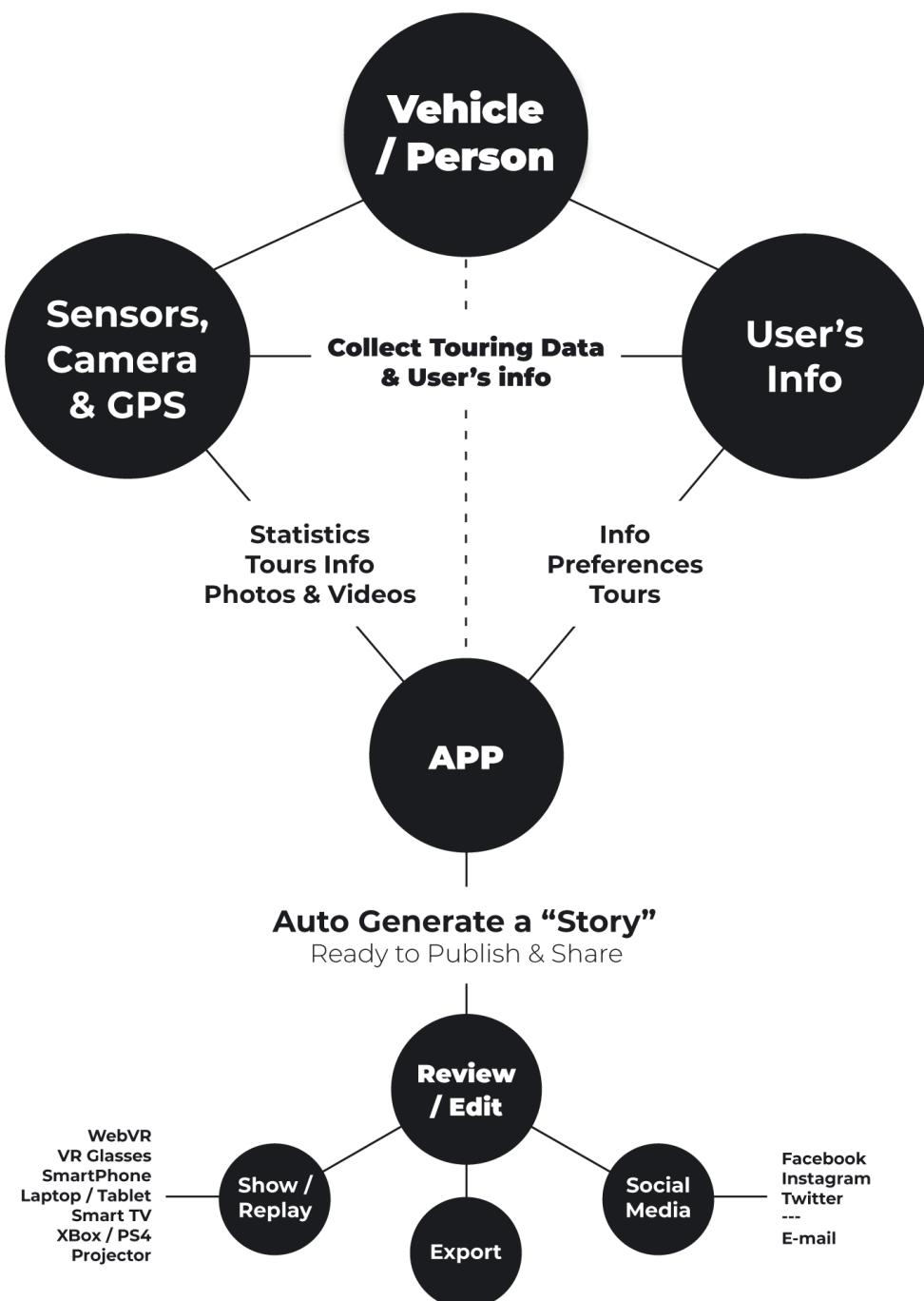
O objetivo das *Smart Stories*, a longo prazo, é criar um Mundo Virtual automatizado através da nossa ajuda e o uso da Inteligência Artificial (AI). Neste Mundo estarão contidas informações adicionais recolhidas através de sensores e dispositivos conectáveis usados diariamente. Irá ser possível “viajar no tempo” e visualizar as alterações climáticas e micro-territoriais, ao longo do mesmo. Esta informação estará disponível para consulta pública ou privada, consoante as definições do utilizador. É possível utilizarmos este Mundo Virtual automatizado para vários tipos de finalidade, quer seja pessoal, profissional ou lúdica.

A curto prazo o objetivo principal é fornecer uma ferramenta que possa ser utilizada por todos. Em simultâneo, esta ferramenta irá criar e disponibilizar uma espécie de rede social onde partilhamos os nossos percursos ou *Stories*. Isto fará com que seja mais fácil descobrir novos sítios ou realizar *tours* de amigos ou públicos. Para isso é necessário fornecer ferramentas inovadoras que suscitam o deslumbramento ao utilizador, como é o caso da *Auto-Story* em vídeo. Estes vídeos automáticos permitem uma visualização dinâmica e interessante de um determinado percurso. Desta forma é fácil de divulgar este produto e a sua funcionalidade.

A nível profissional surgem inúmeras possibilidades na utilização deste produto. Algumas delas já foram divulgadas anteriormente. Mas imaginemos de seguida alguns exemplos. No caso de uma parceria com a *Uber* seria possível enviar automaticamente uma *Story* para o cliente no final da viagem. No caso de uma empresa de entregas, seria possível registar o percurso feito, perceber a média de tempo utilizada em cada entrega, entre outro tipo de regtos. Também seria possível a utilização deste produto no turismo, como forma de fazer *tours* e gerar uma *Story* com esse *tour*. Ou pré-conceber num dispositivo um percurso que o turista pretenda fazer e enviá-lo para o seu telemóvel. Estes são apenas alguns exemplos abrangentes de uma vasta lista de opções de mercado que poderiam surgir. E para terminar este tema de uma forma inspiradora, deixo-vos com a seguinte questão: Quão agradável seria para um imigrante poder ver os seus familiares em “direto”, através desta ferramenta a funcionar em conjunto com o seu veículo inteligente? Seria possível “entrar” virtualmente nesse Mundo.

#### 5.4. — Comunicação Entre Dispositivos

Em baixo, podemos ver no diagrama a comunicação e o registo da informação entre os vários dispositivos. Desde os *gadgets* conectáveis e sensores, passando pela aplicação *mobile* e o condutor do veículo, que neste caso é o utilizador do produto. Essa informação será processada e permitirá a criação de uma *Story* automaticamente, pronta a ser partilhada ou visualizada em Realidade Virtual (*WebVR*).



## Capítulo 6 — Desenvolvimento

Gostaria de introduzir neste capítulo uma pequena nota. Como foi referido no Capítulo 4, eu assisto a vários vídeos e a classes *online*. E tendo este facto em consideração, cada vez mais, estou interessado em “filmar-me” e/ou registar o meu processo de trabalho e a sua respetiva evolução em vídeo ou em *time-lapses*. Ao desenvolver este projeto, graças aos vários tripés das minhas câmaras fotográficas, consegui encontrar uma solução para usar o meu *smartphone* como uma câmara fixa para registar os meus monitores. O resultado final dessas filmagens pode ser visualizado em: [https://youtu.be/4xy\\_S5YuiOo](https://youtu.be/4xy_S5YuiOo)

*“Web designers are no longer just web designers. To create a successful web product that is as large as Etsy<sup>36</sup>, Facebook<sup>37</sup>, Twitter<sup>38</sup>, or Pinterest<sup>39</sup>—or even as small as a tiny app—you need to know more than just HTML and CSS. You need to understand how to create meaningful online experiences so that users want to come back again and again.”* — Randy J. Hunt (*Creative Director, Etsy*) [8]

### 6.1. Aplicação Mobile

Consideremos de seguida a pesquisa que foi feita no **Capítulo 5** em paralelo com o **Anexo 1**. Após definir o objetivo principal deste projeto no **Anexo 2**, comecei por fazer alguns testes iniciais com o *Krpano*, explorando mais detalhadamente os *hotspots*. Em simultâneo, comecei por registrar as primeiras fotografias em 360º e comecei a idealizar e a definir a estrutura base da aplicação *mobile*. Para ajudar a definir as funcionalidades necessárias à aplicação *mobile*, criei duas *User-Journeys* no **Anexo 3** e quatro cenários de utilização que já foram identificados no ponto **5.2**.

---

<sup>36</sup> <https://www.etsy.com/>

<sup>37</sup> <https://www.facebook.com/>

<sup>38</sup> <https://www.twitter.com/>

<sup>39</sup> <https://www.pinterest.com/>

### 6.1.1. *Wireframes*

Depois de ter desenhado a ideia inicial no papel (**Anexo 2**), comecei por fazer alguns testes no computador para perceber qual é que seria a abordagem a seguir. Nestes testes iniciais tentei criar todos os componentes por mim, mas rapidamente percebi que não iria resultar, pelo menos com o resultado que pretendia (**Anexo 4**). Queria criar um protótipo final, com animações e transições, onde ninguém percebesse que se tratava de um protótipo, mas sim de uma *App* real. Foi aqui que voltei a pesquisar sobre *kits* de *wireframes* para o *Adobe XD*<sup>40</sup> e encontrei o *Wires*<sup>41</sup>. Este *kit* disponibiliza uma série de componentes como: botões, elementos gráficos, campos para formulários e alguns exemplos de *screens*. Apesar de se tratar de *wireframes*, foi logo desde o início que comecei por criar os primeiros protótipos interativos. Isto foi crucial nesta fase até para eu próprio conseguir perceber melhor a utilização desta aplicação *mobile*. Foram estes protótipos que eu mostrei ao Professor António Câmara e aos meus colegas para conseguir ter um *feedback* mais real. No **Anexo 5** apresento a evolução dos *wireframes* (ou design lógico) onde podemos ver a evolução da aplicação *mobile*. Também deixei neste anexo um link para visualização do protótipo final animado desta etapa.

### 6.1.2. Testes de Utilizador

Foi ao longo do desenvolvimento das *wireframes* que surgiram os testes de utilização, que serviram para desbloquear algumas etapas nesta fase. Numa fase inicial comecei por mostrar ao orientador do projeto para definir melhor o funcionamento geral da aplicação. Numa fase posterior, depois de já ter a funcionalidade principal da aplicação, mostrei-a aos amigos para receber o seu *feedback* geral. Como o protótipo que mostrava era tão “real”, devo confessar que em algumas situações tive que explicar que este protótipo não era uma *App* real e algumas funcionalidades secundárias não estavam a funcionar. Foi aqui que percebi que, para tornar o protótipo final ainda mais “real”, teria que colocar todas as funcionalidades disponíveis no ecrã a funcionar.

---

<sup>40</sup> “*Adobe XD* is a vector-based tool developed and published by Adobe Inc. for designing and prototyping user experience for web and mobile apps. XD supports vector design and wireframing, and creating simple interactive click-through prototypes.” [41] — <https://www.adobe.com/products/xd.html>

<sup>41</sup> <https://www.behance.net/gallery/55462459/Wires-wireframe-kits-for-Adobe-XD>

## 6.2. Imagens e Vídeos 360

A recolha de fotografias e vídeos em 360º foi feita com a câmara *Samsung Gear 360* (modelo de 2017)<sup>42</sup>. Os registos da informação de geoposicionamento das imagens foram feitos através do GPS do meu *smartphone Xiaomi Redmi 5 Plus*<sup>43</sup>.

### Pós-Edição

Logo a seguir à recolha do material fotográfico em 360º no local, foi sempre necessário processá-lo no computador, para que das duas objetivas de 180º, gerasse uma imagem 2:1 em 360º — este tipo de imagem designa-se por “*Equirectangular*”. Esta é uma das formas possíveis de se obter uma imagem para utilização em *WebVR*.

Pode ser visualizado no **Anexo 7** uma lista das fotografias utilizadas e editadas. A edição das fotografias consistiu em:

- edição de cores e, principalmente, o contraste cromático, de forma a aclarar as sombras, para que seja possível visualizar mais detalhes nas zonas escuras das imagens;
- remoção do tripé e artefactos ou manchas indesejadas;
- correções pontuais para disfarçar o mau processamento do *software* da câmara fotográfica (quando possível).

### Auto-Story (vídeo)

Das fotografias editadas gerei vídeos em formato 16:9 (ou seja, vídeos no formato comum e não em 360º) e foram a base a utilizar na *Auto-Story*. Estes vídeos são animações de câmara, animados através de *keyframes*<sup>44</sup>, onde a câmara anda à volta da fotografia 360º. Para criar estas animações em vídeo recorri a um *software* gratuito, o ***Insta360 Studio***<sup>45</sup>. Podemos ver neste vídeo como é este processo: *Animate Your 360 Videos With Insta360 Studio* — [https://youtu.be/vRoC\\_PiiV4E](https://youtu.be/vRoC_PiiV4E)

---

<sup>42</sup> <https://www.samsung.com/uk/wearables/gear-360-r210/>

<sup>43</sup> <https://www.mi.com/global/redmi-5-plus/>

<sup>44</sup> A **keyframe** in animation and filmmaking is a drawing that defines the starting and ending points of any smooth transition.

<sup>45</sup> <https://www.insta360.com/download/insta360-one>

### **6.3. Naming, Branding e Design**

Agora iremos perceber a importância de um produto ter um bom nome, memorável e rapidamente identificativo, acompanhado pela sua marca visual única. Iremos clarificar o conceito de *Branding* e perceber a sua importância para o sucesso de um produto ou serviço.

*“A brand is a name, term, design, symbol, or any other feature that identifies one seller’s good or service as distinct from those of other sellers” — American Marketing Association [16]* **“Branding, by definition, is a marketing practice in which a company creates a name, symbol or design that is easily identifiable as belonging to the company. This helps to identify a product and distinguish it from other products and services. Your brand is built to be a true representation of who you are as a business, and how you wish to be perceived. (...) Why Is Branding Important? Branding is absolutely critical to a business because of the overall impact it makes on your company. Branding can change how people percept your brand, it can drive new business and increase brand awareness.” — Elizabeth Smithson [15]**

Posto isto, vamos agora descobrir como é que foi o processo de encontrar um nome (*Naming*) para este produto. No decorrer do projeto, à medida que a meta final se aproximava, foram sempre surgindo ideias para designar este projeto. Depois de vários nomes atribuídos a este projeto, como por exemplo o nome do veículo inteligente “i.Triu”, passando por “A Máquina de Contar Histórias” (“The Storytelling Machine”), foi no desenvolvimento da aplicação *mobile* que o termo “*Stories*” surgiu inicialmente. A fim de designar o percurso ou a história do utilizador, o termo “*Tours*” também surgiu nessa mesma altura. Mas, tendo em conta que desde o início esta seria uma aplicação ou um sistema inteligente (*smart*), optei pela palavra “*Stories*”. Esta palavra concede uma conexão mais humana e social no resultado final do *Naming* deste produto. O termo “*Smart Stories*” surgiu. Este termo é sempre acompanhado pelo seu respetivo *slogan*<sup>46</sup> e que identifica a funcionalidade principal do produto:

**“Smart Stories — Automated Virtual Reality”.**

---

<sup>46</sup> **Slogan** — frase curta e apelativa, muito usada em publicidade ou propaganda política; frase que identifica uma marca ou uma organização. [39]

Foi concebida e desenhada uma **logomarca**<sup>47</sup> [20] única para funcionar como símbolo visual que os utilizadores identificam facilmente e associam a este produto. Esta marca também é a forma visual utilizada como *pin* para identificar os locais nas *Smart Stories*. Na imagem em baixo podemos ver os símbolos ou ideias que levaram ao resultado final. O primeiro símbolo já é conhecido de todos e é o *pin* que é utilizado nos mapas digitais. A utilização deste símbolo concede logo a ideia de mapa, navegação ou ponto de interesse. O segundo símbolo representa o utilizador, que é a personagem principal destas histórias automáticas. Com a junção destes dois conceitos, no final, optei por desenhar um *pin* enquadrando o utilizador. Esta *pin* em conjunto com o *User* têm uma forma visual única, diferenciando-o da concorrência.

#### Ideia base para a criação da logomarca



#### *The Golden Ratio*

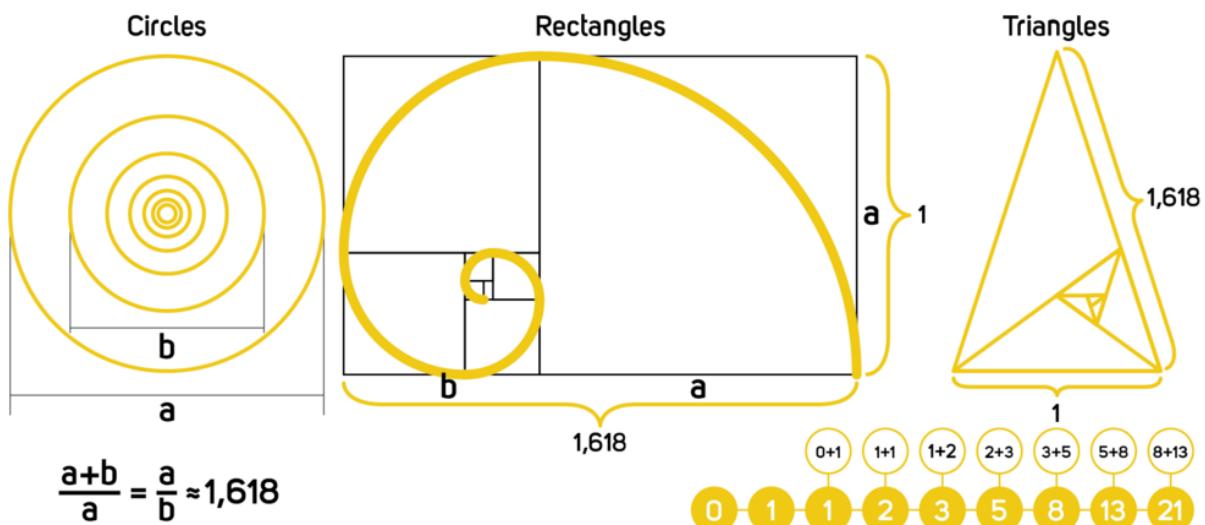
A marca em cima foi definida na sua proporção e forma segundo a proporção de ouro (*The Golden Ratio — Phi*  $\Phi$ ). Recorri a esta método, porque ao longo da minha carreira como designer descobri que as grandes marcas usam este método. Este método concede uma sensação de elegância e harmonia ao longo da sua proporção. Mas antes de vos mostrar o resultado final, aplicado na logomarca, iremos descobrir mais informação sobre este tema. Esta proporção de ouro foi descoberta ainda antes do nascimento de Cristo e é possível ver a sua utilização nas pirâmides do Egito e foi intitulada como “proporção divina” em 1509 por Leonardo Da Vinci. [18]

*“Leonardo Fibonacci, an Italian born in 1175 AD [18] discovered the unusual properties of the numerical series that now bears his name, but it’s not certain that he even realized its connection to Phi ( $\Phi$ ) and the Golden Mean.” — Gary B. Meisner [19]*

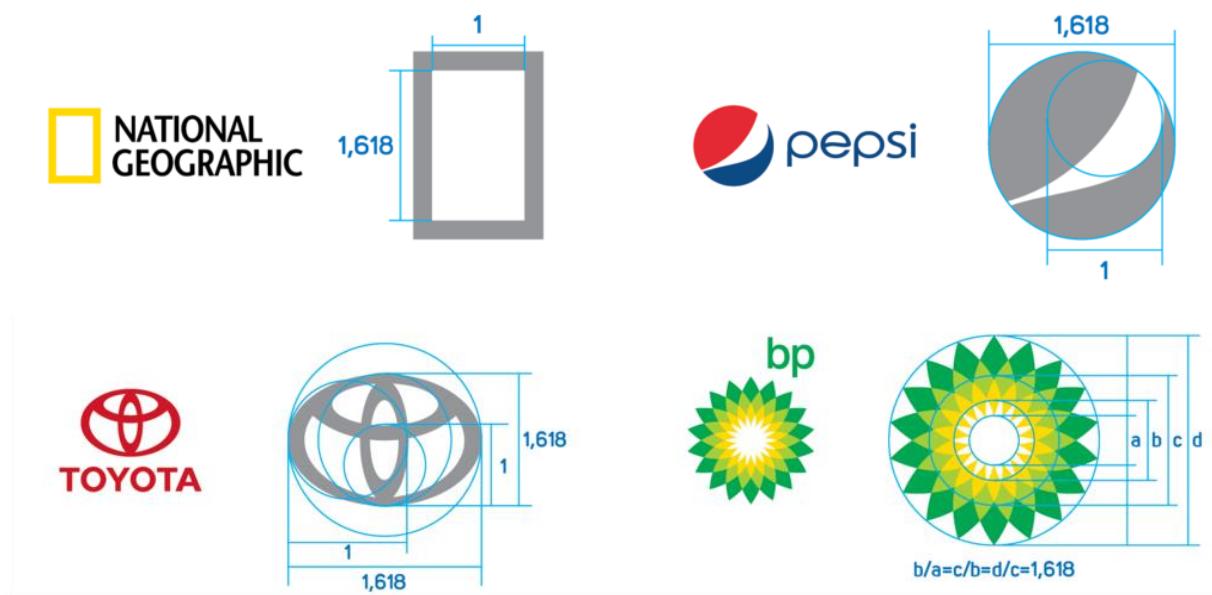
---

<sup>47</sup> A **logomark** refers to an image or symbol which represents a brand, and usually does not include the name of that company. [20]

Na figura em baixo podemos visualizar o *Golden Ratio* aplicado em círculos, retângulos e triângulos. [14]

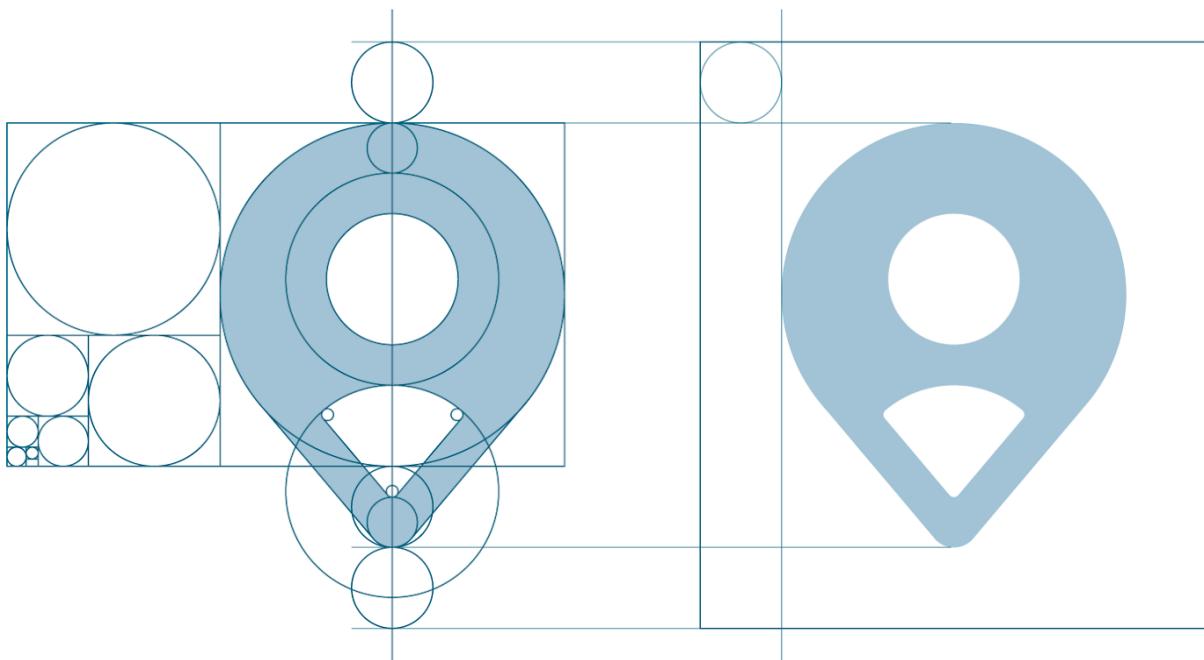


Para fechar este capítulo, apresento em baixo alguns logotipos populares criados com a proporção de ouro (*Golden Ratio*), para que seja mais fácil perceber o uso deste método. [14]



Crédito das imagens: <https://www.canva.com/learn/what-is-the-golden-ratio/>

## Construção da logomarca a partir do *Golden Ratio*



The *Golden Ratio* — 1.618033988749894842...

## Tipografia Utilizada

De seguida apresento o *lettering* que deu origem ao logotipo final. A base tipográfica do logotipo foi conseguida através da seleção e utilização de uma família tipográfica, designada por **Proxima Nova**<sup>48</sup>. Para lhe dar um ar único, divertido e moderno, transformei os vértices das letras, arredondando-os.

## Proxima Nova // Bold

---

*Lorem ipsum dolor sit amet,  
consectetur adipiscing elit.  
Duis feugiat hendrerit nibh  
ac pulvinar. Proin commodo,  
quam a pellentesque.*

**abcdefghijklmnopqrstuvwxyz**  
**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**  
**0123456789**

---

<sup>48</sup> <https://fonts.adobe.com/fonts/proxima-nova>

## Combinação da logomarca com o logotipo<sup>49</sup>

Positivo



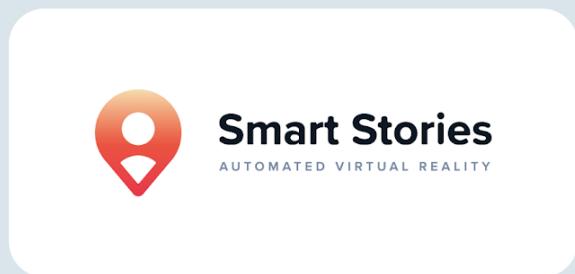
Negativo



Fundo escuro



Fundo claro



## Cores utilizadas no logotipo



**C 0% M 0% Y 20% K 0%**  
**#FFFFBDC**



**C 65% M 35% Y 15% K 0%**  
**#6492B9**



**C 0% M 60% Y 50% K 0%**  
**#F08372**



**C 75% M 35% Y 10% K 50%**  
**#265776**



**C 0% M 85% Y 70% K 0%**  
**#E84242**



**C 70% M 35% Y 10% K 95%**  
**#001422**

<sup>49</sup> No Anexo 6 apresento a evolução do logotipo e a respetiva evolução cromática.

#### **6.4. Site e Newsletter**

Foi nesta etapa que eu comecei por definir com mais clareza e objetividade a forma como apresentar este produto ao público e as suas funcionalidades principais, que o tornam único. Embora já tivesse planeado a criação de um curto vídeo para mostrar como funciona este produto, foi ao desenvolver o site que comecei a definir o *copy* ou textos e as características principais do produto, escritos em inglês.

Para a criação do *website*, optei por recorrer a um *template* gratuito — *Laurel*<sup>50</sup>, desenvolvido por Pasquale Vitiello e Davide Pacilio [26] — e que foi idealizado para a divulgação de *startups* ou produtos emergentes na web. De salientar o prestígio deste recurso ser gratuito e alimentar o espírito de entreajuda na comunidade do *web development* e *Open Source*.

Foi no desenvolvimento deste *site* que, pela primeira vez consegui, finalmente, após algumas tentativas no passado e sempre sem sucesso, utilizar a tecnologia de **Node.js**<sup>51</sup> e **NPM**<sup>52</sup>. Esta tecnologia possibilita ver as alterações feitas no *browser* em tempo-real, quando há alterações feitas no código dos ficheiros *HTML*, *CSS* e *JavaScript*, entre outros, ou quando são feitas alterações nas imagens. Localmente, através do endereço <http://localhost:3000> e em rede, através do endereço de rede <http://192.168.1.66:3000> para partilha e consulta entre dispositivos ligados à mesma rede, como por exemplo, ligados a um *router wi-fi*.

Este método de trabalho começa a ser utilizado cada vez mais no desenvolvimento de sites e aplicações *mobile*. O melhor exemplo para demonstrar o que foi referido é o facto de ser possível visualizar, através do mesmo endereço de rede, essas mesmas alterações em tempo-real nos vários dispositivos ligados, como por exemplo, *smartphones*, *tablets* ou até mesmo numa *smart TV* ou *smart watch*. E para finalizar é de mencionar a possibilidade de controlar, em simultâneo, entre todos os dispositivos, toda a interação e a visualização do *site* através de um único dispositivo. Por exemplo, através da navegação no site ou quando deslocamos a área visível do site através da *scrollbar*. Isto facilita bastante o trabalho do *designer* e/ou *developer* quando

---

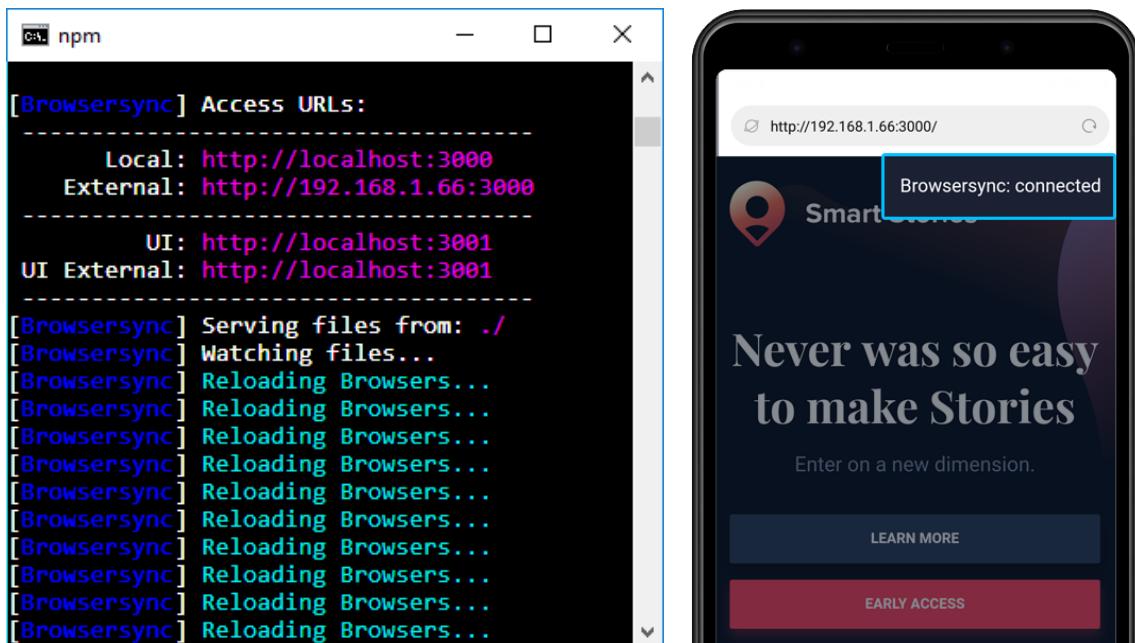
<sup>50</sup> <https://cruip.com/laurel/>

<sup>51</sup> **Node.js** is a free open source server environment. [46]

<sup>52</sup> **NPM** is the world's largest Software Registry with over 800,000 code packages. [47]

estão a construir sites, porque conseguem ter uma visão global do desenvolvimento do site ao longo de uma vasta gama de dispositivos.

O *NPM* permite instalar e gerir *packages* com bibliotecas de funcionalidades específicas para a *web* — e que estão constantemente a ser atualizadas —, executar *JavaScript* fora do browser, detetar erros na escrita do código, verificar erros de processamento de *scripts*, entre outras funcionalidades que são mais difíceis de detetar no *debugging* com a utilização das ferramentas no próprio *browser* — como por exemplo, as *DevTools* no *Google Chrome*.



**Nas figuras** — Linha de comandos do *NPM* com o respetivo endereço de rede do servidor a ser visualizado no ecrã do *smartphone*.

Em termos de elementos de *design* gráfico, como o logotipo, ícones e outros elementos, foram concedidos em formato *SVG (Scalable Vector Graphic)* e convertidos em linhas de código embutidas no ficheiro *HTML* através do elemento *<svg>*. Assim é possível ter mais qualidade ao nível do detalhe e da cor, ao invés dos ficheiros mais comuns como o *JPG* ou *PNG* que não dão uma definição vetorial aos elementos gráficos e que são mais pesados e ocupam mais canais de leitura *HTTP* no *browser* para descarregarem estes ficheiros. Por exemplo, no *Windows Internet Explorer 7*, ou

inferior, os utilizadores dispõem apenas de 2x canais *HTTP* para download em simultâneo de 2x ficheiros, ou de 6x canais *HTTP* para download em simultâneo no Internet Explorer 8. Com esta possibilidade de incorporar o código dos ficheiros *SVG* no código do ficheiro *HTML*, o visitante ou utilizador descarrega e visualiza mais rapidamente o *website*. Apenas carrega 1x ficheiro *HTML*, ao invés de carregar este mesmo ficheiro *HTML* e os restantes ficheiros de imagens (JPG, PNG, entre outros) necessários para a visualização correta do *website*. Esta questão é fundamental para o sucesso de um produto na *web*.

Foi criada uma lista de contactos para a *Newsletter* através do *MailChimp*. O *MailChimp* é uma plataforma *online* que nos dá a possibilidade de criar e gerir listas de e-mails, *newsletters*, campanhas automatizadas de *marketing*, entre outras. Mas o principal objetivo do *MailChimp* é garantir que os e-mails das campanhas são enviados corretamente ao destinatário, sem irem parar ao *SPAM*. Isto só é possível porque os interessados são obrigados a subscrever a *newsletter* para a receber. Para além disto, esta plataforma desde início cumpriu com as regras do *GDPR*<sup>53</sup>. Em suma, criei esta lista para começar a recolher os contactos de pessoas interessadas neste produto. Desta forma, caso o projeto sofra alterações ou surjam novas versões, os interessados receberão notícias e informações através do e-mail direto.

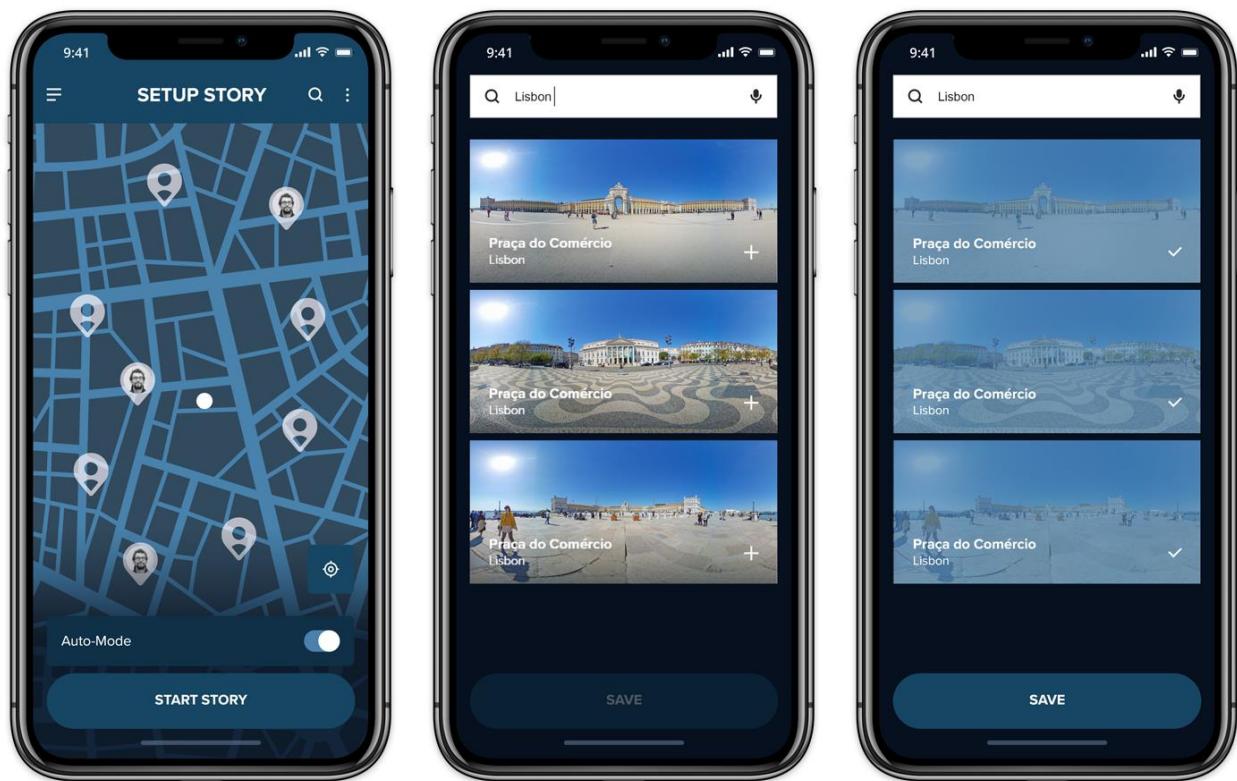
## Capítulo 7 — Artes Finais

### 7.1. — Aplicação Mobile — Protótipo

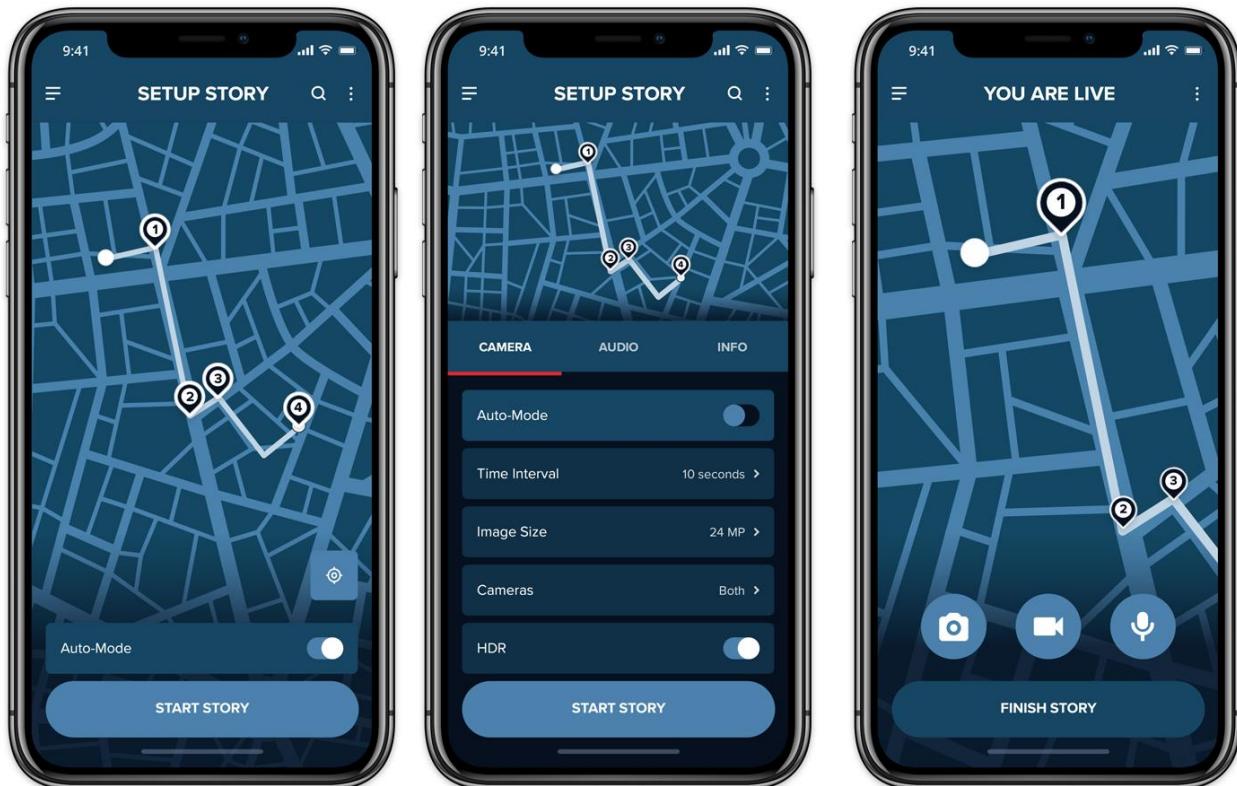
Podemos ver a seguir como é feito o processo de configuração de uma *Story* personalizada. É criada através do sistema de pesquisa no mapa, onde o utilizador pode adicionar os pontos de interesse na sua viagem.

---

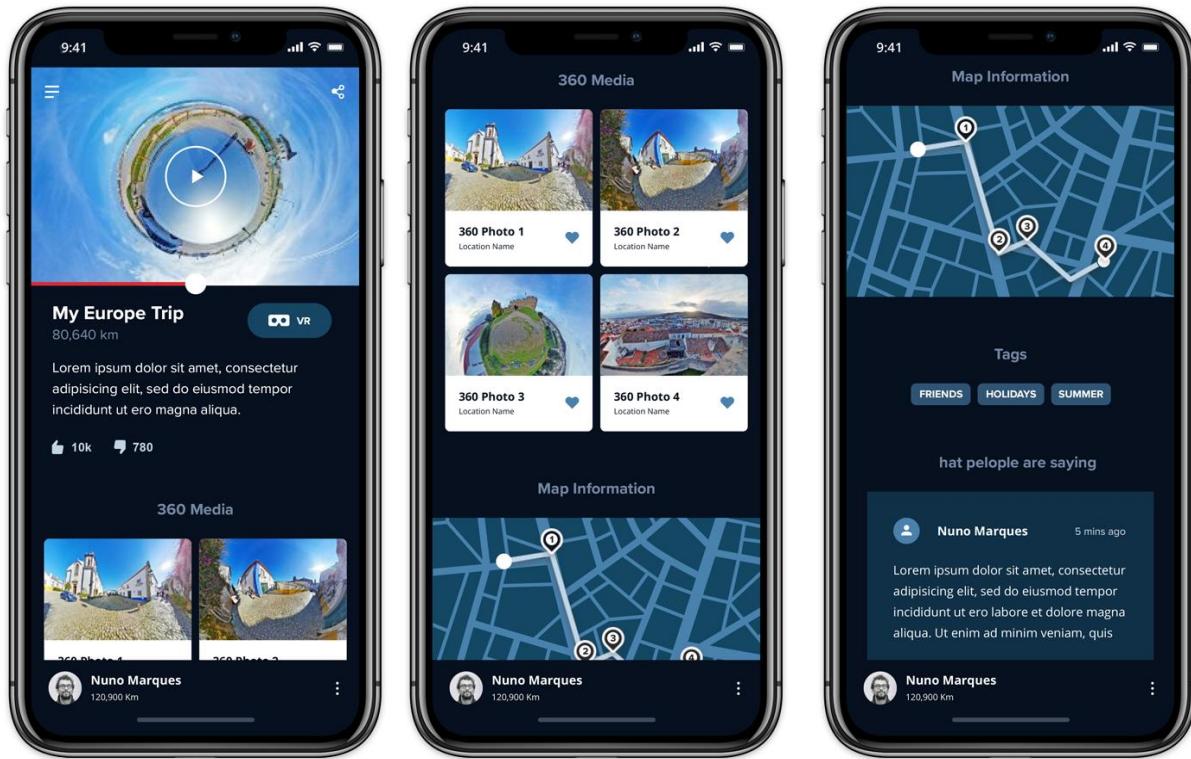
<sup>53</sup> The **GDPR**, or General Data Protection Regulation, is a European privacy law that went into effect in May of 2018. It regulates how personal data of individuals in the EU can be collected, used, and processed by businesses. The law impacts both European companies and businesses with European contacts. [38]



De seguida podemos ver o resultado da pesquisa e a forma como podemos configurar e editar as opções para o registo desta *Story*.



Agora veremos como é visualizada a informação referente a uma Story na aplicação *mobile*, depois de esta ser publicada.



E a respetiva visualização das fotografias ou vídeos em 360º (*WebVR*).



## 7.2. — Exemplos de *Smart Stories*

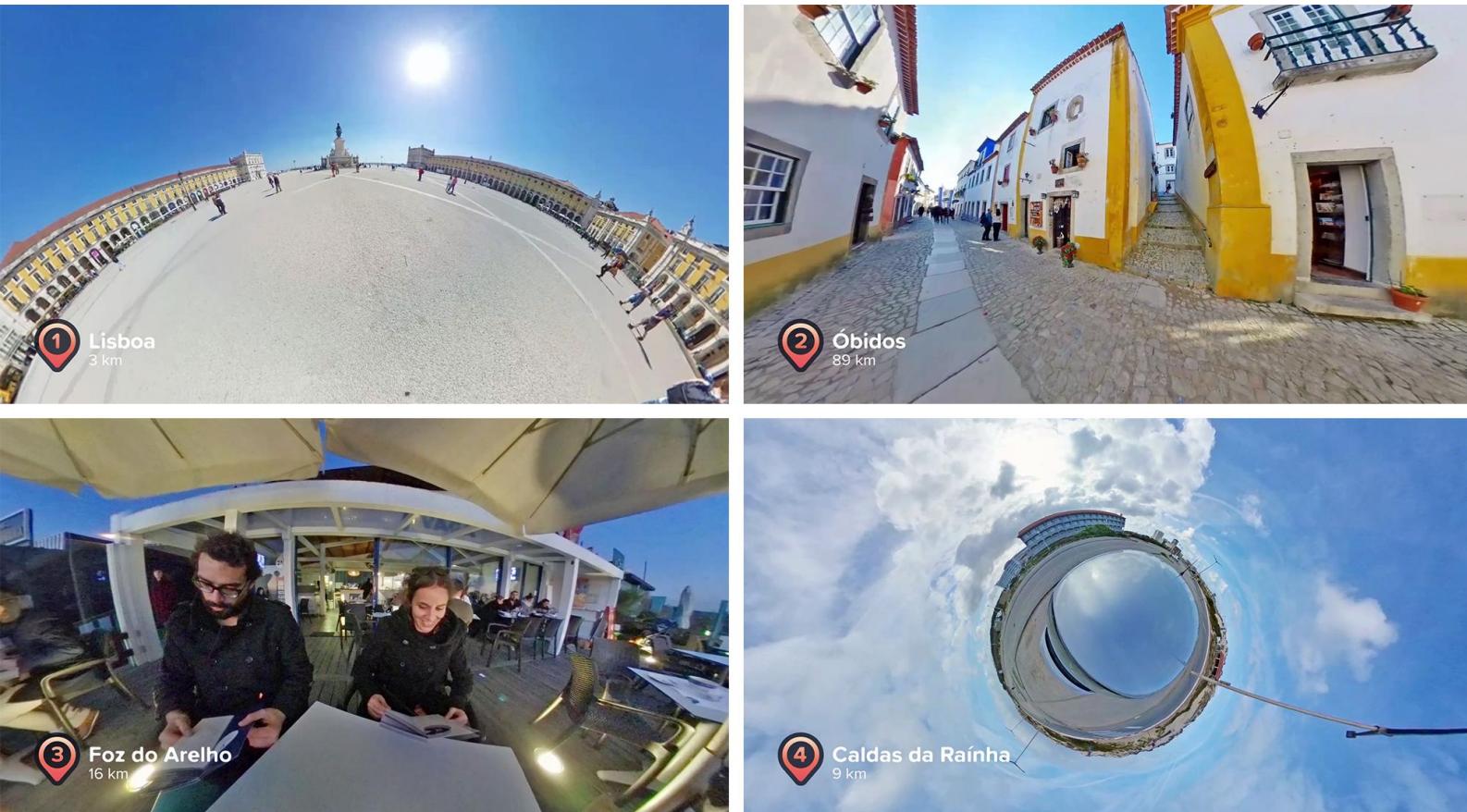
O exemplo em baixo mostra como é a visualização de uma *Story* num dispositivo móvel, onde é possível interagir de uma forma dinâmica com o conteúdo e a informação que está a ser disponibilizada no visor, bem como a interação deste mundo virtual, através do recurso ao giroscópio do dispositivo móvel. Isto pode ser observado neste vídeo demonstrativo, registado através do *smartphone* em *WebVR*:

<https://youtu.be/wrUmgFak1wo>



### 7.3. — Auto-Story (vídeo)

Segue o exemplo de um vídeo gerado e processado automaticamente após a realização de uma viagem com a duração de 2 dias (fim de semana). Esta Auto-Story é referente ao **Cenário 1**.



O vídeo que serve como exemplo de uma Auto-Story gerada automaticamente pode ser visualizado aqui: <https://youtu.be/TDdiVNpZSNQ>. Utilizei uma música<sup>54</sup> de fundo para tornar este vídeo mais interessante e apelativo na sua visualização. Este vídeo foi gerado com o software *Adobe Clip*, referido no Capítulo 4 como inspiração para a criação destas Auto-Stories.

<sup>54</sup> Música criada por Ben Sound: <https://www.bensound.com/royalty-free-music/track/dubstep>

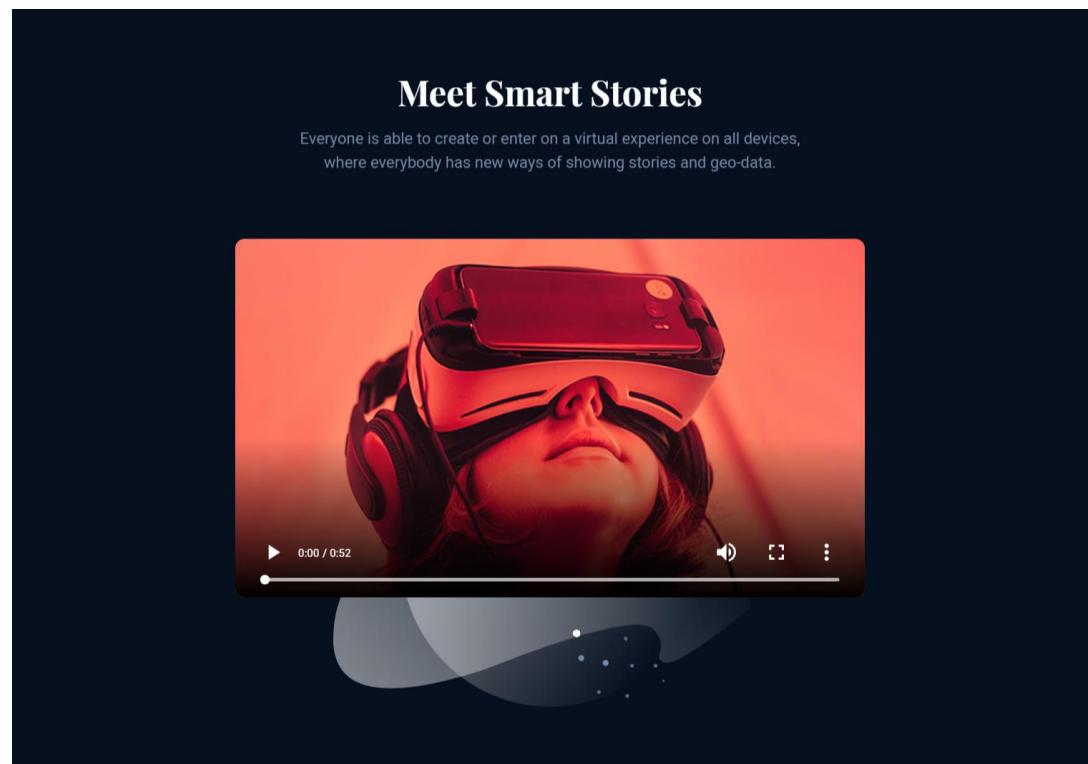
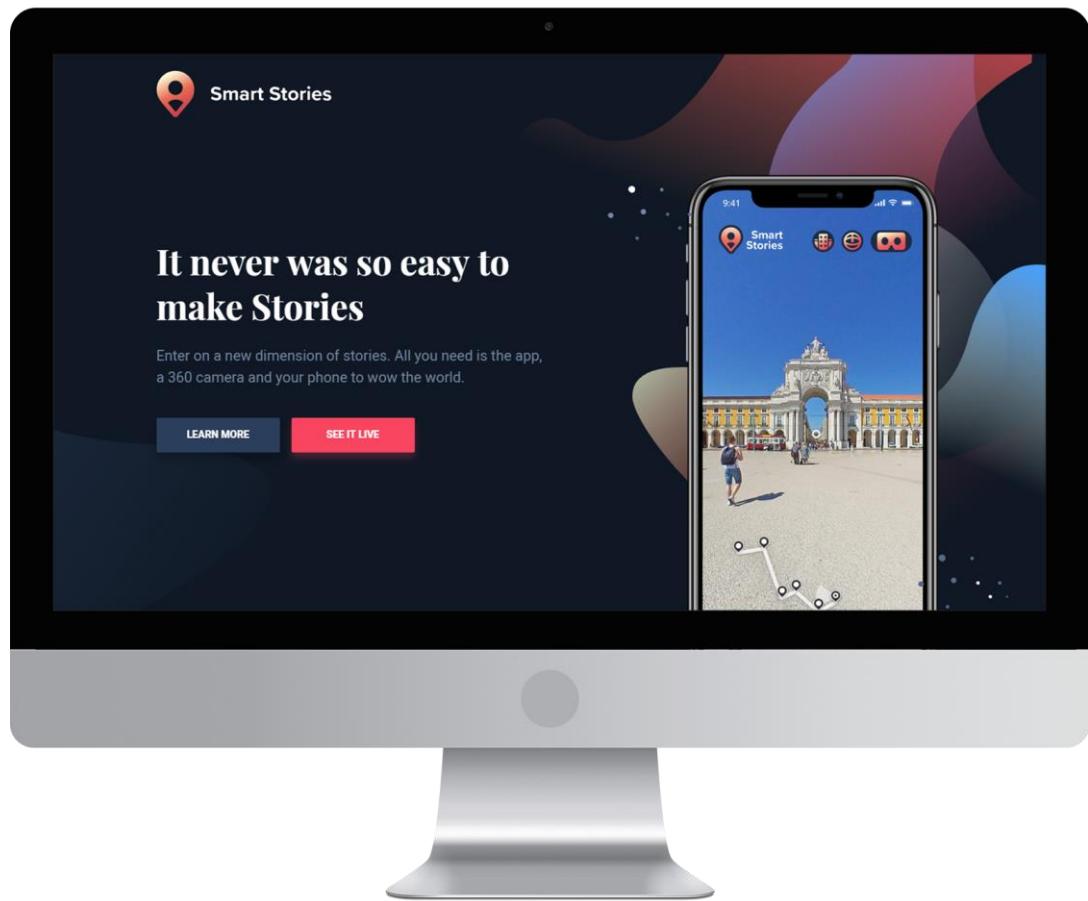
#### 7.4. — Tours Virtuais (WebVR)

Aqui podemos ver como é que são os *tours* virtuais. Este *tour* virtual representa o **cenário 1** de utilização, referido no Capítulo 5. Este tour pode ser visualizado aqui: <https://ositaka.com/projects/smart-stories/tours/tour.html>. No Anexo 11 apresento um exemplo do código XML necessário para a criação de uma “cena interativa” no *Krpano*. No total este *Tour Virtual* tem 20x cenas interativas, distribuídas por 6x locais distintos: Lisboa, Óbidos, Foz do Arelho, Caldas da Rainha, Praia do baleal e Torres Vedras. No canto superior direito estão disponíveis os seguintes botões (da direita para a esquerda): o primeiro é para entrar em modo VR; o segundo é para termos uma visualização do tipo “planeta”; e por fim, o último ícone dá acesso à visualização do tipo “arquitetura”. Em baixo à esquerda temos o percurso estilizado e também temos a informação do local que estamos a visualizar.



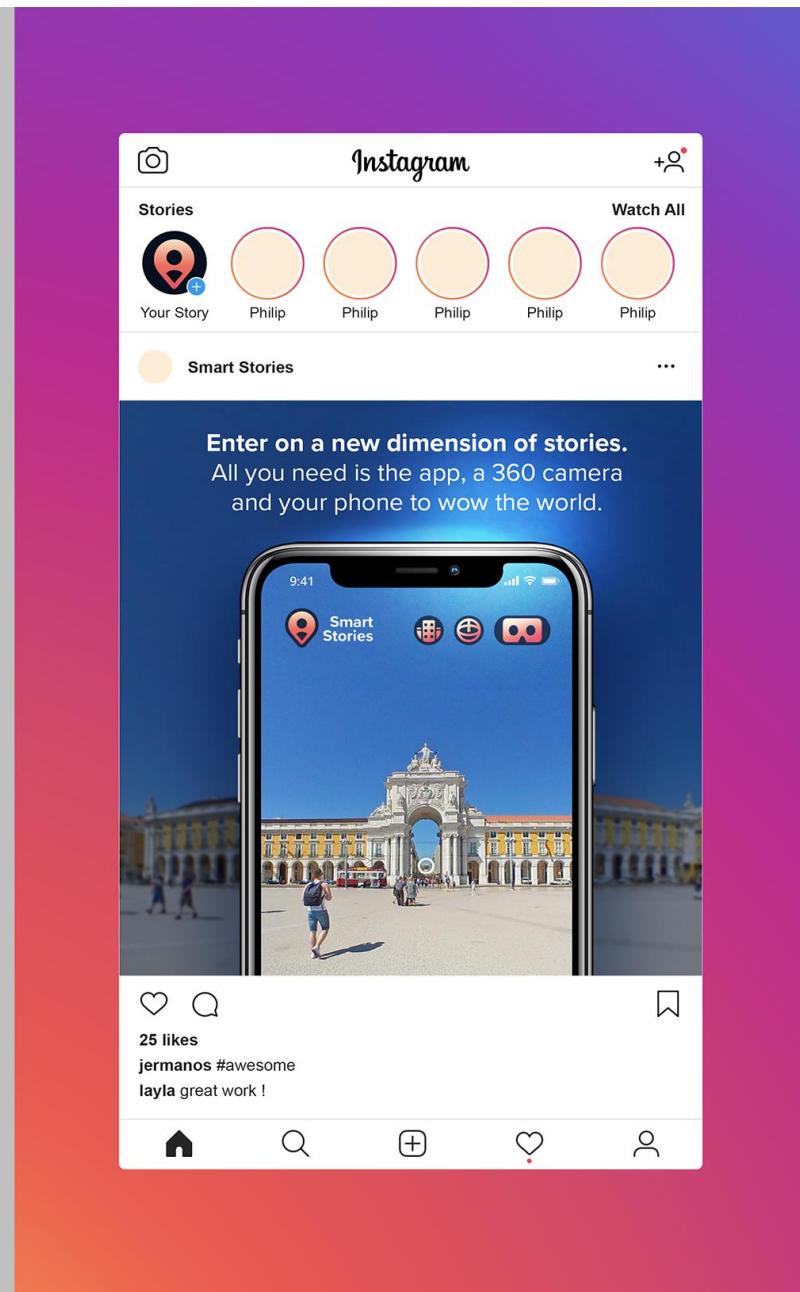
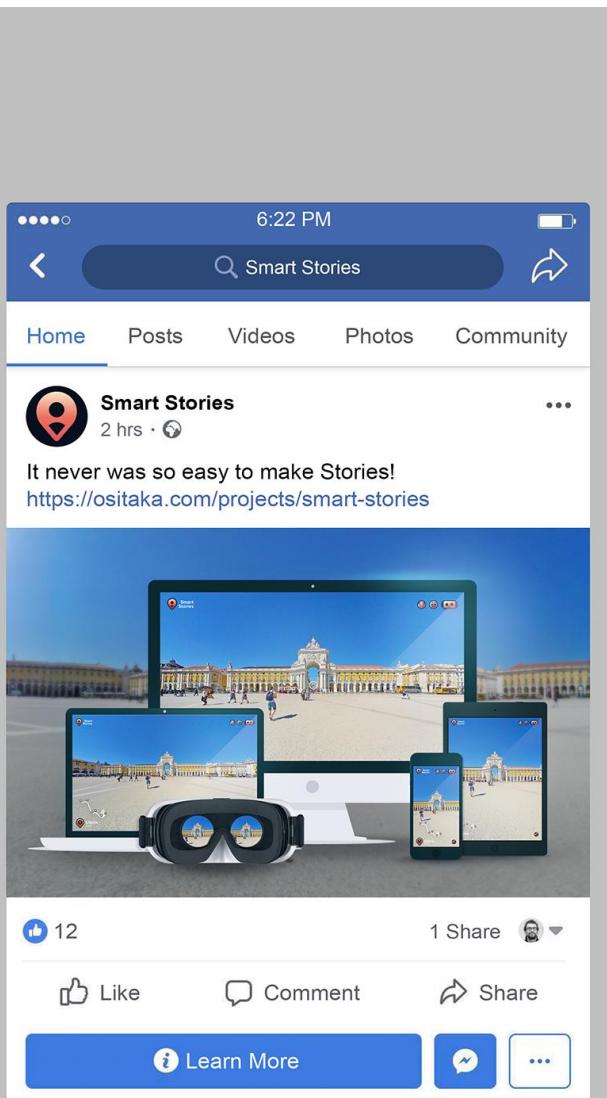
## 7.5. — Site e Vídeo de Apresentação

Podem ser visualizados aqui: <https://ositaka.com/projects/smart-stories/>



## 7.6. — Publicidade (*Social Media*)

Apresento de seguida dois exemplos de campanhas *online*.



## Capítulo 8 — Conclusão

Com a realização deste trabalho pretendi demonstrar o meu conhecimento e as minhas valências adquiridas ao longo da minha carreira profissional e juntá-las com o conhecimento extra adquirido nas aulas. Foi possível ver ao longo deste projeto as várias matérias de aprendizagem e a sua utilização num caso prático. Ficou por explicar quais seriam as principais diferenças entre as *Smart Stories* e os produtos da concorrência. Mas na realidade, em toda a pesquisa que foi feita, não encontrei nenhum produto que se aproxime dos objetivos e funcionalidades do meu projeto. O único produto que se encaixa na mesma temática é o *Google Street View*<sup>55</sup>, onde os utilizadores podem ver e enviar fotografias em 360º. Mas esta plataforma, embora seja muito popular, está longe de oferecer as funcionalidades que foram apresentadas e idealizadas neste projeto.

A principal dificuldade que encontrei no desenvolvimento do projeto foi o tratamento e a pós-edição dos vídeos em 360º. Por exemplo: um vídeo em 360º de oito minutos ocupa aproximadamente 2GB em 2.5K (2560x1280). Para a realização deste projeto utilizei maioritariamente um computador profissional com um *CPU "Intel Xeon E5-2630 v4 @ 2.20 GHz"*, com *32GB* de *RAM* e uma placa gráfica "*NVIDIA Quadro M4000*". Seria necessário recorrer a uma tecnologia ainda mais avançada e com uma grande capacidade de processamento de vídeo, para que fosse possível gerar as *Auto-Stories* em vídeo automaticamente.

Ao longo deste projeto fui constantemente questionado como é que seria possível criar esta aplicação *mobile*. Isto levou-me a explicar no Capítulo 2 o que é uma *Progressive Web App* e a tecnologia *web* necessária para a sua realização. Gostaria de chamar a atenção que o objetivo principal deste projeto era a idealização e conceção de um produto digital. Com isto quero dizer que o resultado final seria a criação de um protótipo de alta-fidelidade, pronto a ser desenvolvido por uma equipa de *developers*, segundo as especificações que defini ao longo do projeto. Estas especificações podem ser consultadas aqui: <https://ositaka.com/projects/smart-stories/development-specs/>.

Para terminar, gostaria de agradecer ao Professor António Câmara por toda a sua paciência e disponibilidade para a concretização do meu projeto.

---

<sup>55</sup> <https://www.google.com/streetview/>

## BIBLIOGRAFIA

- [1] E. GOBBETTI, R. SCATENI (1998), *Virtual reality: Past, present and future*;
- [2] V. SITZMANN, A. SERRANO, A. PAVEL, M. AGRAWALA, D. GUTIERREZ, B. MASIA, G. WETZSTEIN (2016), *How do people explore virtual environments?*;
- [3] G. SUBILEAU, F. DOGANIS, D. NAHON, N. SARRAZIN (2017), *WebVR — Facilitating the Development of Multi User Scenarios VR Experiences Feedback from the Industrial VR Field*;
- [4] H. FABROYIR, W. TENG, Y. LIN (2014), *An Immersive and Interactive Map Touring System Based on Traveler Conceptual Models*;
- [5] M. ZHANG, Z. LV, X. ZHANG, G. CHEN, K. ZHANG (2009), *Research and Application of the 3D Virtual Community Based on WEBVR and RIA*;
- [6] R. R. SRINIVASA, U. P. VELUCHAMY, J. BOSE (2016), *Augmented Reality Adaptive Web Content*;
- [7] M. AZMANDIAN, T. GRECHKIN, E. S. ROSENBERG (2017), *An Evaluation of Strategies for Two-User Redirected Walking in Shared Physical Spaces*;
- [8] R. HUNT (2013) *Product Design for the Web: Principles of Designing and Releasing Web Products*, United States of America, New Riders, 1<sup>st</sup> edition;
- [9] *WebGL Overview — OpenGL ES for the Web*  
<<https://www.khronos.org/webgl/>>, consultado em 26 de fevereiro de 2019.
- [10] *WebGL* <<https://www.computerhope.com/jargon/w/webgl.htm>>, consultado em março de 2019;
- [11] S. KRUG (2014) *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability (Voices That Matter)*, United States of America, New Riders, 3<sup>rd</sup> edition;
- [12] *The future of the web is immersive (Google I/O '18)*  
<<https://youtu.be/1t1gBVykneA>>, consultado em 2 de março de 2019;

**[13]** *AJAX - Connectivity Enhancements in Windows Internet Explorer 8*  
<[https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions//cc304129\(v=vs.85\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions//cc304129(v=vs.85))>,  
consultado em 3 de março de 2019;

**[14]** *Golden Ratio in Logo Design*  
<<https://www.clevermarkstore.com/blogs/logo-design-1/golden-ratio-in-logo-design>>, consultado em 5 de março de 2019;

**[15]** *What Is Branding And Why Is It Important For Your Business?*  
<<https://www.brandingmag.com/2015/10/14/what-is-branding-and-why-is-it-important-for-your-business/>>, consultado em 7 de março de 2019;

**[16]** *What Is Branding?*  
<<https://www.thebrandingjournal.com/2015/10/what-is-branding-definition/>>, consultado em 7 de março de 2019;

**[17]** *User Journeys and User Flows, Understanding the Difference*  
<<https://blog.prototypio.io/user-journeys-and-user-flows-understanding-the-difference-87c0f17d3c5f>>, consultado em 8 de março de 2019;

**[18]** H. Huntley (1970) *The Divine Proportion: A Study in Mathematical Beauty (Dover Books on Mathematics)*, Dover Publications, Inc., United States of America, 1<sup>st</sup> edition;

**[19]** *History of the Golden Ratio* <<https://www.goldenratio.net/golden-ratio-history>>, consultado em 8 de março de 2019;

**[20]** *Logo, Logomark, Logotype - What's The Difference And What Do You Need?* <<https://blog.designcrowd.com/article/997/logo-logomark-logotype-whats-the-difference-and-what-do-you-need>>, consultado em 8 de março de 2019;

**[21]** *Best 360 camera 2018: 10 cameras to capture everything*  
<<https://www.techradar.com/news/best-360-degree-camera>>, consultado em 9 de março de 2019;

**[22]** *Best Software To Create A 360 Tour?* <<http://ivrpa.org/forums/topic/best-software-to-create-a-360-tour/>>, consultado em 9 de março de 2019;

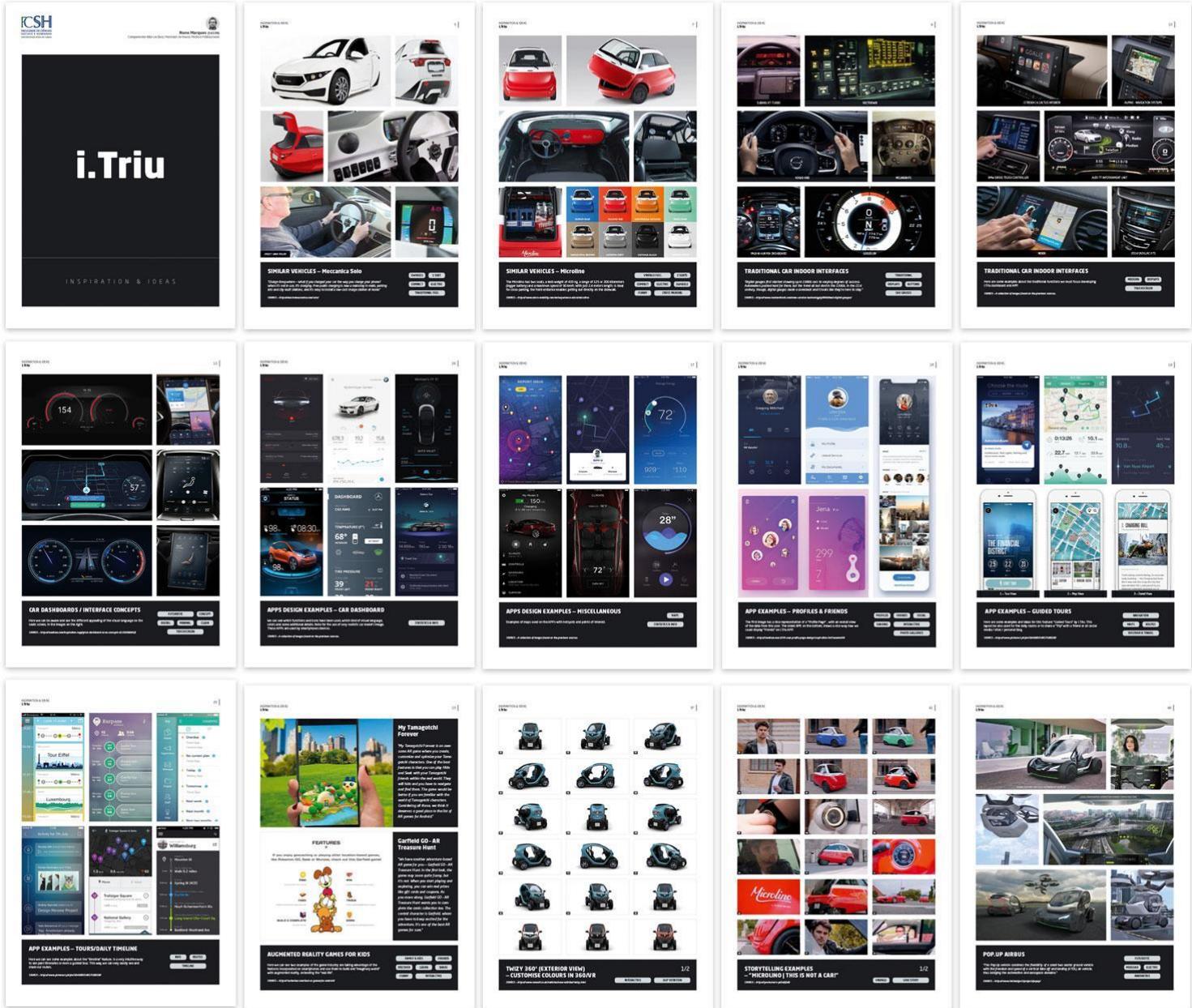
- [23]** *State of the art* <[https://en.wikipedia.org/wiki/State\\_of\\_the\\_art](https://en.wikipedia.org/wiki/State_of_the_art)>, consultado em 10 de março de 2019;
- [24]** *krpano Panorama Viewer* <<https://krpano.com/>>, consultado em 12 de março de 2019;
- [25]** *Moving hotspots for 360 video's and 360 photo's — V2 — Player, editor script for Adobe After Effects and examples* <<https://krpano.com/plugins/userplugins/movinghotspots/>>, consultado em 12 de março de 2019;
- [26]** *Laurel is a free and beautiful HTML landing page template for startups.* <<https://cruip.com/laurel/>>, consultado em 2 de março de 2019;
- [27]** *krpano XML Reference* <<https://krpano.com/>>, consultado em 12 de março de 2019;
- [28]** *krpano Usage Examples* <<https://krpano.com/examples/usage/>>, consultado em 12 de março de 2019;
- [29]** *A Comprehensive Guide To Product Design* <<https://www.smashingmagazine.com/2018/01/comprehensive-guide-product-design/>>, consultado em 14 de março de 2019;
- [30]** *Augmented Reality (AR)* <<https://www.techopedia.com/definition/4776/augmented-reality-ar>>, consultado em 18 de março de 2019;
- [31]** *Adobe After Effects* <[https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_After\\_Effects](https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_After_Effects)>, consultado em 18 de março de 2019;
- [32]** *APT v1.0 Krpano* <<http://www.kolor.com/wiki-en/action/view/Krpano>>, consultado em 19 de março de 2019;
- [33]** *Start Building with Web Bluetooth and Progressive Web Apps* <<https://link.medium.com/VUIRpJ8LRU>>, consultado em 19 de março de 2019;
- [34]** *Grandes usos de PWAs* <<https://braziljs.org/blog/grandes-usos-de-pwas/>>, consultado em 19 de março de 2019;
- [35]** *Web Fundamentals, Add to Screen* <<https://developers.google.com/web/fundamentals/app-install-banners/>>, consultado em 20 de março de 2019;

- [36] *Conversion: What Is a Conversion?* <<https://www.wordstream.com/conversion>>, consultado em 19 de março de 2019;
- [37] *What are Progressive Web Apps?* <<https://blog.ionicframework.com/what-is-a-progressive-web-app/>>, consultado em 19 de março de 2019;
- [38] *MailChimp — what is the GDPR?* <<https://mailchimp.com/gdpr/>>, consultado em 20 de março de 2019;
- [39] *Slogan* <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/slogan>>, consultado em 20 de março de 2019;
- [40] *Principles of Product Design* <<https://www.designbetter.co/principles-of-product-design>>, consultado em 20 de março de 2019;
- [41] *Adobe Xd* <[https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_XD](https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_XD)>, consultado em 21 de março de 2019;
- [42] *Speaking to the Web with the Web Speech API* <<https://link.medium.com/KgBigxohfV>>, consultado em 21 de março de 2019;
- [43] *What is the Internet of Things?* <<https://www.wired.co.uk/article/internet-of-things-what-is-explained-iot>>, consultado em 21 de março de 2019;
- [44] *Teoria dos Conjuntos* <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria\\_dos\\_conjuntos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_dos_conjuntos)>, consultado em 12 de março de 2019;
- [45] *Storytelling* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Storytelling>>, consultado em 24 de março de 2019;
- [46] *Node.js Introduction* <[https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs_intro.asp)>, consultado em 25 de março de 2019;
- [47] *What is npm?* <[https://www.w3schools.com/whatis/whatis\\_npm.asp](https://www.w3schools.com/whatis/whatis_npm.asp)>, consultado em 25 de março de 2019;

## **Anexos**

## Anexo 1

Documento criado na primeira fase do projeto, para servir como uma referência e inspiração para o desenvolvimento do mesmo.

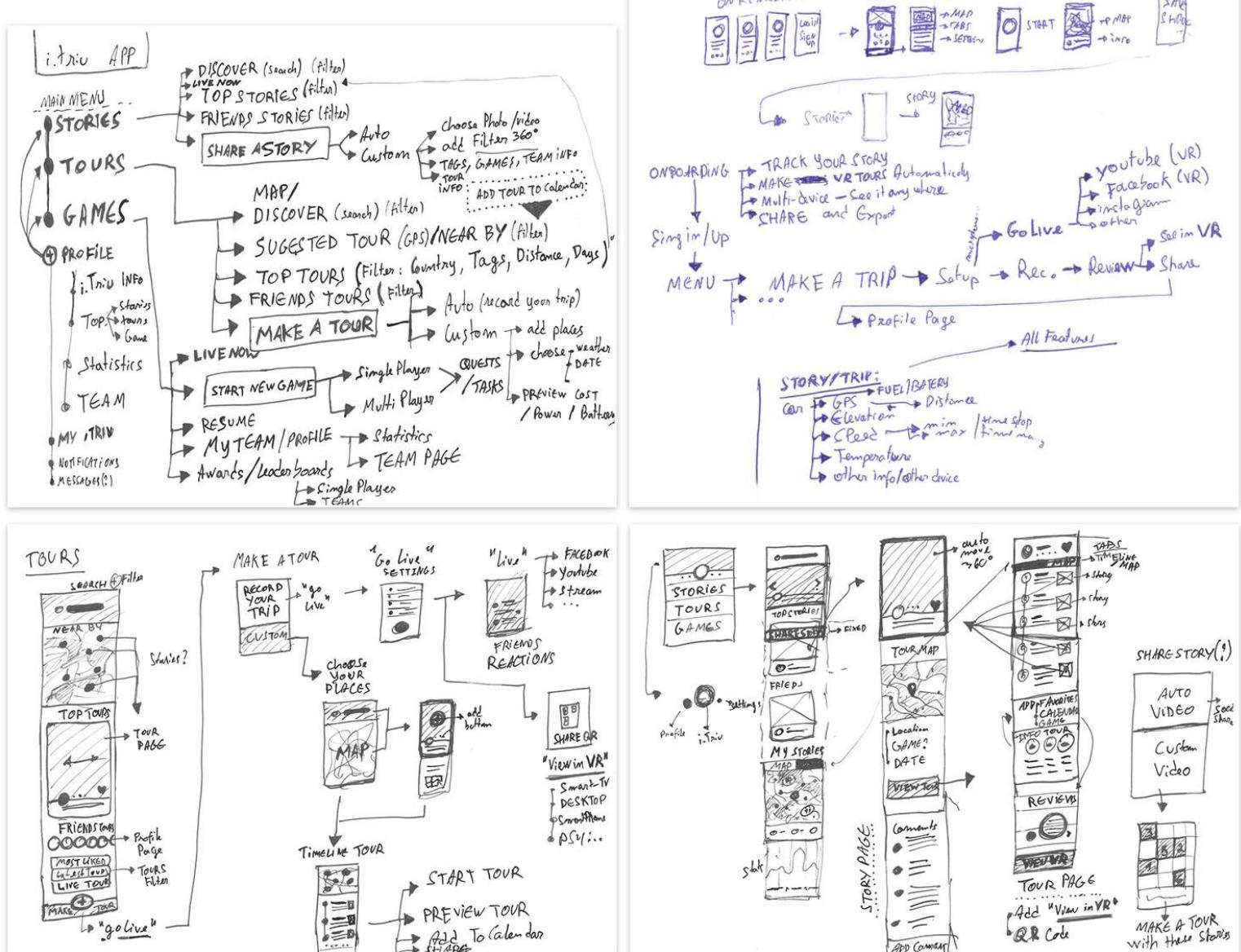


**NOTA —** Este documento pode ser consultado em:

<http://ositaka.com/projects/smart-stories/master-doc/iTriu - Ideas and Inspiration - Final.pdf>

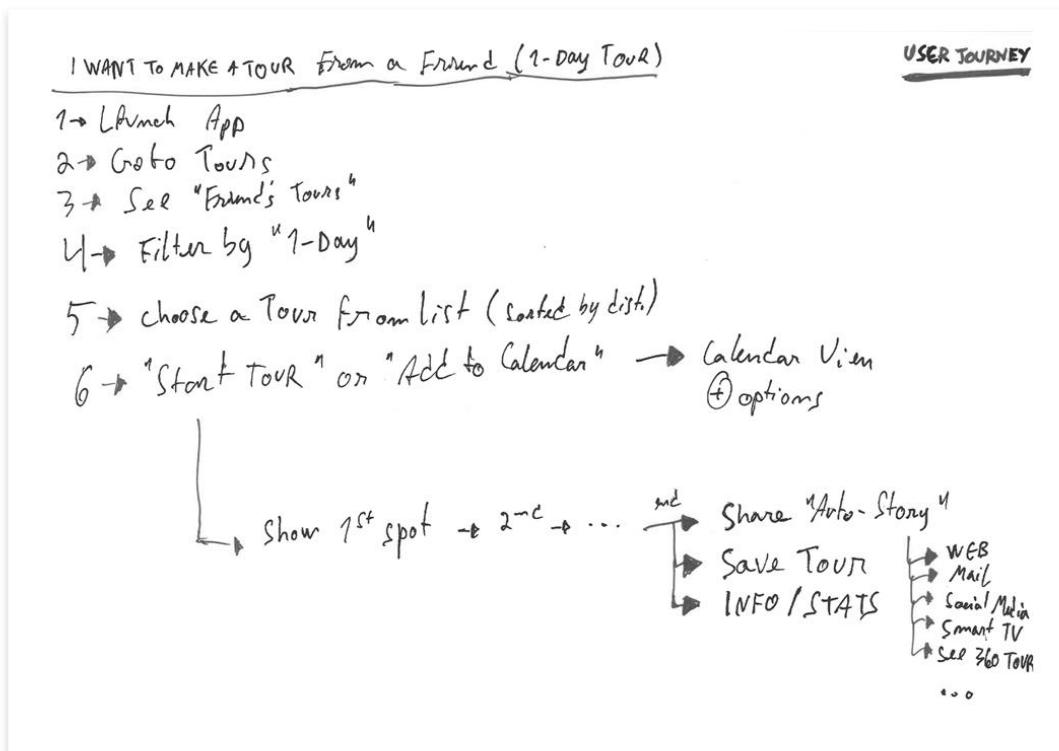
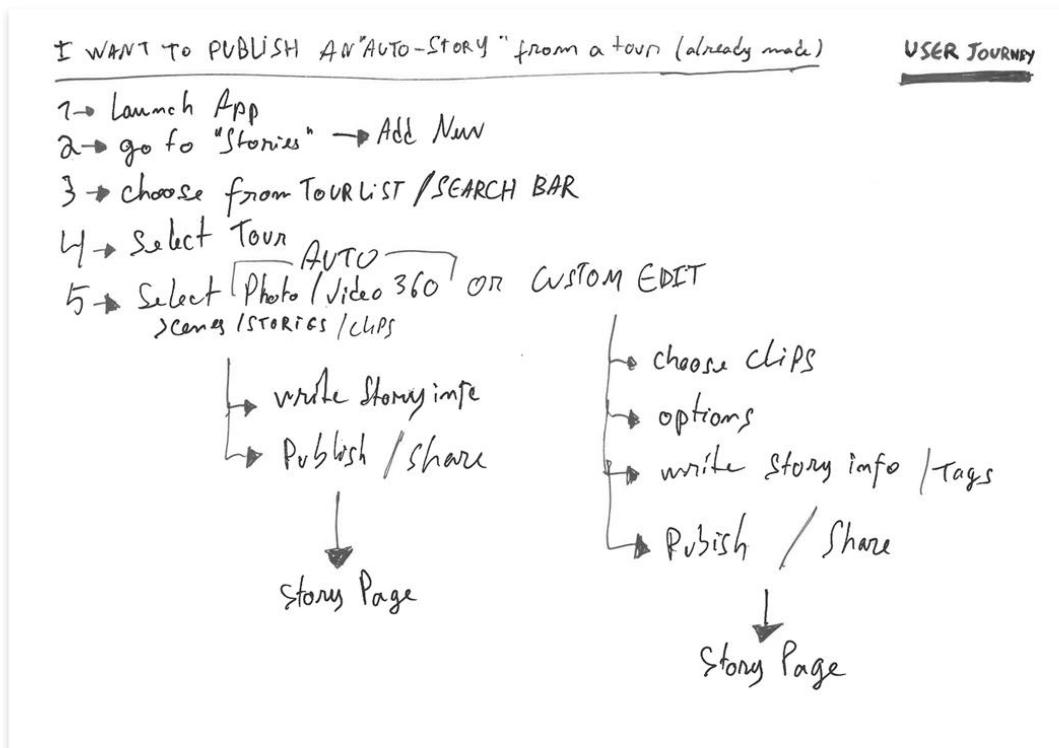
## Anexo 2

Esboços realizados em papel, na procura da definição de funcionalidades do produto e as respetivas wireframes de desenvolvimento iniciais.



## Anexo 3

### User Journeys



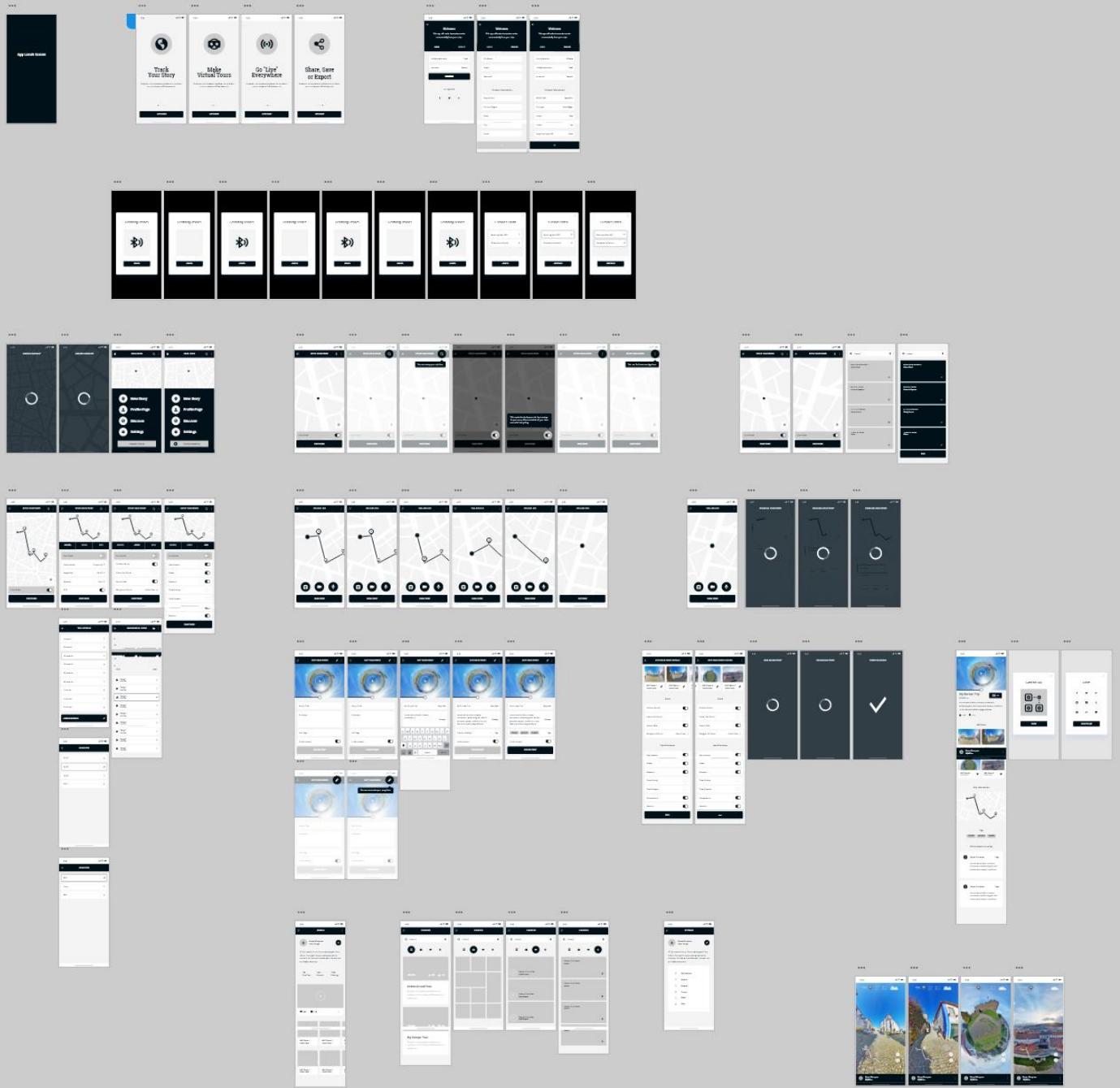
## Anexo 4 — Wireframes iniciais da Aplicação Mobile



**Vídeo demonstrativo:** <https://youtu.be/2JVfRVSJvi0>

**Protótipo interativo:** <https://xd.adobe.com/view/dcadd6e4-85e3-4476-60d9-25d714ff4b19-aa9c/>

## Anexo 5 — Wireframes finais da Aplicação Mobile



Vídeo demonstrativo: <https://youtu.be/pJYyRxoBmw>

Protótipo interativo: <https://xd.adobe.com/view/35241d53-0bde-419d-6f77-6c5b74cf127e-4315/>

## Anexo 6 — Desenvolvimento do Logotipo

### EVOLUÇÃO DA LOGOMARCA



### EVOLUÇÃO E EXPLORAÇÃO CROMÁTICA



**Smart Stories**  
AUTOMATED VIRTUAL REALITY



**Smart Stories**  
AUTOMATED VIRTUAL REALITY



**Smart Stories**  
AUTOMATED VIRTUAL REALITY

**Anexo 7 — Fotografias em 360º e vídeos criados para usar na Auto-Story**



<https://youtu.be/Lxx5t-Nunhc>



<https://youtu.be/SwK3eYWUYVA>



<https://youtu.be/kyfI5JFPkks>



<https://youtu.be/dWwIDclcZ0w>



<https://youtu.be/w1Ma8drWfuE>



<https://youtu.be/vOLGSaurKEQ>

## Anexo 7 — Continuação



[https://youtu.be/Umb9Rp\\_jWnU](https://youtu.be/Umb9Rp_jWnU)



<https://youtu.be/Ou8If-mGeMU>



<https://youtu.be/4eT8VbcS2m4>



<https://youtu.be/UdLs5NoaRZo>



<https://youtu.be/o5bZnDCpYuA>



<https://youtu.be/V-ahrYoQVkl>

## Anexo 8 — Protótipo final da Aplicação Mobile

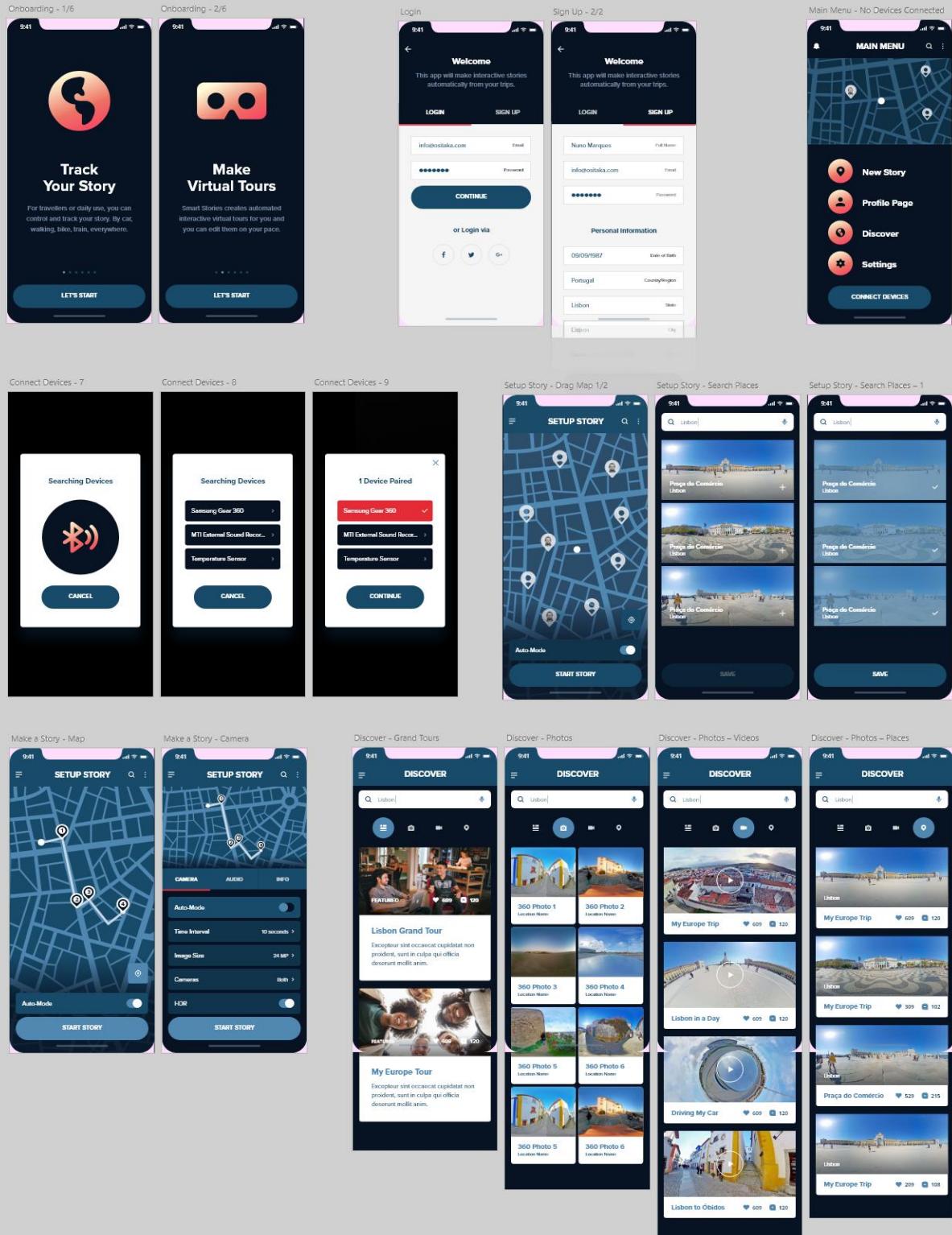


Vídeo demonstrativo: [https://youtu.be/PA2\\_I3rd9NE](https://youtu.be/PA2_I3rd9NE)

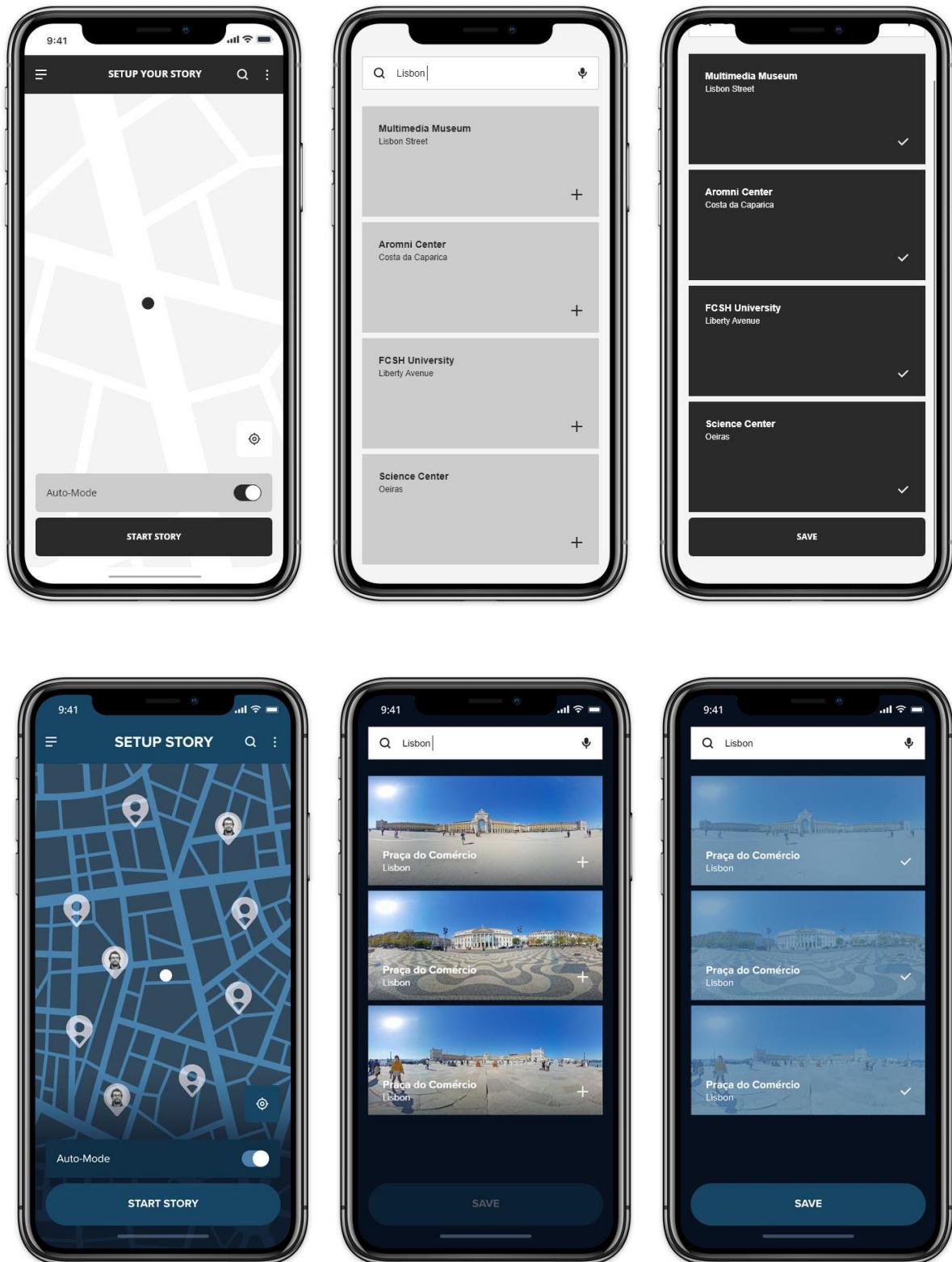
Protótipo interativo: <https://xd.adobe.com/view/0adb5576-c4b5-446a-7ad7-6552462f7a6e-7cea/>

Especificações para desenvolvimento: <https://xd.adobe.com/spec/03012dfe-ad2e-4a29-420e-3e2e23459afc-7530/>

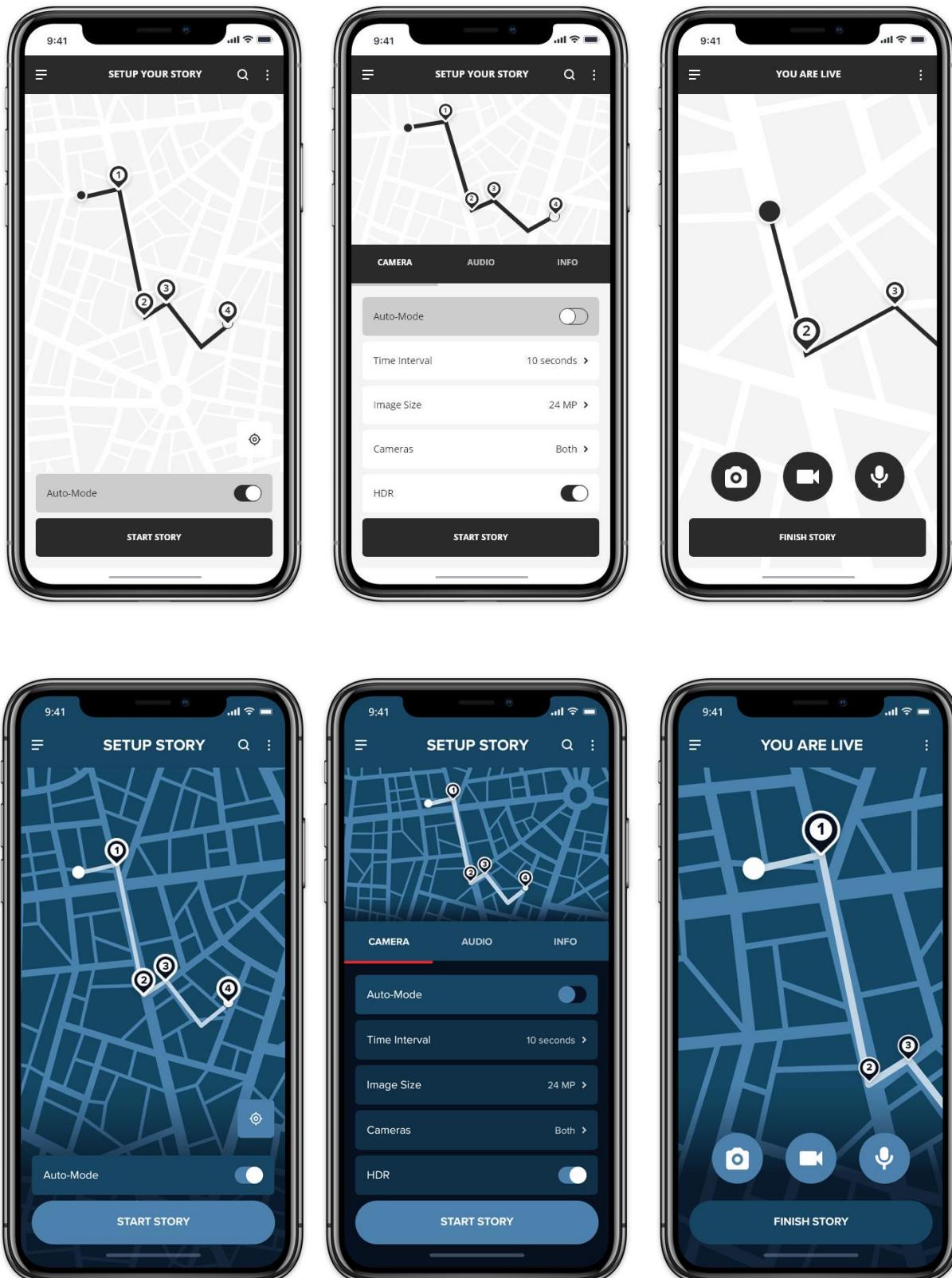
**Anexo 9 — Seleção de screens concebidos para o protótipo final.** Foram concebidos 80x screens (no total) para a aplicação mobile.



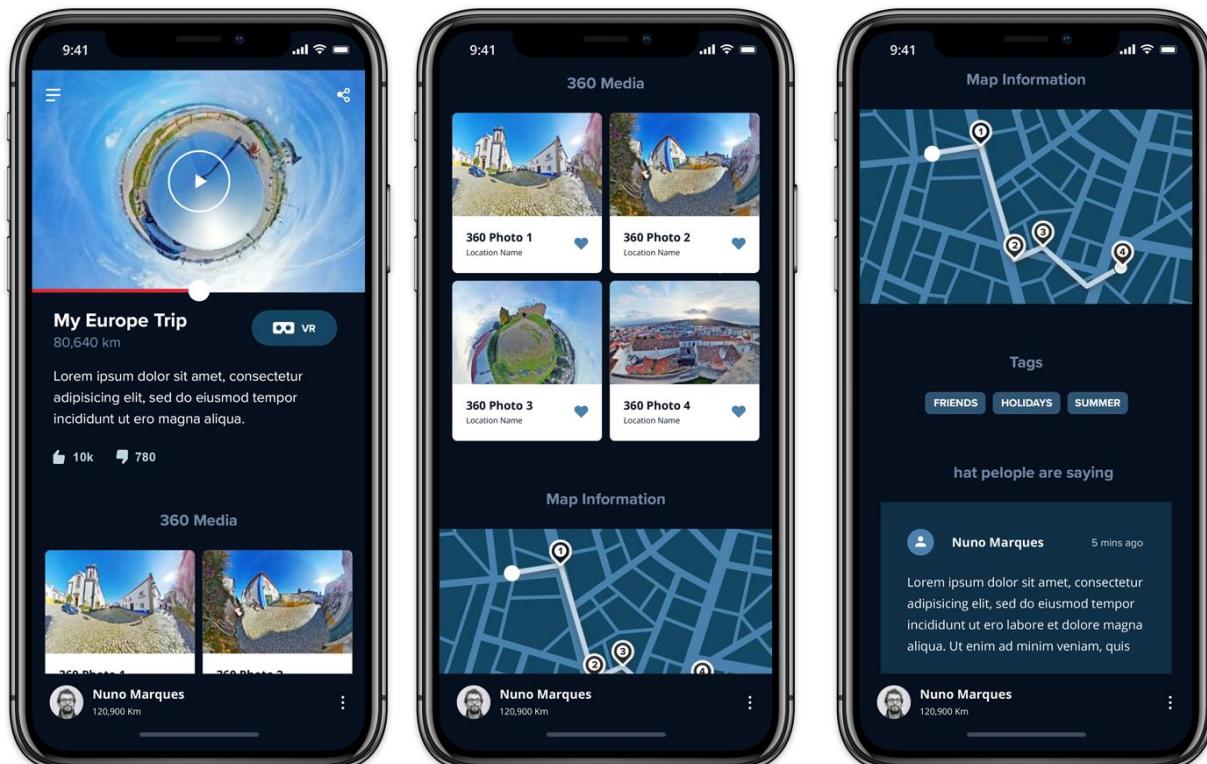
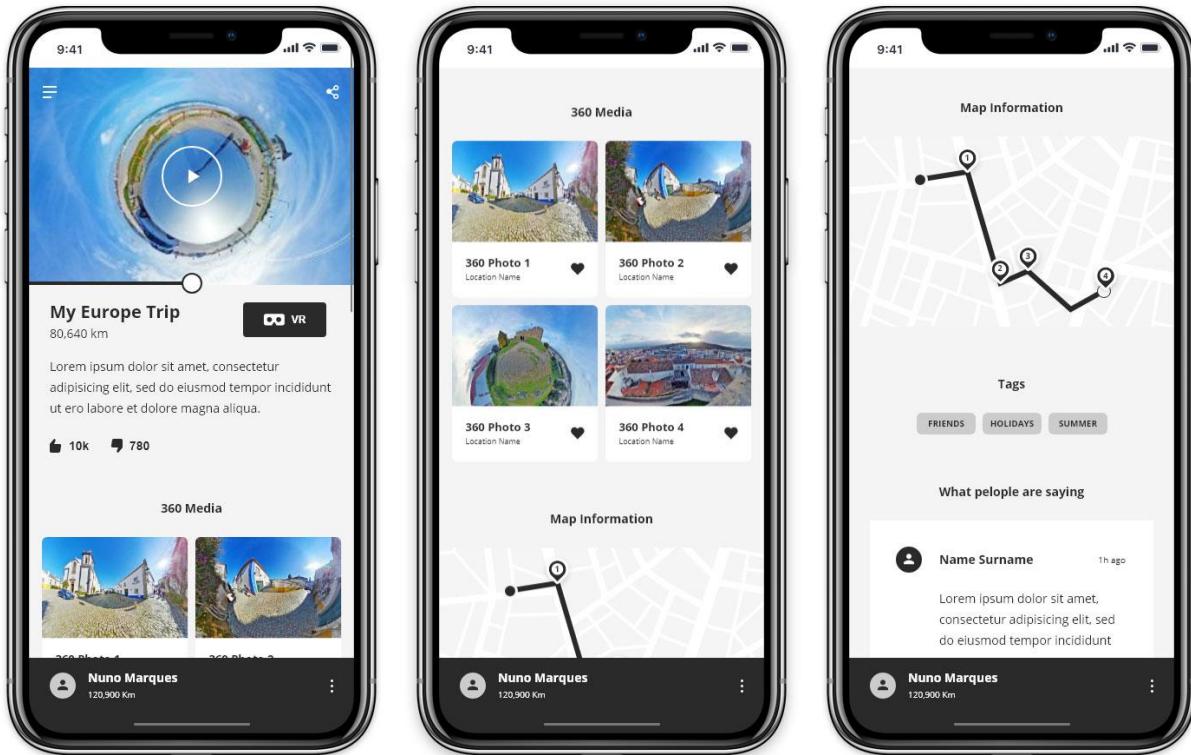
## Anexo 10 — Comparação de alguns screens: Wireframes e Protótipo Final



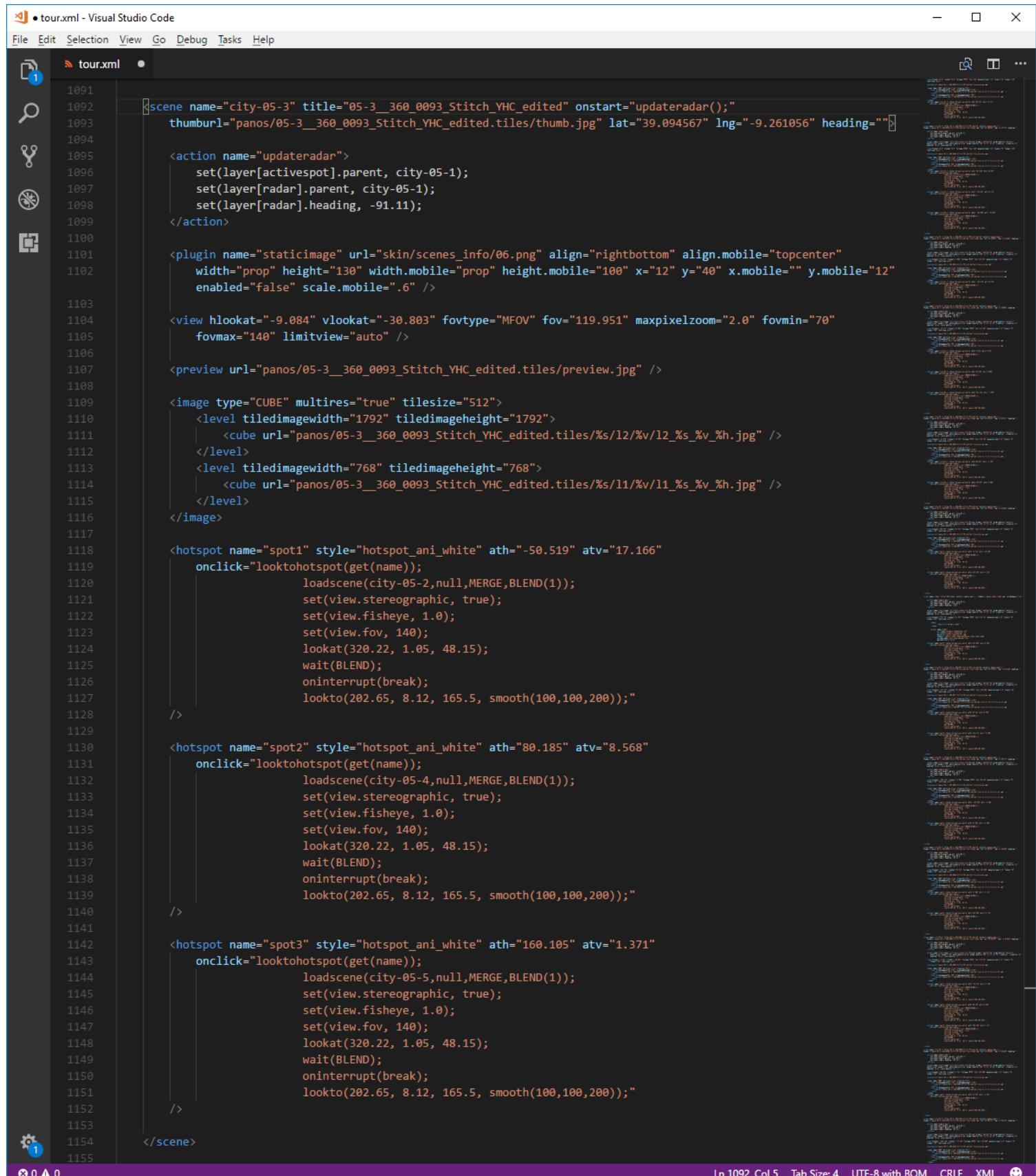
## Anexo 10 — Continuação



## Anexo 10 — Continuação



**Anexo 11 — Ficheiro XML com exemplo do código necessário para gerar uma “cena interativa”, dentro de uma *Story*, no Krpano.**



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the file "tour.xml" open. The code is an XML configuration for a Krpano scene. It defines a scene named "city-05-3" with various properties like title, thumbnail URL, and start action. It includes a plugin for a static image, a view with lookat and fov parameters, and a preview image. The scene contains three hotspots (spot1, spot2, spot3) each with specific style and coordinates. The XML uses nested tags for layer management and includes several set() and lookat() commands within the hotspot handlers. The code editor has syntax highlighting and a status bar at the bottom indicating the current line (Ln 1092), column (Col 5), tab size (4), encoding (UTF-8 with BOM), and file type (XML).

```
<scene name="city-05-3" title="05-3_360_0093_Stitch_YHC_edited" onstart="updateradar();"
    thumburl="panos/05-3_360_0093_Stitch_YHC_edited.tiles/thumb.jpg" lat="39.094567" lng="-9.261056" heading="">
    <action name="updateradar">
        set(layer[activespot].parent, city-05-1);
        set(layer[radar].parent, city-05-1);
        set(layer[radar].heading, -91.11);
    </action>
    <plugin name="staticimage" url="skin/scenes_info/06.png" align="rightbottom" align.mobile="topcenter"
        width="prop" height="130" width.mobile="prop" height.mobile="100" x="12" y="40" x.mobile="" y.mobile="12"
        enabled="false" scale.mobile=".6" />
    <view hlookat="-9.084" vlookat="-30.803" fovtype="MFOV" fov="119.951" maxpixelzoom="2.0" fovmin="70"
        fovmax="140" limitview="auto" />
    <preview url="panos/05-3_360_0093_Stitch_YHC_edited.tiles/preview.jpg" />
    <image type="CUBE" multires="true" tilesize="512">
        <level tiledimagedwidth="1792" tiledimageheight="1792">
            <cube url="panos/05-3_360_0093_Stitch_YHC_edited.tiles/%s/l2/%v/l2_%s_%v_%h.jpg" />
        </level>
        <level tiledimagedwidth="768" tiledimageheight="768">
            <cube url="panos/05-3_360_0093_Stitch_YHC_edited.tiles/%s/l1/%v/l1_%s_%v_%h.jpg" />
        </level>
    </image>
    <hotspot name="spot1" style="hotspot_ani_white" ath="-50.519" atv="17.166"
        onclick="looktohotspot(get(name));
            loadscene(city-05-2,null,MERGE,BLEND(1));
            set(view.stereographic, true);
            set(view.fisheye, 1.0);
            set(view.fov, 140);
            lookat(320.22, 1.05, 48.15);
            wait(BLEND);
            oninterrupt(break);
            lookto(202.65, 8.12, 165.5, smooth(100,100,200));"
        />
    <hotspot name="spot2" style="hotspot_ani_white" ath="80.185" atv="8.568"
        onclick="looktohotspot(get(name));
            loadscene(city-05-4,null,MERGE,BLEND(1));
            set(view.stereographic, true);
            set(view.fisheye, 1.0);
            set(view.fov, 140);
            lookat(320.22, 1.05, 48.15);
            wait(BLEND);
            oninterrupt(break);
            lookto(202.65, 8.12, 165.5, smooth(100,100,200));"
        />
    <hotspot name="spot3" style="hotspot_ani_white" ath="160.105" atv="1.371"
        onclick="looktohotspot(get(name));
            loadscene(city-05-5,null,MERGE,BLEND(1));
            set(view.stereographic, true);
            set(view.fisheye, 1.0);
            set(view.fov, 140);
            lookat(320.22, 1.05, 48.15);
            wait(BLEND);
            oninterrupt(break);
            lookto(202.65, 8.12, 165.5, smooth(100,100,200));"
        />
</scene>
```