



SimuStorm:

a perspetiva do utilizador no processo de design

Marta Manuel Vieira Dias

Escola Superior de Artes e Design

Mestrado em Design de Comunicação

2023



SimuStorm:

a perspetiva do utilizador no processo de design

Marta Manuel Vieira Dias

Orientador: **Professor Doutor Tomé Saldanha Quadros**

Co-Orientador: **Professor Rafael Gonçalves**

Escola Superior de Artes e Design

Mestrado em Design de Comunicação

2023

Agradecimentos

Aos meus pais por todo o apoio ao longo do meu percurso académico e pelas oportunidades que me proporcionaram, permitindo alcançar os meus objetivos e finalizar este capítulo académico.

Ao Professor António Fernandes da Universidade do Minho pelo esforço na procura da pessoa certa, disponível para colaborar neste projeto e ao Nuno Reis por aceitar ser essa pessoa e partilhar o seu trabalho e software comigo. E, na mesma medida, aos designers Veerle Pieters e Simon Collison que cederam tempo para colaborar neste projeto, sendo que sem as suas colaborações este não seria possível, e à designer Marta Veludo por aceitar participar.

Não podia deixar de agradecer ao Professor Doutor Tomé Quadros, orientador deste projeto, e ao Professor Rafael Gonçalves, co-orientador, por aceitarem orientar este projeto e pelo empenho, trabalho e paciência incansáveis ao longo deste.

Por fim, um agradecimento aos docentes do Mestrado em Design de Comunicação da ESAD, em especial aos professores e designers Andrew Howard e Ana Raposo, pela preocupação em fornecer aos seus alunos as bases fundamentais para executar este projeto e evoluir como designers.

Abstract

This master's project report entitled "SimuStorm: the user's perspective in the design process", developed within the scope of the master's program in communication design, Escola Superior de Artes e Design (ESAD, Matosinhos), with the guidance of the professors Rafael Gonçalves and Tomé Quadros, starts in a first instance of the observation of the work developed by William Nicholson Jennings at the end of the 19th century, in which the photographer, dissatisfied with the inaccuracy of the representation of lightning, develops a system of visual categorization of lightning. Currently, a diachronic analysis is established with the study carried out in 2016 by the Eötvös Loránd University, which mentions the connection between the proliferation of the internet and the access to photographs with the development of more detailed representations of lightning, similar to the real thing.

These issues, combined with the development of technology with websites, web apps and mobile applications, increasingly demanding and informed users, led to the development of the web application "SimuStorm", with software by University of Minho student Nuno Reis, a simulation platform of lightning that allows the user to customize the lightning according to parameters defined by the user, such as the type and length of the segments, direction control, color and effects. Thus, the study area of this research project begins with the development of the interface of the web application "SimuStorm", according to the principles of UI/UX design, with the analysis of the evolution of web design trends and contemporary references of websites and other simulators, including building personas, user flow, wireframes, moodboards and prototypes. The development of the latter gave rise to the creation of 6 different prototypes that were tested by users and redefined throughout the research work, leading to the redefinition of the central research question. That is, to observe in practice how the design process is influenced by the user, and what is the relevance of their role. In addition to taking notes, observing and carrying out consecutive tests (agile prototyping), and with the aim of delving deeper into this issue, this master's project designed and implemented interviews with two designers with careers relevant in the field of web design.

In summary, it was possible to observe the impact of the user throughout the design process. Thus, it appears that the application, being released to the public, is still subject to changes resulting from user feedback. The close and consistent contact with the user allows any interface to be developed, on any screen or platform, to achieve the main objective of UI/UX design, that is, a successful user experience and interaction with the interface, from which he can achieve his goals and his expectations are matched.

Key Words

Web App; UI/UX Design; Prototyping; User; Lightning

Resumo

O presente relatório de projeto de mestrado intitulado “SimuStorm: a perspetiva do utilizador no processo de design”, desenvolvido no âmbito do programa de mestrado em Design de Comunicação, Escola Superior de Artes e Design (ESAD, Matosinhos), com a orientação do Professor Doutor Tomé Quadros e do Professor Rafael Gonçalves, parte numa primeira instância da observação do trabalho desenvolvido por William Nicholson Jennings no final do século XIX, no qual o fotógrafo, insatisfeito com a imprecisão da representação do relâmpago, desenvolve um sistema de categorização visual de raios. Na atualidade, é estabelecida uma análise diacrónica com o estudo desenvolvido em 2016 pela Universidade Eötvös Loránd que menciona a ligação entre a proliferação da internet e o acesso a fotografias com o desenvolvimento de representações de relâmpagos mais detalhados e iguais ao real.

Estas questões, aliadas ao desenvolvimento da tecnologia com *websites*, *web apps* e aplicações móveis, utilizadores cada vez mais exigentes e informados, levaram ao desenvolvimento da aplicação *web* “SimuStorm”, com *software* pelo estudante da Universidade do Minho Nuno Reis, uma plataforma de simulação de relâmpagos que permite ao utilizador personalizar o raio segundo parâmetros definidos pelo mesmo, como o tipo e comprimento dos segmentos, controlo da direcção, cor e efeitos. Deste modo, a área de estudo deste projeto de investigação começa por ser o desenvolvimento da interface da aplicação *web* “SimuStorm”, segundo os princípios de UI/UX design, com a análise da evolução das tendências do *web design* e de referências contemporâneas de *websites* e de outros simuladores, passando pela a construção de personas, *user flow*, *wireframes*, *moodboard* e protótipos. O desenvolvimento deste último, deu origem à criação de 6 diferentes protótipos que foram testados por utilizadores e redefinidos ao longo do trabalho de investigação, conduzindo à redefinição da questão central de investigação. Ou seja, observar na prática de que forma o processo de design é influenciado pelo utilizador, e qual a relevância do seu papel. Para além do trabalho de anotação, observação e realização de testes consecutivos (*agile prototyping*), e com o intuito de aprofundar esta questão, o presente projeto de mestrado desenhou e implementou inquéritos de entrevista a dois *designers* com carreiras relevantes na área do *web design*.

Em síntese, foi possível observar o impacto do utilizador ao longo do processo de design. Assim, constata-se que a aplicação, sendo lançada ao público, continua sujeita a alterações que resultam do *feedback* dos utilizadores. O contacto próximo e consistente com o utilizador permite que qualquer interface a desenvolver, em qualquer ecrã ou plataforma, consiga atingir o objetivo principal do UI/UX design, isto é, uma experiência e interação bem sucedida do utilizador com a interface, a partir da qual este consegue atingir os seus objetivos e as suas expectativas encontram-se correspondidas.

Palavras-Chave

Aplicação Web; UI/UX Design; Prototipagem; Utilizador; Relâmpago

Glossário

Estilos de Design

- Flat design** estilo de UI design que retrata os elementos com as características básicas do mundo real, omitindo propriedades físicas. Este estilo utiliza elementos simples, bidimensionais, formas abstratas e cores fortes e brilhantes.
- Material design** estilo de UI design minimalista que utiliza efeitos como luz e sombras para conferir profundidade e significado aos elementos interativos. Este estilo implica alguma imitação do mundo real, utilizando efeitos 3D e animação.
- Memphis design** estilo estético dos anos 80 que implica a junção de padrões e formas caóticas, rejeitando o minimalismo e tornando o design mais colorido e aventureiro.
- Neo Brutalism** estilo que consiste em planos de fundo simples, *layouts* assimétricos, fontes padrão e fotografias não tratadas.
- Retro revolution** estilo caracterizado por cores de fundo vibrantes, grelhas de layout visíveis e tipografias robóticas, como Courier.
- Rule of Thirds** forma de trabalhar o layout com a construção de uma grelha simples dividida horizontalmente e verticalmente igualmente em terços.
- Golden ratio** proporção matemática derivada da sequência de Fibonacci que, quando aplicada ao design, cria uma composição equilibrada e esteticamente agradável. O golden ratio de uma linha é calculado ao dividir o comprimento da mesma por 1.62.
- Hero image** termo utilizado para descrever a imagem superdimensionada na parte superior de um *website*, aparecendo imediatamente a seguir do logotipo e menu. É a primeira impressão que o utilizador vê ao visitar um *website*.

Navegação

- Top navigation** barra de navegação de um *website* ou *app* localizada no topo do ecrã que reúne as funcionalidades de navegação primárias e secundárias.
- Bottom navigation** barra de navegação de um *website* ou *app* localizada na parte inferior do ecrã que reúne as funcionalidades de navegação primárias e secundárias.
- Cards navigation** navegação de um *website/app* é realizada de acordo com diferentes “cards” que agrupam informações relacionadas e são visualmente semelhantes às cartas de um baralho. Este tipo de organização permite que numa só página seja possível agregar diferentes informações.
- Navigation bar** conjunto de botões ou imagens organizados numa linha ou coluna com o objetivo de orientar o utilizador pelas diferentes secções e funcionalidades de um *website/app*.
- Tabs** linha composta por várias opções relacionadas com um determinado tema, que direcionam o utilizador para funcionalidades do *website/app*.

Botões

Call to Action (CTA)	botão que orienta o utilizador em direção a um objetivo do <i>website</i> . Após clicar neste botão é esperado que o utilizador realize uma ação, tal como preencher um formulário ou fazer o <i>download</i> de algo.
Checkbox	botão que indica ao utilizador que este tem de fazer uma seleção. <i>Checkboxes</i> são utilizadas quando o objetivo é permitir que o utilizador possa selecionar várias opções ou nenhuma e para itens únicos, como “Li e aceito os termos e condições de utilização”.
Choice chips	botão que permite a seleção de uma única “chip” no meio de várias opções. Estes botões permitem a apresentação de diferentes opções numa área compacta.
Dropdown	botão que permite que o utilizador faça uma seleção a partir de um número de elementos limitados. Este botão mostra o item selecionado no momento, bem como uma seta que abre um menu para que o utilizador possa selecionar outro elemento.
Hover	botão que indica ao utilizador que é interativo ao destacar o plano de fundo do elemento com a passagem do rato.
Radio	botão que permite ao utilizador fazer uma seleção a partir de um conjunto predefinido de opções mutuamente exclusivas.
Secondary	botão de ações alternativas menos importantes, que podem ter consequências negativas quando utilizadas acidentalmente, tal como “cancelar” ou “voltar”.
Slider	botão que permite selecionar um conjunto de opções que não precisam de ser muito específicos.
Toogle	botão que permite ao utilizador alterar uma configuração entre duas opções, por exemplo “on/off”.

Ícones

Clarifying	ícones que têm como objetivo explicar/clarificar algo. Estes ícones não são essenciais para interagir com as funcionalidades de <i>website/app</i> mas auxiliam a compreensão e a interação com as mesmas.
Interactive	ícones que funcionam como botões, permitindo ao utilizador interagir com estes de forma a realizar uma ação no <i>website/app</i> .
Hamburger menu	ícone composto por três linhas horizontais utilizado para simbolizar e interagir com as diferentes opções do menu de um <i>website/app</i> .
Imagem vetorial	imagem criada a partir da utilização de formas geométricas como pontos e linhas, baseadas em vetores matemáticos.

Índice

16	Introdução	
20	Capítulo 1: Revisão da Literatura	
	1.1 Tecnologia e Aplicações Web	22
	1.1.1 Contextualização Teórica	22
	1.1.2 Contextualização Conceptual	24
	1.2 Evolução e Tendências do Web Design	26
	1.2.1 Cronologia do Web Design	26
	1.2.2 Tendências do Web Design	30
	1.3 Análise de Referências	32
	1.3.1 Análise de Referências Indiretas	32
	1.3.2 Análise de Referências Diretas	46
	1.4 Síntese	52
54	Capítulo 2: Design da Aplicação Web	
	2.1 Nota Introdutória	56
	2.2 User Experience Design	58
	2.3 User Interface Design	84
	2.4 Síntese	108

110	Capítulo 3: Metodologia	
	3.1 Nota Prévia	112
	3.2 <i>Agile Prototyping</i>	114
	3.3 Inquérito por Entrevista	128
	3.4 Síntese	130
132	Capítulo 4: Análise Estatística e Categorical	
	4.1 Nota Prévia	134
	4.2 Análise e Interpretação de Resultados	136
	4.3 Síntese	140
142	Conclusão	
146	Bibliografia	
156	Anexos	

Introdução

No final do século XIX, William Nicholson Jennings relatou no seu caderno pessoal o descontentamento com a representação do relâmpago por um simples “zig-zag” (Igoe, 2016, para. 6). Jennings considerou como impreciso e limitativo as diferentes variedades e contornos do raio. Para colmatar e provar as falhas que encontrou na representação do raio, o fotógrafo começou por fotografar diferentes relâmpagos. Em agosto de 1885, Jennings fotografou um relâmpago no norte de Filadélfia que viria a ser considerada, por jornais nacionais do território norte americano, a primeira imagem bem sucedida de um relâmpago capturada por uma câmara. Na atualidade, o trabalho do fotógrafo convida ao debate sobre as limitações da percepção humana e da objetividade da fotografia na arte. A este propósito, Igoe argumenta o seguinte: “no object has caused more discussion on the question whether or not we can trust the evidence of our senses, than the flash of lightning” (2016, para. 2).

Assim, o trabalho fotográfico de Jennings converge no sentido de transformar o poder violento (ou converge para a possibilidade de transformar o poder violento) do relâmpago, no poder útil da eletricidade como algo capaz de ser capturado e utilizado em benefício da sociedade: “shifting public perceptions of another new invention: electric lighting” (Igoe, 2016, para. 3) Ao fotografar o relâmpago, Jennings tentou também desenvolver um sistema de identificação e categorização visual dos diferentes raios capturados. Na opinião de Igoe, revelou-se um insucesso, argumentando o seguinte: “powerful material agency of lightning, which shaped and destroyed matter and lefts its own distinctive mark on photographic plates and even human skin” (2016, para. 4). O trabalho do fotógrafo, centrando-se essencialmente na captura e análise da representação do relâmpago, envolvia a divulgação das fotografias compiladas em álbuns e exposições em Nova Iorque como forma de entretenimento, mas também como espécimes científicos com o objetivo de categorizar este fenómeno meteorológico. Na opinião de Igoe permitiria uma melhor compreensão e previsão da sua ocorrência, assim como, aferir a capacidade de destruição. A ideia do relâmpago como um fenómeno meteorológico que destrói, uma força violenta que entretém e cativa, como algo esteticamente atrativo e até como criador de luz e iluminação, tem um impacto na forma como este é representado.

Assim, constata-se a possibilidade das mais variadas representações possíveis da ideia de raio, como ícones mais ou menos realistas: desde o simples “zig-zag” até ao mais detalhado ramo, fotografias de árvores queimadas, de curtos circuitos e também imagens de eletricidade. As fotografias de Jennings permitiram o conhecimento e contacto com uma grande variedade de formas, cores e tamanhos de relâmpagos. No entanto, para o fotógrafo a relação entre a representação pictórica e fotográfica do relâmpago continuava a ser insatisfatória porque considerava que o trabalho desenvolvido pelos artistas contribuía para a inexatidão da representação do raio. A este propósito, Igoe constata o seguinte: “the author recommends that the painter consult “Mr. Jennings’s scores of instantaneous photographs of thunderbolts in all conceivable poses” to correct his unforgivable zigzag flash” (2016, para. 10). Neste sentido, em 2016, investigadores da universidade Eötvös Loránd, em Budapeste, tomaram como ponto de partida o trabalho desenvolvido por Jennings para desenvolver um estudo sobre a representação do relâmpago, comparando pinturas com fotografias da mesma. Após análise de 400 fotografias e 100 quadros, os investigadores concluíram que existia uma disparidade entre o número de ramos de um relâmpago encontrados numa fotografia, que podiam ser até 10, e o número representado em pinturas, que se encontrava entre 2 a 4 ramos.

Nesta medida, o estudo menciona também a ligação entre o aumento do acesso a fotografias. Nomeadamente, através da internet e a realização de representações de relâmpagos cada vez mais precisos e detalhados. Na atualidade e na perspetiva de Stromp, os pintores para ilustrarem relâmpagos têm a possibilidade em recorrer a imagens fotográficas, assim como, a memória associado pré ou pós evento, “painters may illustrate lightnings nowadays from captured photos in addition to memory immediately or well after the event” (Stromp et al, 2018, p.12).

No entanto, é importante notar que representações simplificadas do relâmpago como o “zig-zag” encontram-se enraizadas na cultura contemporânea, que, por sua vez têm origem na Antiguidade Clássica. De acordo com Yin, encontra a sua génese nas representações dos relâmpagos de Júpiter e Zeus, “ancient Greek and Roman depictions of Jupiter’s and Zeus’s thunderbolts” (Yin, 2018, para. 10), pelo que são essenciais para que os artistas consigam transmitir uma mensagem facilmente reconhecível pela audiência. Enquanto que a visão da arte de Jennings como imitação, o mais precisa possível, da realidade é relevante e válida para o processo do artista. É, também, importante não descuidar a capacidade da arte de transcender o real e, com isso, possibilitar o desenvolvimento e progresso social. Estas questões, aliadas ao desenvolvimento da tecnologia com *websites*, *web apps* e aplicações móveis, utilizadores cada vez mais exigentes e informados, levaram ao desenvolvimento da aplicação *web* “SimuStorm”, *software* desenvolvido pelo estudante Nuno Reis no âmbito do seu projeto de mestrado em Engenharia Informática na Universidade do Minho. Esta plataforma de simulação de relâmpagos, permite ao utilizador personalizar o raio segundo parâmetros definidos pelo mesmo como o tipo e comprimento dos segmentos, controlo da direção, cor e efeitos.

O presente relatório de projeto de mestrado inicia-se com uma pesquisa e análise sobre o desenvolvimento da tecnologia e os seus resultados tais como: *websites* responsivos, aplicações *web* e aplicações móveis. Ou seja, incide sobre o atual estado da arte e as tendências de *web design* contemporâneas de forma a compreender a literatura e teoria da evolução, lacunas e práticas atuais da tecnologia a utilizar. Neste caso, a prática do *web design*, nomeadamente aplicações *web* e do design a desenvolver. Deste modo, após análise de referências de *websites* e simuladores relacionados com o projeto a desenvolver, procedeu-se à exploração do UI/UX da *web app* através da criação de personas, *userflow*, *moodboard* e *wireframes*. Ao longo do processo de design, deu origem à criação de 6 diferentes protótipos que foram testados por utilizadores e redefinidos ao longo do trabalho de investigação, conduzindo à redefinição da questão central de investigação. Ou seja, observar na prática de que forma o processo de design é influenciado pelo utilizador, e qual a relevância do seu papel. Para além do trabalho de anotação, observação e realização de testes consecutivos (*agile prototyping*), e com o intuito de aprofundar esta questão, o presente projeto de mestrado desenhou e implementou inquéritos de entrevista a dois designers com carreiras relevantes na área do *web design*. Após análise e interpretação dos dados recolhidos, torna-se necessário complementá-las com um questionário de entrevista a dois *designers* profissionais, com o objetivo de comparar, analisar e adicionar informações relativas à educação através da prática do *web design* na perspetiva do utilizador. Ou seja, de que forma esta se aplica no contexto profissional em relação ao previamente observado, aquando da revisão da literatura e a partir dos protótipos desenvolvidos.

Capítulo 1: Revisão da Literatura

1.1 Tecnologia e Aplicações Web

1.1.1 Contextualização Teórica

O desenvolvimento da tecnologia originou o aparecimento de diferentes dispositivos com a capacidade para se conectarem à internet, desde computadores fixos à versão portátil, *smartphones*, *iPhones* e até televisões. Desta forma, se no início os *web designers* e *web developers* teriam apenas de desenvolver um *website* tendo em conta a resolução do computador, nos dias de hoje os *websites* sentiram a necessidade de se adaptar. Ou seja, esta evolução fez com que o mesmo *website* fosse pensado e construído para funcionar nos diferentes tamanhos e resoluções dos novos ecrãs. Para alcançar este objetivo podem ser utilizados o *website* responsivo, a *web app* e a aplicação móvel. Neste sentido, o *website* responsivo encontra-se interligado com o conceito de design responsivo:

Rather than tailoring disconnected designs to each of an ever-increasing number of web devices, we can treat them as facets of the same experience. We can design for an optimal viewing experience, but embed standards-based technologies into our designs to make them not only more flexible, but more adaptive to the media that renders them. (Marcotte, 2010, para.12).

Graças ao *website* responsivo, que passa de facultativo para prática obrigatória na construção de um *website*, o utilizador consegue aceder ao *website* a partir de diferentes dispositivos sem perder informações relevantes, ou eventualmente ser impossível de explorar o *site*. Desta forma, não há necessidade de criar duas versões diferentes do mesmo *website*, uma vez que o conteúdo deste encontra-se adaptado a qualquer resolução.

No que diz respeito à *web app* (aplicação web), o objetivo é o desenvolvimento de uma aplicação que possa ser acedida e utilizada através de um *browser* em qualquer dispositivo. Este tipo de plataformas ajudam a melhorar a experiência do utilizador, uma vez que são pensadas para a web e, ao mesmo tempo ou numa altura posterior, para dispositivos móveis. Assim, as *web apps* não necessitam obrigatoriamente de ser instaladas no computador ou *smartphone*. Numa fase inicial, estas aplicações requerem uma conexão à internet constante para serem utilizadas. Atualmente, a aplicação web pode ser também denominada de *Progressive Web App* (aplicação web progressiva), entendida como uma aplicação híbrida. Algo que está entre o *website* e a aplicação móvel, mas que, devido ao avanço da tecnologia, já é capaz de incluir funcionalidades que a tornam quase idêntica às aplicações móveis normais. O mesmo acontece com a utilização dos recursos no modo *offline*. Outra vantagem das *web apps* progressivas passa por conseguir ajustar as “funcionalidades aos recursos disponíveis, habilitando novas funções progressivamente” (Content, 2022, para. 11) de acordo com as capacidades e limitações do *browser* escolhido. Assim, um utilizador que possua um *browser* desatualizado, não ficará impedido de aceder a uma *web app*, mas apenas encontrará uma aplicação com limitações de recursos específicos, ligados a *browsers* mais modernos. Um bom exemplo de *web app* a considerar é o Google Apps que inclui Gmail, Google Docs, Google Meet e Google Drive, entre outros. Pelo que viabiliza a partilha *online* de documentos com o objetivo de que os membros de um grupo de trabalho consigam aceder e trabalhar na mesma versão de um documento em simultâneo, aumentando a eficiência e produtividade sem problemas de compatibilidade em diferentes dispositivos.

Deste modo, quanto à plataforma aplicação móvel, esta necessita de ser instalada num dispositivo *smartphone* e/ou *iPhone* para que seja possível aceder às suas funcionalidades. No entanto, a mesma aplicação acedida por meio de um *browser* passa a ser *web app* e não aplicação móvel. Esta plataforma é nativa dos dispositivos móveis uma vez que

necessita de *software* específico para funcionar, sendo que a mesma aplicação disponível na App Store ou no Google Play Store não partilha o mesmo *software*. No entanto, esta especificação permite que o *hardware* dos dispositivos móveis seja melhor aproveitado, sendo possível utilizar recursos como GPS e câmera, o que torna a experiência de utilização da aplicação mais completa, abrangente e recompensadora para o utilizador, uma vez que, atualmente, este encontra-se familiarizado com o *hardware* em questão.

No artigo de Shun Han e Rebekah Wong (2012), intitulado *Which platform do our users prefer: Website or mobile app?*, os autores tentam identificar uma preferência clara nos utilizadores em relação à utilização de *website/web app* versus aplicações móveis concluindo que ambas as plataformas continuam a ter a sua audiência e o seu espaço no mundo da tecnologia. Han e Wong reiteram o seguinte: "(...) it is clearly seen that both mobile and PC platforms have their users. Therefore, the authors believe that it is worth committing ourselves to the provision of mobile videos, on top of the existing web services." (2012, p.11). No entanto, na atualidade é impossível ignorar dados recentes que revelam um declínio do uso da internet através do computador e um aumento da internet em dispositivos móveis. De acordo com o estudo desenvolvido por Wurmser em 2020, quase 90% do tempo de utilização do *smartphone* foi passado em aplicações.

1.1.2 Contextualização Conceptual

Ao longo da evolução das civilizações, o conceito de tecnologia que tem vindo a sofrer alterações, é parte indissociável da transformação da sociedade. Tal como estas, encontra-se em constante mutação. Já na antiga sociedade grega, a palavra “techne” era utilizada para descrever aptidão na arte que englobava tanto poesia como a construção de estradas. Analisar a evolução da tecnologia engloba analisar a evolução da Humanidade, uma vez que a tecnologia encontra-se ligada à criação de algo novo, ao progresso social e político, sendo segundo Nye possível ver o seu contributo em diversas áreas, nomeadamente: “sociology, cultural studies, women’s studies, history, media, anthropology, transportation, and do it yourself” (2006, p. 9). No período que antecedeu à Primeira Revolução Industrial, que teve lugar no século XVIII, a tecnologia estava associada principalmente ao desenvolvimento de ferramentas, que incluíam desde lâminas e armas para caçar animais, numa era mais primitiva, até mapas e barcos utilizados na expansão marítima da Idade Média.

Por seu turno, a Segunda Revolução Industrial, também conhecida por Revolução Tecnológica, que teve lugar entre a segunda metade do século XIX e o fim da Segunda Guerra Mundial, viria a reunir as condições para o aparecimento das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), com particular impacto na segunda metade do século XX, a tecnologia tornar-se-ia indissociável da comunicação. Ou seja, é utilizada para possibilitar e facilitar a captação e distribuição de informação seja através de computadores, câmeras fotográficas, CDs, DVDs, disquetes, *pen drives*, telemóveis e internet. Neste sentido, nos anos 60, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos desenvolveu a ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). O que permitia a ligação de diferentes computadores na mesma rede privada. Este projeto inspirou os investigadores a tentar criar uma rede com capacidade de interligar todos os computadores globalmente.

Nos anos 80 do século XX, o cientista Tim Berners-Lee apresenta a *World Wide Web* (WWW), e no início da década de 1990 viria a lançar o primeiro website. Tal como é possível observar na cronologia do *web design*, com a disseminação da internet e o aparecimento do correio eletrónico, deu-se o aumento da qualidade de vida da população, com as relações pessoais, profissionais e comerciais a ficarem cada vez menos distantes e mais acessíveis. Prova da eficácia do desenvolvimento do software da tecnologia moderna é o aparecimento do *smartphone*, que conseguiu unir o computador e o telemóvel num só dispositivo. Assim, a proliferação da internet e o seu acesso, bem como a normalização da utilização do *smartphone*, dá origem a *softwares* como aplicações *web*. Tal como foi referido anteriormente, o conceito de aplicação *web design* designa sistemas de informática projetados para receber um pedido do utilizador e desenvolver uma resposta, realizando-o através de um navegador como Google Chrome ou Safari, por exemplo.

Em 2005, com o desenvolvimento das linguagens de construção de páginas *web*, como Javascript e XML, e do *responsive web design*, os *websites* estáticos transformaram-se em páginas *web* dinâmicas e mais interativas na perspetiva do utilizador. Em 2015, Frances Berriman e Alex Russell mencionaram pela primeira vez o termo “progressive web apps” para descrever aplicações *web* capazes de facultar ao utilizador a melhor experiência possível relativamente à segurança, rapidez e “engagement” na aplicação.

1.2 Evolução e Tendências do *Web Design*

1.2.1 Cronologia do *Web Design*

O desenvolvimento do *web design*, convergiu para a necessidade efetiva de fazer convergir a satisfação do utilizador quando contacta e explora estas aplicações. Pelo que levou a mudanças ao nível do *web app design*, surgindo princípios que têm como objetivo auxiliar o *designer* na tomada de decisões no processo de desenvolvimento da experiência para o utilizador. Assim, torna-se essencial estabelecer uma cronologia possível do *web design*, para melhor compreensão da sua evolução e aparecimento de tendências, possibilitando a observação da linha temporal das informações analisadas.

1990–1994

1991: Tim Berners-Lee publica o primeiro *website*.

1992: W. J. T. Mitchell apresenta o termo “pictorial turn” para designar a mudança no discurso académico para o crescente interesse e importância das imagens e ícones na cultura visual.

1993: Martijn Koster anuncia *Aliweb*, o primeiro motor de busca.

A informação só podia ser organizada segundo a função <table> do HTML, o que criava *websites* apenas de texto, sem imagens, gráficos e de apenas uma coluna.

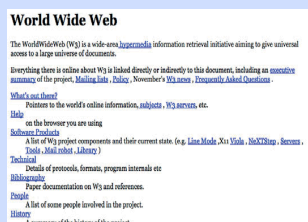


Fig.1 Primeiro website criado.

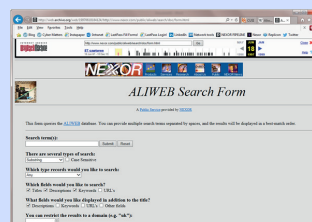


Fig.2 Motor de busca Aliweb.

1995–2000

1995: Surge a linguagem de programação JavaScript, que permitiu adicionar efeitos interativos aos *websites* estáticos.

1996: Aparecimento do CSS que possibilitou transformar a apresentação dos elementos tipográficos, cor e *layout*.

1996: Lançamento do programa *Macromedia Flash 1.0* que tornou possível adicionar animações aos *websites*.

1998: Surge o motor de busca *Google*.

2000: Crescimento do *e-commerce* com o lançamento do *Paypal*.

O *web design* define-se como baseado em tabelas, que foram crescendo em complexidade e apresentavam uma maior preocupação com estética em detrimento da acessibilidade do *site*. O número de assinantes do acesso à Internet em 2000 era de 336.140 em Portugal (Pordata).



Fig.3 Motor de busca Alta Vista.

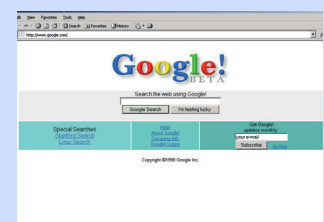


Fig.4 Motor de busca Google.

2001–2006

Designers começam a pensar o *web design* de uma forma responsiva, evoluindo para a criação de diferentes versões para diferentes dispositivos.

2003: Lançamento do *Wordpress*.

Crescimento dos *blogs*, o que levou a uma necessidade de criar designs mais dinâmicos e sistemas de gestão de conteúdos.

2003: Lançamento do *MySpace*.

2004: Lançamento do *Facebook*.

Com o aumento da popularidade e utilização das redes sociais, aparece uma nova forma de interação com e entre os utilizadores. O *web design* enfrenta novos desafios nomeadamente o design de anúncios, de *widgets* e de gráficos e imagens especializados para as redes sociais. O número de assinantes do acesso à Internet em 2006 era de 1.585.886 em Portugal (Pordata).

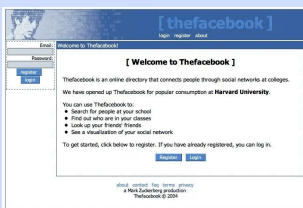


Fig.5 Página Inicial do Facebook.



Fig.6 Página inicial do Youtube.

2007–2012

2007: Lançamento do primeiro *iPhone* pela Apple.

2008: Lançamento da primeira versão do Google Chrome.

2009: Lançamento do *website Typekit* que permitiu a criação de uma biblioteca de tipografias por e para *designers*.

2010: Publicação do artigo “Responsive Web Design” por Ethan Marcotte que descreve uma nova forma de *web design* com atenção à resolução e tamanho dos dispositivos.

2012: Lançamento do Windows Phone 7, um *smartphone* com um interface criado segundo as características do flat design.

O *flat design* utiliza uma abordagem minimalista aos elementos gráficos, reduzindo-os ao essencial. Dá preferência a tipografias *light* e cores claras e vibrantes.

O número de assinantes do acesso à Internet em 2012 era de 2.314.494 em Portugal (Pordata).



Fig.7 Layout do Windows Phone 7.

2013–2018

2014: Google apresenta o *material design*. Este estilo de UI design combina o *skeuomorphism* com o *flat design*, criando elementos minimalistas que apresentam parecenças com o mundo real através da profundidade conferida por meio de cores e sombras.

Durante este período o *web design* apresenta características deste estilo *semi-flat*, com uma estética leve, quantidade mínima de elementos e tipografia grande, e o realismo alcançado pela utilização de animações, imagens dinâmicas e jogos de luz e sombra multidimensionais.

O número de assinantes do acesso à Internet em 2018 era de 3.489.465 em Portugal (Pordata).

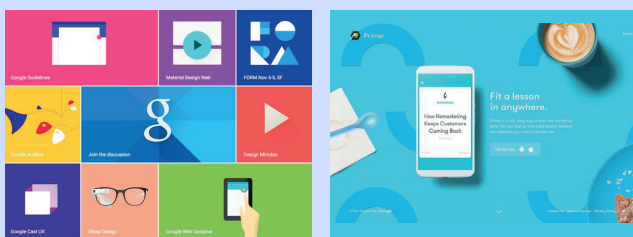


Fig.8 Exemplo *material design*.

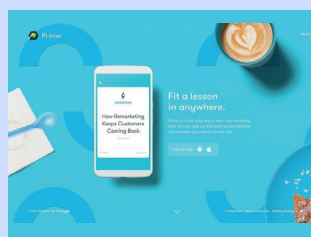


Fig.9 Exemplo *semi-flat design*.



Fig.10 Exemplo *material design*.

2019–2021

Ao longo deste período o *web design* define-se pela utilização de grelhas de *layout* assimétricas, conteúdos dinâmicos nas animações, *gifs* e ilustrações, com a presença do minimalismo em elementos como a navegação escondida.

A tipografia apresenta um reaparecimento de *vintage fonts* dos anos 1950–90 e o *dark mode* típico das aplicações é aplicado aos *websites*.

Também é de destacar a utilização do *scroll* horizontal e, principalmente, de conteúdos 3D de alta qualidade e do *Brutalism*, estilo caracterizado pela tipografia gigante, cores saturadas e assimetria dos *layouts*.

O número de assinantes do acesso à Internet em 2020 era de 3.793.613 em Portugal (Pordata).



Fig.11 Exemplo *web design*.

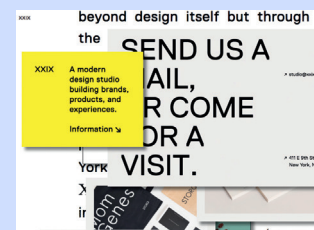


Fig.12 Exemplo *web design*.

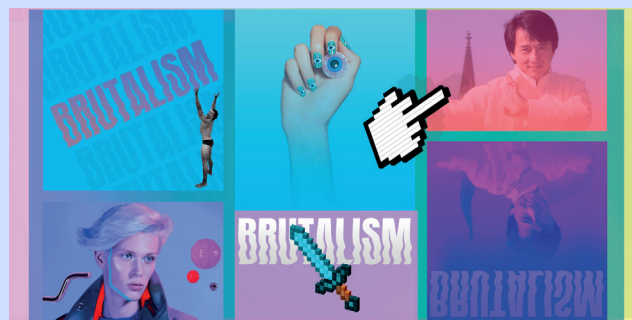


Fig.13 Exemplo do *Brutalism*.

2022

Em 2022, as principais tendências do *web design* retratam uma transformação do *Brutalism* em *Neo-brutalism*, uma versão menos extrema e mais minimalista do que a anterior; e um reaparecimento da Web 1.0 com cores vivas, grelhas visíveis e fontes robóticas.

Outra tendência é o estilo *Memphis design* que apresenta uma rejeição do minimalismo com a junção de cores e padrões caóticos.



Fig.14 Exemplo Neo-Brutalism.

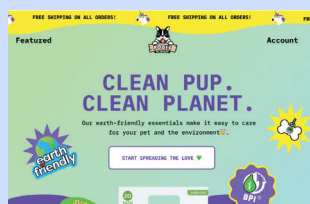


Fig.15 Exemplo Web 1.0.



Fig.16 Exemplo Memphis design.

1.2.2 Tendências do *Web Design*

A área do *web design* resulta do desenvolvimento, referido nos pontos anteriores, da internet e da tecnologia que originam *websites* e aplicações cada vez mais complexas. O trabalho do *web designer* passa pelo desenvolvimento de interfaces digitais com o objetivo de simplificar a complexidade das funcionalidades de *websites* e aplicações para que o utilizador as consiga utilizar, não descurando uma estética agradável e coesa no processo. Um bom *web design* é essencial para eliminar a frustração do utilizador ao contactar com a interface, fazer com que esse contacto seja bem sucedido e aumentar o interesse em repeti-lo. Assim, antes de iniciar um novo projeto é também importante conhecer a história e evolução do *web design* para que a nossa interface motive interesse e para que o público alvo seja capaz de se identificar com esta.

Neste sentido, é possível observar diferentes tendências no design das interfaces digitais nas últimas décadas. Muito mudou na tecnologia e relação da sociedade com a internet desde o primeiro *website* no início dos anos 90 do século XX, onde só era possível criar páginas digitais apenas com texto. Atualmente as expectativas em relação à estética, *layout* e funcionalidades de uma interface digital encontram-se muito mais elevadas. Na primeira década do século XXI, o estilo de design skeuomorfismo mantém-se como preferencial no *web design*. Este estilo é caracterizado por mimetizar elementos do mundo real nas interfaces digitais, com o objetivo de tornar os elementos da interface facilmente reconhecíveis ao utilizador devido a ser uma tecnologia recente, conferindo às aplicações e ícones um realismo detalhado em comparação com o objeto real. O que implica ainda a utilização de várias cores e do estilo 3D, tal como é possível observar no sistema operativo da Apple, iOS 6. O objetivo do skeuomorfismo passa por apresentar conceitos familiares explorando a tridimensionalidade na perspetiva do utilizador. A este propósito, Urbano menciona o seguinte: “familiar concepts and three dimensional features (e.g. depth, shadows) that enable users to identify interactive objects and understand how to operate them.” (2020, p.2).

No entanto, a partir de 2010 surge um estilo novo com o aparecimento do *flat design* utilizado no *Windows Phone 7*, adotado em massa nas aplicações móvel e *web*, devido ao facto de existir uma maior familiarização do utilizador com a lógica de interação e dos elementos das interfaces. No *flat design*, a interface digital torna-se minimalista, reduzindo os elementos da página ao essencial com recurso a ícones abstratos, pouca cor e tipografia leve. A este propósito, Yu e Xu mencionam o seguinte: “flat design is a mobile interface design, advocating the concept of simple design, which is presented in the three dimensional space by means of light weight and minimization” (2021, p.2).

Para fazer a junção entre os dois estilos anteriores, em 2014, a Google lança o *material design* que mantém a interface minimalista do *flat design*, mas também procura conferir aos elementos interativos alguma profundidade através da utilização de sombras e luz. De acordo com a perspetiva de Inês Urbano, com a utilização deste estilo de design o objetivo é possível realizar um compromisso entre o que se considera à partida desnecessário e simultaneamente que se enquadra no skeuomorfismo, colmatando algumas lacunas do *flat design*. Deste modo, em 2021, as tendências do *web design* continuam centradas em interfaces minimalistas, uma vez que o *flat design* continua a prevalecer nas interfaces da Apple que, pela sua popularidade, têm uma influência nas tendências do *web design* em geral. Ou seja, os utilizadores encontram-se não só completamente familiarizados com

as interfaces, como também apresentam-se muito mais exigentes com a estética e funcionalidades destas. Como oposição a esta tendência, e como resposta à necessidade de reinvenção e evolução do design por parte dos utilizadores, observa-se um regresso a um skeuomorfismo mais moderado. Com a nova designação de *neumorphism*, que pela utilização de paletas de cor monocromáticas e sombras tenta replicar o aspeto e sensação reais de elementos como botões e *layouts*, fazem com que estes pareçam táteis. Outros elementos visuais incluem tipografia arrojada, 3D imersivo e aumento da utilização do *dark mode* nas aplicações móveis e *web*. Atualmente, o *neumorphism* é substituído pelo *glassmorphism* (estilo mencionado e utilizado no design da aplicação *web* deste projeto) que através do *blur*, transparência e movimento confere aos elementos da interface um aspeto de vidro (*glass*).

Já em 2022, as principais tendências de *web design* passam pelo *website* como arte e entretenimento, ou seja, um *website* criado com o objetivo de explorar e experimentar o design e proporcionar ao utilizador uma experiência divertida. Esta tendência remonta ao um renascimento dos anos 90 do século XX, quando a internet estava apenas a começar e a navegação por vários *websites* era realizada apenas com a intenção de encontrar algo diferente e cativante para explorar. Este regresso dos anos 90 do século XX e o início do século XXI, pode ser observado também no mundo da moda. Uma vez que o *web design* não se dissocia do que é tendência em outras áreas da arte e sociedade, mas ao invés influencia e é influenciado por estas. Também no seguimento de valores sociais que afetam o design, outra tendência é o *web design* neutro em termos de género (*gender neutral*), que passa por excluir a opção de género no formulário de acesso e eliminar os estereótipos como cores ou ícones normalmente associados a um género em específico, por exemplo azul associado ao masculino e cor de rosa ao feminino.

1.3 Análise de Referências

1.3.1 Análise de Referências Indiretas

Após realizada uma contextualização histórica e teórica da tecnologia e evolução do *web design*, de uma forma abrangente, torna-se importante iniciar o processo de design da aplicação *web* a desenvolver através do trabalho de investigação. Ou seja, a partir da recolha e análise de um conjunto de referências específicas de forma a observar o impacto das tendências do *web design* analisadas anteriormente na prática. Esta análise permite introduzir maior rigor, viabilizando um design que seja eficaz e adequado ao objetivo pretendido. Assim, visa criar uma experiência de interação agradável e bem sucedida para o utilizador. Ao pesquisar outros projetos de *web design* e analisar as opções selecionadas por outros *designers* para alcançar um resultado final, é possível obter informações e ideias relevantes que poderão, posteriormente, ser utilizadas no design a construir para este projeto. Este processo ajuda, ainda, a identificar desafios comuns em projetos de *web design* e tentar colmatar lacunas nos mesmos.

Neste sentido, procurou-se que as referências fossem atuais, uma vez que foi observado anteriormente que o *web design* é um campo em constante evolução. O que seria considerado como a melhor solução ou estética de design há alguns anos atrás, pode já não se aplicar atualmente. Assim, os *websites* analisados foram desenvolvidos entre 2019 e 2022, no caso dos projetos em que foi possível comprovar a data de realização. Deste modo, analisar referências atuais ajuda a garantir que o design a desenvolver procure incorporar as últimas tendências e práticas de design, o que facilita a criação de uma interface que não se apresente como desatualizada em relação ao estado atual do *web design* e às expectativas do utilizador.

Assim, o processo de pesquisa de referências inicia-se com a análise crítica de *websites* que, não estando diretamente relacionada com o tema do projeto de investigação, neste caso um simulador de relâmpagos, não inviabiliza a importância para este trabalho. Uma vez que continuam a explorar o *web design*, ao analisar referências de uma ampla variedade de *websites*, é possível alargar a perspetiva do designer e inspirar novas ideias, incentivando o pensamento “fora da caixa” e a criação de soluções criativas e eficazes para os desafios encontrados. Ao mesmo tempo que se consegue ver como outros designers exploram o *web design*, constata-se de que forma utilizam-no para transmitir diferentes mensagens e emoções.

Deste modo, as referências foram retiradas do *website* “Awwwards” descrito no capítulo “Finding Inspiration”, segundo o autor da seguida forma: “a thoughtfully curated gallery of new site and app designs supported by an active and knowledgeable community” (Beaird et al, 2020, p.52). Para realizar a seleção das referências a analisar, foi importante estabelecer critérios de forma a restringir o número de referências disponíveis e centrar nas que serão úteis e relevantes para o projeto de investigação. Estes critérios incluem a já referida atualidade dos *websites*, quer ao nível da data de criação, quer ao nível da quantificação da presença das tendências e práticas de design atuais, nomeadamente a abordagem de conceitos relacionados com a estética e a sua aplicabilidade. Ou seja, se na experiência do utilizador, é visualmente atraente, e no que à originalidade diz respeito, oferece uma visão distinta do tema. Isto é, se o design da interface consegue oferecer uma interação e navegação eficaz e acessível ao utilizador.

Neste sentido, as referências a analisar foram as seguintes: o *website* “Made to be Found” sobre a experiência do utilizador no Spotify, o “Nike Play Lab”; o *website* “Merging the Future and the Past” que explica e analisa as tendências do *web design* de 2022; os *websi-*

tes de *marketing* “Engineering Aesthetics of Digital Products” e “Favorit Studio”, o curador de arte “Digital Curator”; o *website* de exploração visual/galeria “Visual Cache”; e, por fim, a loja de mercearia online “regrocery”. A análise destas referências permitiu verificar que estão a ser exploradas, em maioria, práticas de design como uma *hero image* exclusivamente tipográfica, uma experiência de *scrolling* interativa através de animações e *scroll* horizontal. A utilização de tipografia *oversized* e interativa e a exploração do *flat design* e do *neo brutalism*, estilo de design referido na cronologia do *web design*, caracterizado pela utilização de *backgrounds* simples, *layouts* assimétricos e *grids* expostas.

Os elementos gráficos utilizados nestes *websites* seguem o estilo do *flat design*, sendo possível encontrar em quase todos botões como *hamburger menu* ou barra de navegação, setas indicativas e ícones de redes sociais. As paletas de cores utilizadas estão relacionadas com cada tema do *website* havendo uma mistura entre paletas coloridas e em tons de cinza, com uma predominância de paletas de cores neutras. Assim acontece nos casos dos projetos “Engineering Aesthetics of Digital Products”, “Favorit Studio”, “Digital Curator” e “regrocery”. Já o *website* “Nike Play Lab” apresenta a paleta com um esquema de cores colorido e vibrante, pelo que o diferencia das outras referências. No entanto, a referência “Engineering Aesthetics of Digital Products” é composta por uma paleta de cores bastante simples e concisa, o que facilita ao utilizador encontrar de forma mais imediata a informação, mas podendo tornar-se não tão apelativo visualmente.

Quanto à classificação tipográfica das referências, estas exploram quase exclusivamente uma tipografia *sans serif* alinhada à esquerda no corpo do texto e ao centro para os títulos, variando entre os pesos regular e *bold*; a navegação é realizada através de *top navigation* (botões/barra do menu). Excepto, no *website* “Visual Cache” que utiliza *bottom navigation*, sendo que é importante notar o conceito de *persistent navigation*, mencionado por Steve Kruger no livro “Don’t Make me Think” e utilizado, posteriormente, no desenvolvimento da aplicação “SimuStorm”. O que permite auxiliar o utilizador a entender que continua no *website*, onde está e como deve deslocar-se no mesmo. No *website* “Merging the Future and the Past” é possível observar um design visual particularmente forte, com um aspecto moderno e único, mas não tão *user-friendly* como algumas das outras referências, uma vez que a estrutura de navegação apresenta-se eventualmente difícil de apreensão ou até causar frustração ao navegar. Ao nível do *layout* é possível observar que em todos os *websites* observa-se e constata-se a utilização da *rule of thirds*, em todo o projeto ou parte deste. Uma vez que é uma forma simples de criar composições agradáveis, coesas e dinâmicas. Por fim, foi ainda analisada a versão *mobile* dos *websites* referidos de forma a observar como todas as referências se adequam e seguem os princípios do *responsive design*, com *layouts* e imagens flexíveis e adaptáveis a diferentes ecrãs, sendo que no projeto a desenvolver posteriormente este começa como uma aplicação *web* e poderá, numa altura posterior, ser desenvolvido como uma aplicação móvel.

Assim, a partir da análise de referências indiretas de diferentes *websites* é possível observar as tendências, ferramentas e princípios do design em utilização na atualidade, e desta forma compreender quais destas se tornam relevantes e úteis para o projeto a desenvolver, inspirando e fundamentando as escolhas de design, para que o resultado final seja uma *web app* coesa e bem construída.

Tabela análise de Referências Indiretas

Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Made to Be Found, 2022			<p>Barra de Navegação Horizontal</p> <p>Clarifying icon, scroll down</p> <p>Botões redes sociais</p>	<p>#FFFFFF #E62836 #C87C54</p> <p>#181414 #3C4797 #A5368B</p>
Nike Play Lab			<p>Hamburger menu</p> <p>Botão secundário</p> <p>Botão redes sociais</p> <p>Botão som</p> <p>Botão CTA submit</p>	<p>#6E4B99 #B5E1FA #DDE276</p> <p>#8CC47E #54C3EB #BB9ECB</p>
Merging the Future and the Past, 2022			<p>Hamburger menu</p> <p>Botão redes sociais</p> <p>Botão linguagem</p>	<p>#FFFFFF #000000 #315119F</p> <p>#3DAA35 #EC641B #A95199</p> <p>#604B99 #E62D29 #4CB79C</p> <p>#3EB5E9</p>

Tendências Web Design 2022

Experiência de *scroll* interativa

Tipografia *oversized* interativa



Flat design



Classificação Tipográfica

Tipografia *sans serif*, regular, alinhamento à esquerda

Fact check: Any service that claims to offer guaranteed placement on playlists on Spotify in exchange for money are in violation of our terms & conditions, and they shouldn't be used. Save your money and ignore the scammers. Watch more [here](#).

Tipografia *sans serif*, **bold**, alinhamento à esquerda

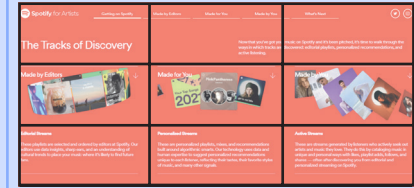
150k

Tipografia *sans serif*, **itálico**, alinhamento à esquerda

Distribution

Layout e Navegação

Rule of Thirds



Top navigation



Experiência de *scroll* criativa

Memphis design



Hero image tipográfica



Tipografia *oversized* interativa



Tipografia *display*, alinhamento à esquerda



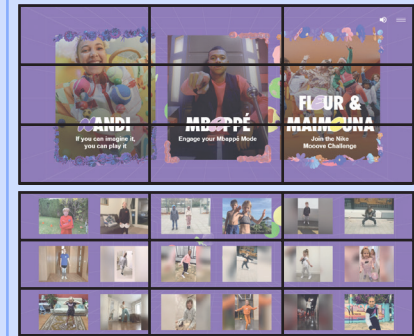
Tipografia *sans serif*, **bold**, alinhamento à esquerda

IF YOU CAN MOVE, YOU CAN DANCE.

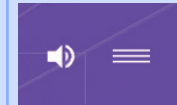
Tipografia *sans serif*, regular, alinhamento ao centro

With eyes full of enthusiasm, kids see the world as an endless playground of possibilities ready to be explored. To empower them in sharing their vision, we set up the Nike PLAYlab—a safe space where we give kids the resources to make their ideas come true. The Nike PLAYlab is our long-term commitment to kids, as they help inspire new sports, athletes, experiences and so much more.

Rule of Thirds



Top navigation



Hero image tipográfica



Tipografia *oversized* interativa



Retro revolution



Scroll horizontal

Material design



Tipografia *sans serif*, **bold**, alinhamento à esquerda

04 Y2K AESTHETICS
05 SCIENCE, NOT FICTION

Tipografia *sans serif*, regular, alinhamento à esquerda

We often look back in history for artistic inspiration. This year, playful and bold motifs of the 70s will resonate with content creators worldwide. The desire to escape monotonous reality, captivate audiences, and the accessibility of graphic software will foster experiments with psychedelic art in the digital

Tipografia *serif*, regular, alinhamento à esquerda

There's an aspect of generational nostalgia—Y2K Aesthetics represented a lot of utopian ideas that quickly vanished right as 9/11 happened. They are visually featured through biobject design (the 18ac G3 by Juny Tze, Ferris Saabid's interior design work, Zaha Hadid's architecture), the underground rave scene and nightclubs, and through futuristic fashion like Fötus, Cyberdog, and W&T.

Rule of Thirds



Top navigation



Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Engineering Aesthetics of Digital Products, 2022			<p>Barra de Navegação Horizontal</p> <p>Botões <i>hover</i></p>	<p>#22272D #DEE3E8</p>
Favorit Studio			<p>Botão menu</p> <p>Indicação <i>scroll</i></p> <p>Botões <i>hover</i></p> <p>Clarifying icon "go up"</p>	<p>#FFFFFF #000000 #616160</p> <p>#A46B56 #CAC1B2</p>
Digital Curator, 2019–2022			<p>Hamburger menu</p> <p>Clarifying icon "scroll"</p> <p>Botão "skip intro"</p> <p>Select</p> <p>Checkbox</p> <p>Botão redes sociais</p>	<p>#FFFFFF #111111 #5A3D19</p> <p>#974520 #917E4B #AB8B61</p>

Tendências Web Design 2022

Hero image tipográfica

Experiência de scroll criativa

Neo Brutalism

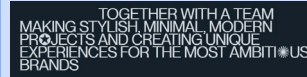
Tipografia oversized interativa

Classificação Tipográfica

Tipografia sans serif, bold, alinhamento à esquerda



Tipografia sans serif, regular, alinhamento à direita

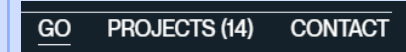


Layout e Navegação

Rule of Thirds

FWA (1)	AWWWARDS (15)	CSSDA (4)
FWA OF THE DAY / EMPERA / 2020	SITE OF THE DAY / AICRI / 2022	WEBSITE OF THE DAY / EMER
	DEVELOPER AWARD / AICRI / 2022	SPECIAL KUDOS / URBAN.IT
	HONORS / AICRI / 2022	SPECIAL KUDOS / AICRI / 202
	HONORS / URBAN.JEEP TOUR / 2021	SPECIAL KUDOS / REFORMA

Top navigation



Experiência de scroll criativa



Tipografia oversized interativa



Visible borders

Flat design

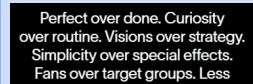
Tipografia serif, bold, alinhamento à esquerda



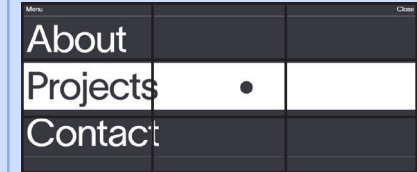
Tipografia sans serif, bold, alinhamento à esquerda



Tipografia sans serif, regular, alinhamento ao centro



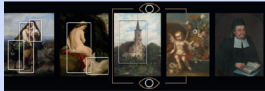
Rule of Thirds



Top navigation

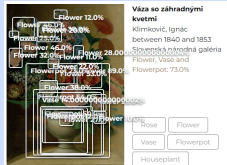


Experiência de scroll criativa



Hero image tipográfica

Tipografia interativa



Scroll horizontal

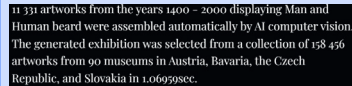


Visible borders

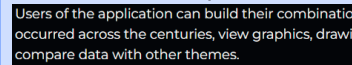
Tipografia serif, bold, alinhamento à esquerda



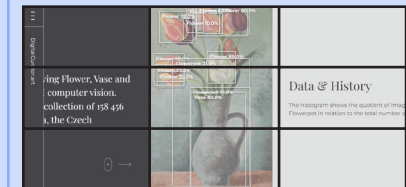
Tipografia serif, regular, alinhamento à esquerda



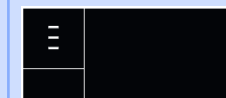
Tipografia sans serif, regular, alinhamento à esquerda

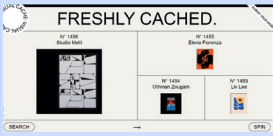

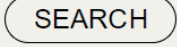
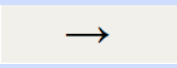
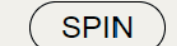
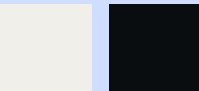
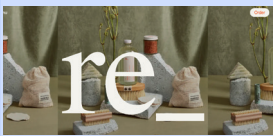

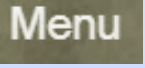
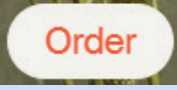
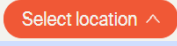




Rule of Thirds



Top navigation



Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Visual Cache			<p>Botão "search"</p>  <p>Icon interativo "next"</p>  <p>Botão "spin"</p> 	 <p>#F5F4F0 #181818</p>
regrocery			<p>Botão menu</p>  <p>Botão CTA "order"</p>  <p>Botão localização</p>  <p>Botões <i>hover</i></p> 	 <p>#F7F6F2 #E94E2C #6C6546</p> <p>#B1A27E</p>

Tendências Web Design 2022

Visible borders



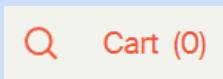
Neo Brutalism



Tipografia oversized



Flat design



Classificação Tipográfica

Tipografia *sans serif*, **bold**, alinhamento ao centro

FRESHLY CACHED.

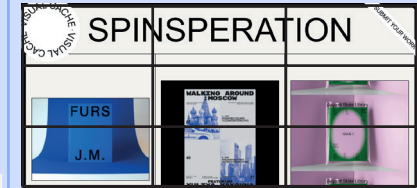
Tipografia *sans serif*, regular, alinhamento ao centro

N° 1436
Mike Guss

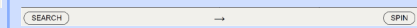
N° 1435
Kae Neskovic

Layout e Navegação

Rule of Thirds



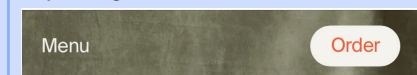
Bottom navigation



Rule of Thirds






Top navigation



Análise do Mobile User Interface das referências anteriores

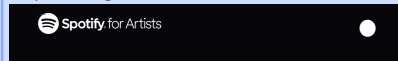
Nome	Homepage Design	Menu Design	Botões
Made to Be Found, 2022			<p>Botão menu</p>  <p>Ícone scroll down</p> 
Nike Play Lab			<p>Hamburger menu</p>  <p>Botão som</p>  <p>Botão idioma select</p> <p>ENGLISH ▾</p> <p>Ícone scroll down</p> 
Merging the Future and the Past, 2022			<p>Hamburger menu</p>  <p>Botão idioma select</p> <p>EN</p> <p>Botão redes sociais</p> 

Rule of Thirds

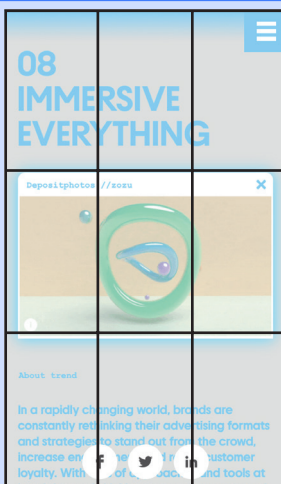
<p>Search</p> <p>Listeners can use the Search bar to seek more of what they want – artists, playlists, genres, anything.</p>		
<p>Catalog</p> <p>Fans can delve into more of your music via your Artist Profile, track & album pages, or your This Is playlist.</p>		
<p>Library</p> <p>A listener's library is where they keep the music that moves them – and that they want to hear again.</p>		

Navegação

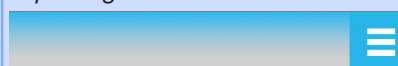
Top Navigation


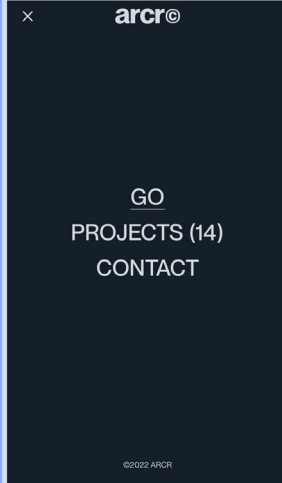

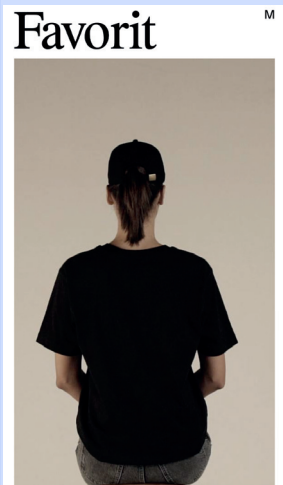


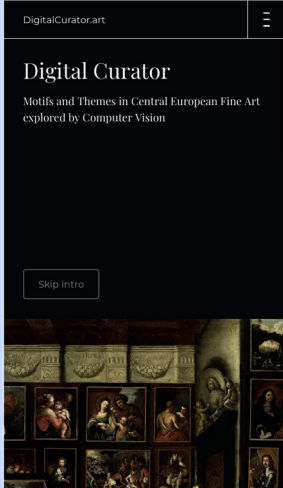
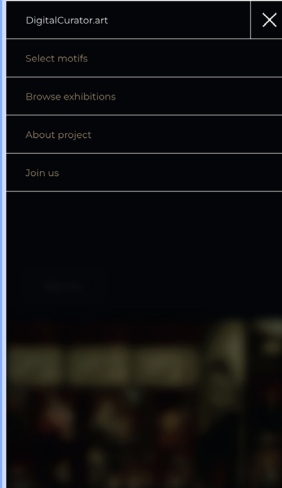




Top Navigation



Top Navigation



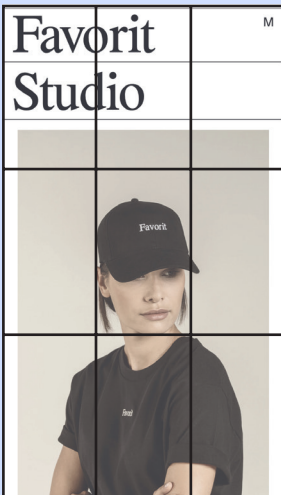
Nome	Homepage Design	Menu Design	Botões
Engineering Aesthetics of Digital Products, 2022			<p>Hamburger menu</p> 
Favorit Studio			<p>Botão menu</p> 
Digital Curator, 2019–2022			<p>Hamburger menu</p>  <p>Botão skip intro</p> 

Rule of Thirds

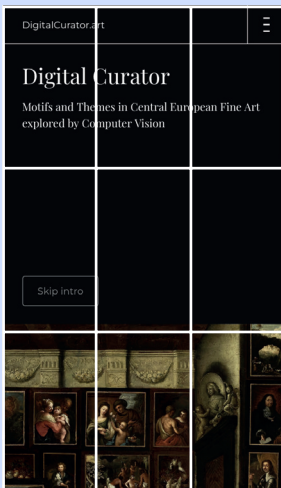


Navegação

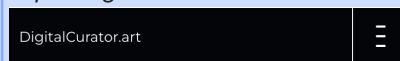
Top Navigation







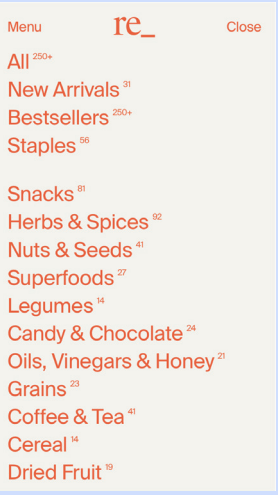





Top Navigation

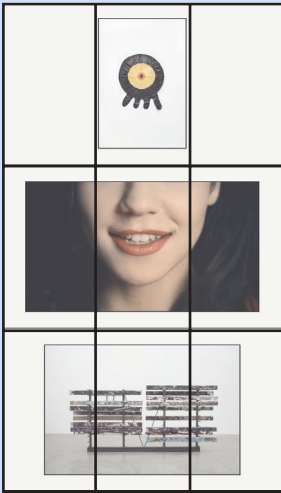


Top Navigation



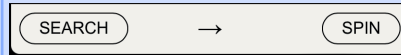
Nome	Homepage Design	Menu Design	Botões
Visual Cache			<p>Botão search</p>  <p>Botão close</p>  <p>Botão next page</p> 
regrocery			<p>Botão menu</p>  <p>Botão order</p>  <p>Botão next page</p> 

Rule of Thirds

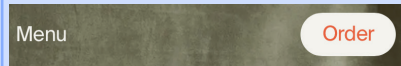


Navegação

Top Navigation



Top Navigation



1.3.2 Análise de Referências Diretas

Neste sentido, após a análise de *websites/web apps* mais generalizados, torna-se, também, importante analisar referências mais diretamente relacionadas com o tema do projeto de investigação a desenvolver. Neste caso um simulador de relâmpagos. O facto de conhecer outros simuladores de relâmpagos possibilita compreender quais os elementos e práticas de design específicos e comuns a este tipo de aplicação, pelo que viabiliza o acesso a informações valiosas sobre como transmitir mensagens com eficácia. Possivelmente, diferenciando-se de outros designs do mesmo campo. Além disso, analisar outros simuladores pode ajudar a identificar possíveis desafios e soluções específicas para os resolver, fazendo com que o resultado final seja um UI/UX design bem conseguido que resulta numa experiência positiva para o utilizador.

Assim, ao pesquisar simuladores para analisar foi possível verificar uma ausência de *websites* e *web apps* relacionados com o tema, tendo sido encontrado apenas um *website* com uma espécie de simulador com o intuito de ensinar a crianças como se formam relâmpagos no céu. Pelo que motivou a necessidade de alterar o foco da pesquisa de simuladores da *web* para os dispositivos móveis e as suas aplicações. Apesar do projeto a desenvolver ser uma *web app*, é importante considerar que muitos utilizadores acedem à internet principalmente por meio de *smartphones* e outros dispositivos móveis, o que pode fazer com que o primeiro contacto do utilizador com uma interface seja através de aplicações móveis. Assim, a análise de aplicações móveis, permite conhecer as últimas tendências de design neste tipo de dispositivos e a criar um design responsivo a todos os ecrãs (*responsive design*). Ao mesmo tempo, é ainda possível conhecer os desafios e oportunidades específicas de desenhar para dispositivos móveis. Tal como já foi referido, poderá ser uma etapa posterior do desenvolvimento deste simulador de relâmpagos.

Deste modo, como o projeto a desenvolver é um simulador que oferece a possibilidade de personalização, existe uma importância maior ao nível do conhecimentos dos diferentes tipos de representações possíveis do relâmpago e, para isso, além de procurar *websites* e aplicações de simuladores, foram ainda analisadas referências fotográficas e representativas do relâmpago encontradas em documentos e artigos escritos. Esta pesquisa de representações do relâmpago permite ajudar a criar uma hierarquia visual que informa os utilizadores, ao mesmo tempo que permite tornar mais clara e precisa a mensagem a transmitir, bem como a seleção de representações a utilizar na *web app* final. Assim, após pesquisa e seleção de simuladores, foram analisadas as aplicações móveis “Lightning Storm Simulator” e “Lightning Simulator” retiradas da Play Store e atualizadas recentemente, 2022 e 2021 respectivamente. Relativamente às aplicações móveis “Lightning Simulator” e “Thunderstorm Simulator” encontradas na App Store, encontram-se, também, com atualizações recentes. Foi ainda analisado o *website* “Zap Game” que apresenta uma abordagem educacional à representação do relâmpago. Os artigos e teses científicos que se centram no estudo do relâmpago/eletricidade (e suas representações), são os seguintes: “LumosQuad”, “The Physics of Lightning” e, por último, “Modelling the lightning discharge interaction with ground structures and aircraft”.

Neste sentido, tendo em conta que o projeto de investigação a desenvolver implica a utilização e seleção de um conjunto de parâmetros através dos quais o utilizador cria e personaliza o relâmpago, é importante, ao analisar as aplicações móveis selecionadas, observar o que oferece o painel de parametrização destes simuladores. A aplicação “Lightning Storm Simulator” (2014, Play Store) oferece o maior número de variáveis de parametrização e o painel com mais possibilidades para o utilizador personalizar a sua ex-






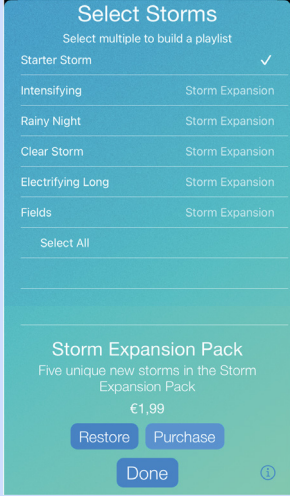
periência comparativamente com as outras aplicações analisadas. Por seu turno, a aplicação “Lightning Simulator” (2018, Play Store) oferece o menor número de parâmetros sendo apenas possível escolher a imagem de fundo sobre a qual aparecerá o relâmpago pré-definido. Assim, é importante referir que nestas aplicações nenhum dos painéis de parametrização permite personalizar a representação final do relâmpago em si, dando apenas opções de escolha sobre qual dos relâmpagos pré-definidos aparecerão ao utilizador, uma vez que estas aplicações têm um foco maior em simular tempestades do que propriamente representar relâmpagos.

Deste modo, as variáveis de parametrização comuns nas aplicações são o controlo da intensidade sonora e luminosa (relacionado com a simulação de tempestades), a duração da simulação e a repetição por intervalo de tempo; sendo que os elementos gráficos utilizados na parametrização são, na sua maioria, botões *slider*, *radio*, *dropdown* e *checkbox*. A classificação tipográfica, tal como nas referências anteriores, é maioritariamente composta por tipografia *sans serif*, alinhada à esquerda e regular, mas sendo possível observar um aumento do uso da tipografia *display* nas aplicações móveis. No *layout* observa-se a utilização da *rule of thirds*, também já referida nas referências indiretas, e o *golden ratio* utilizado no posicionamento de botões/opções com tamanhos diferentes e na navegação. Ao contrário do que foi analisado anteriormente, neste tipo de aplicações móveis predomina a utilização de *bottom navigation*. Quanto à representação visual do relâmpago disponível nas aplicações móveis é possível verificar que duas aplicações, “Lightning Simulator” (2014, App Store) e “Thunderstorm Simulator” (2019, App Store), não oferecem qualquer representação visual, sendo o relâmpago representado por áudio e pela luz da lanterna ou flash da câmara. Nas restantes aplicações móveis são utilizadas representações vetoriais próximas do real variando entre o monocromático (“Lightning Storm Simulator”, 2014, Play Store). A representação utiliza recursos como é exemplo a cor, filtros e efeitos luminosos (“Lightning Simulator”, 2018, Play Store).

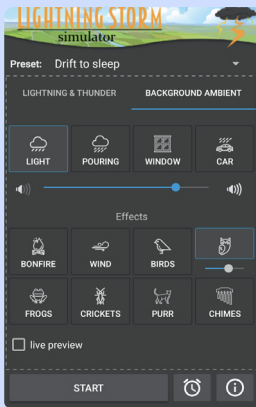
Quanto ao *website/web app* “Zap Game” é possível observar uma interface bastante colorida e com um estilo mais ilustrativo e direcionado para crianças, devido ao seu papel educacional, em que a parametrização consiste apenas em escolher entre dois tipos de relâmpagos, ambos representados da mesma forma, mudando apenas a direção da ilustração. Esta representação visual é, então, ilustrativa e colorida, apresentando um relâmpago que difere da realidade, ao contrário das aplicações móveis. A classificação tipográfica, *layout* e navegação estão em conformidade com as aplicações analisadas previamente, onde se verifica o uso de tipografia *sans serif*, *rule of thirds* e *bottom navigation*. Deste modo, para analisar outras formas de representação e aprofundar conhecimentos, pode verificar-se, em artigos e teses científicos, a utilização de representações vetoriais multicoloridas e com recurso a filtros e efeitos luminosos para conferir um aspeto o mais realista possível ao relâmpago (LumosQuad, 2007), o que será o mais próximo do objetivo dos relâmpagos a criar no projeto a desenvolver na próxima etapa.

Assim, através da análise de simuladores de relâmpagos existentes e de documentos que exploram a representação do relâmpago é possível observar que não existem muitos *websites* e aplicações relacionados com este tema, prevalecendo a simulação do ruído do tempestades (nas quais se inclui o relâmpago) como ruído de fundo/calmente/para adormecer e não propriamente para representar o relâmpago em si. Apesar de possuírem um *layout* claro e fácil de navegar com um experiência intuitiva, é possível, contudo, afirmar que aplicações analisadas são caracterizadas por uma estética e interação amadoras, com gráficos, animações e representações do relâmpago insuficientes ou pouco satisfatórias.

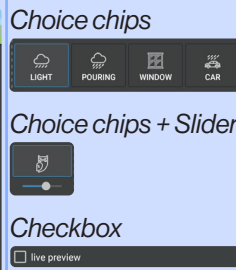
Tabela análise de Referências Diretas

Nome	Icon	Painel de parametrização	Variáveis dos parâmetros	Elementos gráficos parâmetros
Lightning Storm Simulator Play Store, 2014 Atualização 2022			Intensidade luminosa Intensidade sonora Repetição por intervalo de tempo (sonoro) Tipo de visualização (ecrã/lanterna) Efeitos de Halloween Quantidade de efeitos de Halloween	Select Preset: Drift to sleep Slider Radio Lightning visualization: LED flash Screen Checkbox HALLOWEEN SPECIALS Halloween sound effects (dracula laugh, spooky organ, howling wolf...)
Lightning Simulator Play Store, 2018 Atualização 2021			Imagem de fundo na qual aparece o relâmpago Aparecimento do relâmpago no ecrã ao clicar neste.	Radio 1 2 3
Lightning Simulator App Store, 2014 Atualização 2021			Intensidade da tempestade Duração da tempestade Repetição por intervalo de tempo (sonoro) Volume da tempestade	Slider Volume Checkbox Select multiple to build a playlist Starter Storm

Outras configurações



Elementos gráficos



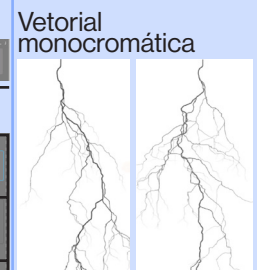
Classificação Tipográfica



Layout e Navegação



Representação visual



Outras configurações



Elementos gráficos



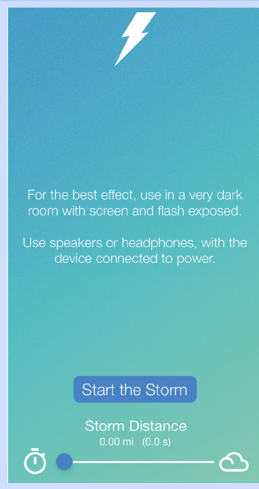
Classificação Tipográfica



Layout e Navegação



Representação visual



Slider



Classificação Tipográfica


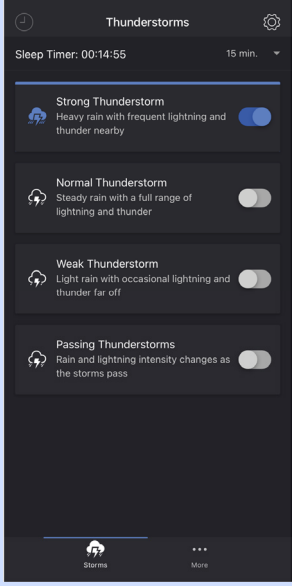
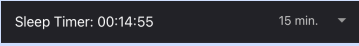
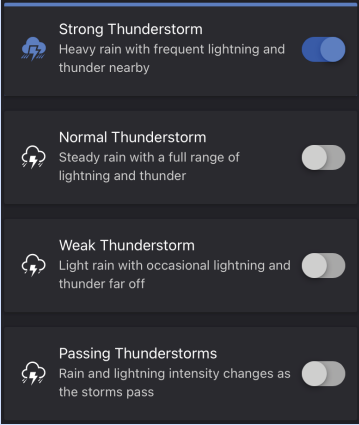


Layout e Navegação

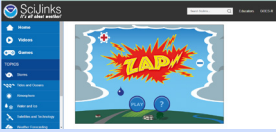
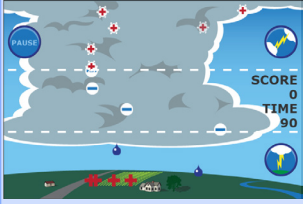


Representação visual


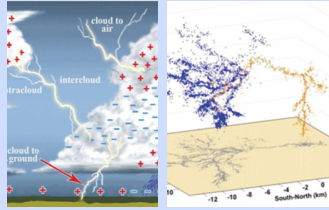
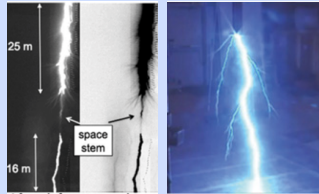
Sem representação visual.
O relâmpago é representado através de áudio, luz do ecrã e luz da lanterna.

Nome	Icon	Painel de parametrização	Variáveis dos parâmetros	Elementos gráficos parâmetros
Thunderstorm Simulator App Store, 2019 Atualização 2022			Intensidade da tempestade Duração da tempestade Volume da tempestade Intensidade luminosa (flash)	<i>Dropdown</i>  <i>Toogle</i> 

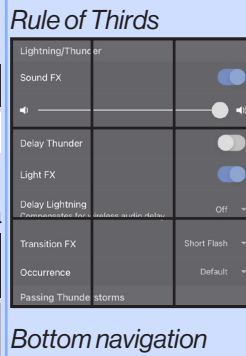
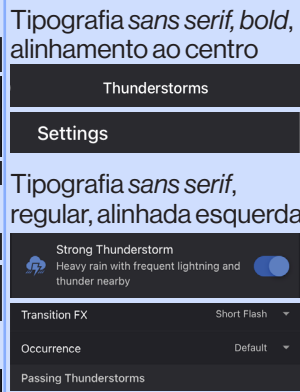
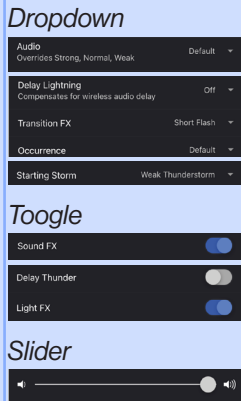
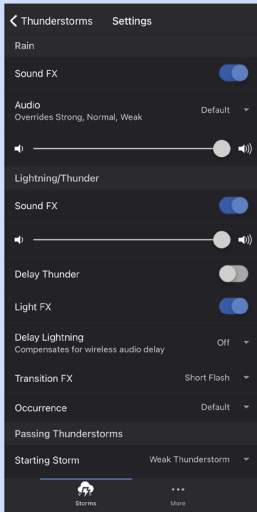
Análise de uma Web App

Nome	Interface do website	Interface da aplicação	Variáveis de parametrização do relâmpago
ZAP Game Web App Lançado 2022 Atualização 2022			Aplicação educacional sobre a ocorrência de relâmpagos. Parametrização apenas possível na escolha do tipo de relâmpago que se pretende criar, mas não a respeito da sua representação. As duas escolhas possíveis são <i>cloud to ground lightning</i> e <i>intra cloud lightning</i> .

Análise da representação de relâmpagos em artigos e teses científicas

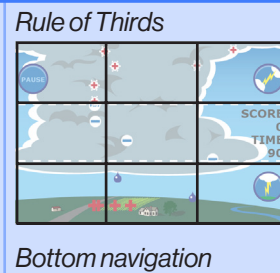
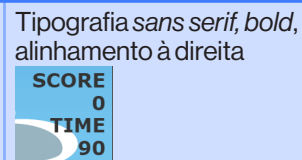
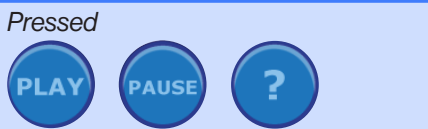
Nome	<i>LumosQuad: a Lightning Generator</i> , 2007	<i>The Physics of Lightning</i> , 2014
Representação visual do relâmpago	<p>Vetorial com efeitos luminosos, desenvolvendo um aspeto mais realista</p> 	<p>Vetorial e multicolorida</p>  <p>Fotográfica</p> 

Outras configurações **Elementos gráficos** **Classificação Tipográfica** **Layout e Navegação** **Representação visual**



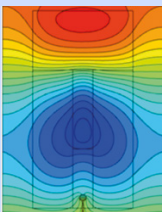
Sem representação visual.
O relâmpago é representado através de áudio e flash da câmara.

Elementos gráficos de configuração **Classificação Tipográfica** **Layout e Navegação** **Representação visual**

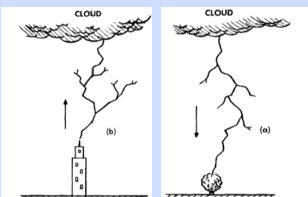


Modelling the lightning discharge interaction with ground structures and aircraft, 2020

Vetorial e multicolorida



Ilustrativa e monocromática



1.4 Síntese

Nos pontos anteriores, verificou-se que, no século XX, com o aparecimento das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, torna-se possível captar e transmitir informação com recurso à tecnologia. Esta possibilidade leva à criação de uma rede privada que permite a ligação entre diferentes computadores à mesma (ARPANET) que funciona como ponto de origem para o que será, anos mais tarde, a internet dos dias de hoje (*World Wide Web*). Este desenvolvimento tecnológico dá-se ao nível do *software* dos dispositivos (que têm a necessidade de acomodar novas e mais específicas funcionalidades), mas também ao nível do *hardware* com o aparecimento de novos dispositivos capazes de acompanhar as necessidades dos utilizadores, tais como computadores portáteis e *smartphones/iPhones*, a partir dos quais o utilizador consegue aceder à internet a partir de qualquer lugar.

Assim, com a crescente utilização da internet e familiarização do utilizador com a mesma, aumenta a necessidade de responder a exigências e expectativas do utilizador mais específicas e complexas. Estas exigências são respondidas através dos dispositivos que se tornam mais sofisticados com capacidade de suportar mais informação e funcionalidades. Através das plataformas disponíveis como *websites* responsivos (podem ser acedidos a partir de qualquer dispositivo sem perda de conteúdo), aplicações *web* (adaptam-se a diferentes *browsers*, mais ou menos atualizados, e apresentam características como a possibilidade de funcionar *offline*) e aplicações móveis (instalam-se em *smartphones* e utilizam todos os recursos destes como GPS ou microfone para proporcionar uma experiência o mais completa possível).

Neste sentido, novos dispositivos e novas plataformas levam à evolução do desenho e apresentação das interfaces digitais, o *web design*. Enquanto que no início dos anos 90 do século XX, o *website* era apenas texto sem design, o aumento da complexidade da tecnologia leva à necessidade de simplificar a interface para que esta possa ser compreendida e explorada pelo utilizador. Atualmente o *web design* deve estar adaptado a qualquer formato de ecrã (*responsive design*), esteticamente coeso e agradável, de fácil navegação para o utilizador e que corresponda às expectativas deste através da utilização das práticas de design atuais tais como, o já referido *flat design*, as cores e *layouts* da década de 1990 e a neutralidade em termos de género.

Assim, partindo da análise da evolução do *web design* na generalidade, inicia-se a recolha e análise de referências de *web design* específicas para o desenvolvimento do projeto de simulação de relâmpagos. Esta análise apresenta uma utilização, na prática, de tipografias *oversized*, experiências de *scrolling* criativas e interativas, *flat design*, paletas de cores que variam entre o neutro e o colorido, com uma maior influência do primeiro, tipografias *sans serif* e seguindo os princípios do *responsive design*. Quanto à análise de simuladores de relâmpago em concreto foi observada uma falta de personalização da representação de relâmpagos, sendo a existente insatisfatória; mas acompanhada por *layouts* fáceis de utilizar, especialmente para utilizadores que não procurem a simulação do relâmpago em si, mas sim uma experiência de lazer com sons de tempestade reconfortantes e relaxantes.

Capítulo 2: Design da Aplicação Web

2.1 Nota Introdutória

No desenvolvimento de qualquer produto, digital ou físico, é fundamental considerar o *User Experience* (UX) e o *User Interface* (UI). Estas duas áreas do design apresentam-se interligadas, até mesmo inseparáveis, partilhando o objetivo de conceber a mais acessível, rápida, intuitiva e bem-sucedida interação do utilizador com o produto ou interface apresentada. Embora raramente se menciona uma destas áreas sem referir a outra, é possível analisar diferenças no *user experience* e *user interface*, nomeadamente, na sua relação com o desenvolvimento do produto.

Quando surgiu pela primeira vez no início dos anos 80 do século XX, o conceito de *user interface* era denominado por *graphic user interface* (GUI), desenvolvido pelos investigadores da Xerox PARC, Douglas Engelbart e Alan Kay. Esta interface foi desenvolvida para ser utilizada exclusivamente por investigadores e cientistas, daí a sua complexidade. Com o desenvolvimento do *software*, nomeadamente no momento em que a Apple apresenta, em 1984, a primeira interface para uso pessoal, *Macintosh*. Assim, tornou-se necessário simplificar e tornar a interface digital acessível ao utilizador comum. Mais tarde, em 1991, Tim Berners-Lee publica o primeiro *website* e, no ano seguinte, num artigo publicado na revista *Artforum*, W. J. T. Mitchell apresenta o termo “pictorial turn” para designar a mudança no discurso académico para o crescente interesse e importância das imagens e ícones na cultura visual. Mitchell interpreta as imagens como “a point of peculiar friction and discomfort across a broad range of intellectual inquiry” (Mitchell, 1995, para.3), aparecendo como o principal foco de discussão nas ciências humanas, semelhante à linguagem, relativamente à forma ideal de pensar, compreender e agir com e sobre as imagens.

A inspiração dos *designers* para desenvolver interfaces decorre de comportamentos dos utilizadores e de *hardwares* preexistentes, como por exemplo, o teclado da máquina de escrever inspirou o teclado do computador, e posteriormente dos dispositivos móveis, uma vez que o utilizador consegue interagir com estes intuitivamente devido a já estar familiarizado com o processo. O design destas interfaces iniciais utilizavam o estilo de design skeuomorfismo, referido anteriormente, que segue a lógica de apresentar os recursos da interface o mais semelhantes ao real possível, de forma a que o utilizador consiga identificá-los e utilizá-los o mais rapidamente possível. O utilizador foi ficando cada vez mais familiarizado com os dispositivos digitais e as suas interfaces, deixando de necessitar um design tão realista, já que este podia tornar-se cansativo visualmente devido ao extenso pormenor com que era desenhado. Aparece então o *flat design* que procura simplificar a interface, tornando-a o mais minimalista possível. Desta forma o design da interface atua como um suporte para o conteúdo, que assume o papel principal.

O desenvolvimento constante do *software* transformou a interface e os seus recursos em algo que se expandiu para além dos ecrãs, como assistentes virtuais e inteligências artificiais (AI) que através de comandos de voz conseguem afetar e modificar o mundo real. Isto apresenta um desafio para designers que passam de desenhar a interface para projetar a experiência do utilizador fora do ecrã.

Enquanto o conceito de UI design aparece no início dos anos de 1980, o termo *user experience* surge um pouco mais tarde, nos anos de 1990, popularizado por Don Norman. Enquanto o *user interface* foca-se no design da interface digital, nomeadamente na parte estética, o *user experience* preocupa-se com a forma como o utilizador interage e as suas experiências com o produto, a interação humano-computador. Esta área encontra-se em constante mudança e desenvolvimento uma vez que a experiência do utilizador é influenciada pelas inovações tecnológicas, valores sociais e pela natureza subjetiva associada

às experiências e pensamentos individuais de cada utilizador. A criação do primeiro *iPhone*, em 2007, juntou o *hardware* e o *software* através do *touch screen* e eliminou a necessidade do teclado nos dispositivos móveis, o que resultou numa *user experience* mais recompensadora em comparação com outros telemóveis da época.

Assim, o *user experience* resulta de uma tentativa de prever o comportamento do utilizador tendo como base experiências anteriores/comuns para que este se conecte com a interface ou o produto que utiliza, fazendo com que essa familiaridade de códigos e ações permita que o utilizador consiga alcançar os seus objetivos, tornando a sua experiência positiva. No que diz respeito ao design de interfaces digitais, uma aplicação bem sucedida do *user experience* verifica-se na rapidez de carregar o website. Pelo que ajuda não só o utilizador a conseguir cumprir o seu objetivo ao visitar o *website*/aplicação, mas também viabiliza a aceder e navegar pelas páginas, ampliando a acessibilidade dos utilizadores que acedam a dispositivos mais antigos ou que tenham uma ligação à internet mais fraca. Na ausência de “becos sem saída”, se o utilizador ficar “preso” numa página, o resultado irá refletir a frustração com a interface, resultando num *web design* responsivo. Ou seja, adaptado a diferentes dispositivos para que não haja perda de informação, com um *user interface* que apresenta um *layout* de fácil interpretação, desta forma faça sobressair as funcionalidades mais relevantes, por exemplo, através da cor e tipografia.

Tal como no *user interface*, o progresso tecnológico libertou a internet do confinamento em *smartphones* e computadores. Os *UX designers* também poderão enfrentar os desafios de prever a experiência do utilizador não só com o produto, mas também como o próprio dispositivo irá afetar a realidade de forma a proporcionar a melhor experiência possível para o utilizador.

Deste modo, também ao desenvolver este projeto de investigação, houve uma preocupação com a experiência do utilizador, quer ao nível de um design de interface que vá de encontro às suas expectativas, quer ao nível da interação deste com a aplicação *web* para que consiga atingir os seus objetivos, por exemplo simular um relâmpago.

2.2 User Experience Design

O conceito de *user experience*, tal como foi mencionado anteriormente, refere-se ao design de experiência do utilizador para que esta seja o mais rápida, acessível e intuitiva possível. No livro “The Design of Everyday Things” (2013), Norman refere a existência do processo o qual designa por “Iterative Cycle of Human-Centered Design” (Norman, 2013, p.241) e que consiste em observar a forma como os utilizadores interagem. Pelo que leva a gerar ideias com base nessa observação, e conseqüentemente a criação de protótipos que são testados pelos utilizadores, repetindo este processo até ser alcançado o resultado desejado. Ou seja, uma experiência de design que incide nos desejos, expectativas e objetivos do utilizador, tornando-o parte integrante do processo de design, prática que foi aplicada durante o design da aplicação *web* “SimuStorm”.

Assim, no artigo “The Difference Between UX and UI Design” de Emil Lamprecht (2022), para definir esta área o designer menciona uma “human-first approach to product design” com um foco na experiência do utilizador desde o primeiro contacto com o produto. No que o principal objetivo do *user experience* diz respeito, e de uma forma geral, Lamprecht afirma o seguinte: “to create easy, efficient, relevant, and all-round pleasant experiences for the user” (2022, para.9). Assim, na perspectiva do *user experience* considera-se que as lacunas que o utilizador enfrenta no seu dia-a-dia e que género de produtos conseguem-nas colmatar, desde *websites* de *e-commerce* até aplicações bancárias. Após identificado um problema, é realizada uma análise do conjunto de tarefas a realizar pelo utilizador até o conseguir resolver, sendo que, no final, seguindo a lógica do *user experience*, o resultado esperado é o mapeamento do percurso mais lógico, rápido e eficaz para o utilizador.

Deste modo, os *UX designers* centram-se na resolução de problemas do utilizador. Ou seja, o trabalho do *designer* começa pela fase de pesquisa, de compreender os gostos e expectativas do utilizador em relação aos produtos digitais que utiliza. Isto implica a definição de um público alvo e a criação de personas, pessoas fictícias que representam esse mesmo público, alcançadas pela realização de inquéritos, entrevistas e a análise de avaliações e comentários de produtos semelhantes. Depois de obtidas as informações sobre o utilizador e as suas necessidades, o designer procura desenvolver protótipos e *wireframes*. Nomeadamente, esboços iniciais do *layout* de um *website* ou aplicação, elementos da interface que utiliza para desenvolver testes iniciais de *user flow* e, assim, decidir a melhor navegação do utilizador no produto/aplicação. A fase de testes inicial envolve protótipos de papel que de uma forma rápida e económica e segundo Murphy viabiliza o seguinte: “to see the entirety of the design process including rejected ideas en route to our finished concept” (2018, para.33). Mas, pode também envolver o desenvolvimento de uma componente interativa onde utilizadores contactam com uma versão das funcionalidades do produto e conseguem dar ao designer *feedback* imediato.

Neste sentido, com o aumento da complexidade dos *websites* e aplicações, foram desenvolvidos princípios para auxiliar o *designer* na tomada de decisões na criação da melhor experiência possível do utilizador. O autor Christopher Murphy (2018) menciona três importantes “leis” do *user experience*, *Hick’s law*, *Fitt’s law* e *Miller’s law*.

Com origem no campo da psicologia, o princípio *Hick’s law*, apresentado pelos psicólogos William Hick e Ray Hyman, analisa a ligação entre o número de escolhas e o tempo que uma pessoa leva a tomar uma decisão, sendo que quanto maior o número de opções, mais o indivíduo demora a fazer uma escolha, podendo até não o conseguir realizar por completo. Aplicado ao design, este princípio revela a importância da redução do número

de escolhas num *website* ou aplicação para que o utilizador consiga tomar rapidamente uma decisão sem ficar frustrado ou abandonar por completo o produto. No UX design a redução de opções implica uma hierarquização do conteúdo, diferenciar o principal do secundário e eliminar o que é redundante, aumentando a concentração e cativando o utilizador. Em 1954, o psicólogo Paul Fitts centra-se na relação entre velocidade e precisão e prova que movimentos rápidos para alvos pequenos resultam numa maior margem de erro. Em *websites* e aplicações, *Fitt's law* influencia a forma como são desenhados botões sendo que elementos interativos devem apresentar um tamanho maior, uma vez que clicar em botões pequenos torna-se mais difícil e demorado para o utilizador. Segundo Murphy, este princípio torna-se ainda mais relevante para aplicações móveis: “our fingers are lower fidelity than mouse pointers, so we need to increase our tap target sizes” (Murphy, 2018, para.15). Ou seja, o designer pode não só aumentar o tamanho dos elementos, mas também escolher reduzir o número de botões no geral. Tal como no princípio anterior, a dificuldade em realizar tarefas numa aplicação por parte do utilizador leva a sentimentos de frustração ou até à desistência por completo em utilizar o produto.

Por fim, *Miller's law*, apresentada por George Miller em 1956, refere que a generalidade dos utilizadores não consegue memorizar mais do que 7 elementos num pequeno espaço de tempo. Este princípio remonta ao *Hick's law* no sentido de implicar a redução do número de escolhas dadas ao utilizador, mas acrescenta ainda a necessidade de agrupar a informação (Indraksh, 2020) para que esta seja mais facilmente interpretada pelo utilizador. Ao dividir o conteúdo em grupos espaçados, tal como nos números de um cartão de crédito, o utilizador consegue dirigir e memorizar informações mais complexas e completar rapidamente e com sucesso as tarefas da aplicação. Assim, a aplicação destes princípios auxilia todo o processo de desenvolvimento do produto, como os já referidos anteriormente, *personas*, *wireframes*, protótipos e testes, dando origem a uma *user experience* de sucesso, com um utilizador satisfeito com o *user flow* e a capacidade de resolução de problemas do *website*/aplicação.

Tal como foi referido anteriormente, a fase inicial do processo de design é a fase da pesquisa. Esta recolha de informações envolve a análise de projetos semelhantes já concluídos, tendências do mundo do design e ainda sobre o público-alvo, quais os diferentes utilizadores que vão procurar o produto ou serviço e as suas expectativas e gostos em relação ao mesmo. A recolha de informação sobre o público-alvo da aplicação resulta na criação de *personas* que são personagens fictícias que têm como objetivo representar o público-alvo de um projeto de design, funcionando como uma forma de prever os desejos e lacunas do utilizador para que depois os consiga colmatar através do produto desenvolvido.

Neste sentido, esta ferramenta permite conferir um “toque humano” ao projeto, tornando-o mais apelativo e facilmente identificável na mente do utilizador, já que grande parte das decisões concentram-se nas preferências de um só *designer* ou equipa de design limitada. Para que as *personas* criadas sejam efetivamente um espelho verdadeiro do público-alvo real, é necessária uma identificação prévia do tipo de utilizadores segundo parâmetros bem definidos e rigorosos, e ainda uma recolha de dados de utilizadores reais, dos seus padrões, comportamentos e tendências através da análise de entrevistas, inquéritos e *feedback* transmitido em projetos anteriores.

Assim, depois de analisadas as informações recolhidas, o desenvolvimento de uma *persona* engloba detalhes sobre o estilo de vida, a educação, os valores, desejos e obje-

tivos dos utilizadores, sendo que cada persona deverá ter um nome próprio e fotografia associados para facilitar a visualização e identificação destas com os utilizadores. Depois deste processo estar concluído, as personas são colocadas em cenários e situações fictícias nos quais interagem com o produto/serviço, analisando-se de que forma o faz. Por último, é importante mencionar que a persona não é algo estático no processo de design e deve ser atualizada à medida que este se vai desenvolvendo e novas funcionalidades são adicionadas ao produto.

Neste sentido, a autora Lene Nielsen afirma o seguinte: “four perspectives that your personas can take to ensure that they add the most value to your design project” (Dam & Siang, 2022, para. 5). Ou seja, estas personas são direcionadas para objetivos, personas baseadas em papéis, personas cativantes e personas fictícias. Estas últimas, ao contrário das restantes, não são desenvolvidas através da recolha de dados sobre utilizadores, mas advêm das experiências e suposições do *designer*. As personas fictícias auxiliam a tomada de decisões do *designer* numa fase inicial do processo de UX design, contudo apresentam falhas e imperfeições uma vez que não derivam de informação sobre os utilizadores reais. Assim sendo, torna-se necessário desenvolver outras personas mais exemplificativas do consumidor como guia em fases mais avançadas do projeto. Por outro lado, as personas direcionadas para objetivos implicam a existência de pesquisa prévia sobre utilizadores e a relevância do produto para estes, de tal forma que as personas desenvolvidas conseguem identificar os objetivos do utilizador e o caminho mais eficaz e rápido para os atingir, sendo o cumprimento de objetivos a única motivação por detrás das personas.

Após uma análise quantitativa e qualitativa do papel que o utilizador representa na sua realidade pessoal e profissional podem ser desenvolvidas personas baseadas nesses papéis. Através de questões como “Where will the product be used? What’s this role’s purpose? (...) Who else is impacted by the duties of this role? What functions are served by this role?” (Dam & Siang, 2022, para. 7), as personas orientam a construção de produtos e experiências que conseguem responder especificamente a lacunas e objetivos diretamente relacionados com as funções que os utilizadores desempenham no mundo real. Neste sentido, as personas cativantes englobam as anteriores, colocando o ênfase nos objetivos dos utilizadores e também no papel que estes representam, analisando as suas emoções e historial, o que dá origem a uma persona que funciona como uma pessoa “verdadeira”. Assim, quanto mais real e completa for a persona, melhor espelha o utilizador e mais fácil é para o próprio *designer* identificar-se com esta durante o processo de design.

Neste sentido, as personas são uma ferramenta de UX design que confere ao *designer* motivação e direção no desenvolvimento do projeto. A este propósito, Faller afirma o seguinte: “user personas help a product team find the answer to one of their most important questions, ‘who are we designing for?’” (2019, para. 3). Pelo que possibilita conhecer as motivações e fraquezas dos utilizadores, resultando num produto/serviço final melhor e adaptado a responder às expectativas e respectivas necessidades dos mesmos. Assim, a autora Lene Nielsen, mencionada anteriormente, que refere a existência de quatro tipos diferentes de personas, sendo as mais completas as personas cativantes, funcionando para lá da mera representação dos objetivos do utilizador em geral, apresenta-se desta forma mais fidedigna na sua representação e facilitando a identificação do *designer* com as personas.

Neste sentido, para desenvolver personas relacionadas com o desenvolvimento de uma aplicação *web* que simula relâmpagos personalizados pelo utilizador, foi necessário analisar o tipo de público-alvo da aplicação, uma vez que esta destina-se não só a *designer*

ners, mas também a outros artistas e ainda utilizadores comuns que tenham interesse pela arte, pelos relâmpagos e/ou simplesmente apreciem experimentar novas aplicações/ferramentas.

Sendo a aplicação destinada a um público amplo, houve uma preocupação em construir personas que representassem um conjunto diversificado de origens, níveis de habilidade e interesses, incluindo interessados em personalização de projetos e arte digital. Além disso, as personas representam pessoas curiosas e experimentais, interessadas em utilizar o simulador como uma ferramenta para criar composições visualmente impressionantes, explorando diferentes combinações de efeitos e tipos de relâmpagos. Outras características importantes incluem personas que apresentem um desejo de flexibilidade e personalização, pois o simulador permite que os utilizadores criem e personalizem os seus projetos.

Assim, as personas criadas foram as seguintes:



Maria Silva

Estudante de Licenciatura em Design

Sobre

19 anos. Vive no Porto.

Apaixonada por animais e natureza.

Gosta de descobrir e experimentar novos softwares relacionados com design.

Utiliza as redes sociais para divulgar o seu trabalho.

Profissionalmente pretende explorar uma carreira como UI/UX designer.

Objetivos

Conseguir controlar o mais possível as etapas do processo de design.

Acesso grátis a aplicações de design com qualidade.

Trabalhar com aplicações de design intuitivas.

Conseguir partilhar os seus projetos diretamente da aplicação para as redes sociais.

Motivações

Manter-se a par das novas funcionalidades disponíveis relacionadas com design.

Utilizar ferramentas de design monetariamente acessíveis e de fácil compreensão.

Alargar conhecimentos de design.

Frustrações

Sentimento de insucesso derivado de aplicações confusas.

Receio que as melhores funcionalidades sejam acessíveis apenas após subscrição monetária.

Fig.17 Persona 1, Maria Silva.



Pedro Marques
Designer Gráfico

Sobre

35 anos. Vive em Lisboa.

Interessado em videojogos e ficção científica.

Trabalha como freelancer.

Recentemente começou a adquirir conhecimentos em coding e programação para complementar o web design.

Procura acompanhar as tendências no mundo do design trabalhar com novas aplicações que apareçam no mercado.

Objetivos

Conseguir personalizar as especificidades de cada projeto, aumentando a unicidade dos mesmos.

Conseguir responder a projetos de design específicos.

Possibilidade de guardar projetos na aplicação para serem desenvolvidos posteriormente.

Possibilidade de exportar o projeto em diferentes formatos de ficheiro.

Criação de ficheiros na app que sejam compatíveis com outras aplicações de design.

Agilizar o processo de design.

Motivações

Ter a capacidade de responder a qualquer pedido por parte de clientes.

Realizar projetos com qualidade.

Conseguir personalizar as especificidades de cada projeto, aumentando a unicidade dos mesmos.

Frustrações

Aplicação lenta e sem diversidade de funcionalidades suficiente.

Receio de utilizar aplicações desatualizadas quanto às funcionalidades e design da própria app.

Receio de perder/não conseguir gravar o projeto.

Exportar o projeto e este perder qualidade.

Ter a capacidade de responder a qualquer pedido por parte de clientes.

Fig.18 Persona 2, Pedro Marques.



Ana Costa
Ilustradora

Sobre

26 anos. Vive no porto.

Dedicada ao desenho, pintura e exploração dos objetos no seu estado mais minimalista (ponto, linha, traçado).
Prefere trabalhar em estúdio mas tem adaptado o seu trabalho para ser mais remoto.
Autodidata no design gráfico como forma de alargar as suas fontes de rendimento.

Objetivos

Capacidade de conciliar o design e outras formas de arte digital na criação de projetos.
Agilizar o processo de design.
Conseguir direcionar/controlar o desenho, forma e cor dos elementos do projeto.
Conseguir criar o que foi envisioned e sentir inspiração para explorar novas funcionalidades.

Motivações

Procura conciliar a ilustração e o design gráfico nos seus projetos e nas apps que utiliza.
Vontade em explorar a ilustração/design numa forma mais digital através de simuladores.

Frustrações

Utilização de aplicações que não permitam ao utilizador fazer escolhas relativas à estética/representação visual dos elementos do projeto.
Aplicação esteticamente pouco apelativa.
Projeto elaborado na aplicação (cores, direção) não corresponder ao exportado.
Design da aplicação não se adapta a diferentes dimensões de ecrã.

Fig.19 Persona 3, Ana Costa.



António Matias
Escultor

Sobre

50 anos. Vive em Lisboa.

Carreira nas artes plásticas com mais de 30 anos, com foco principal na escultura recorrendo à pedra, metal e madeira. Interessado ainda na arte cerâmica.

A sua experiência profissional engloba trabalho em estúdio, restauro, exposições em galerias de arte, bem como ensino em colégios pela Europa.

Recentemente, após ficar confinado ao seu home studio, começou a divulgar os seus projetos nas redes sociais e a interagir com outros artistas que lhe mostraram aplicações de design para se inspirar.

Objetivos

Diversificar a variedade de projetos de arte, explorando o design e a arte em plataformas digitais.

Aumentar qualidade e originalidade dos projetos criados.

Conseguir partilhar conteúdos diretamente da app para redes sociais de uma forma instintiva.

Motivações

Procura explorar novas fontes digitais de inspiração.

Vontade em diversificar e explorar novas formas de arte, desenvolvendo projetos diversificados com a escultura e com conteúdos digitais.

Procura recuperar o encanto e propósito das artes plásticas, após confinamento, pela descoberta de inspiração através de aplicações/meios de design digitais.

Frustrações

Aplicação pouco intuitiva, que requiere conhecimentos prévios elevados no campo de design.

Aplicação não se encontrar adaptada para pessoas com menor destreza em relação ao mundo digital.

Aplicação com opções e funcionalidades limitadas, impedindo que o utilizador explore o seu projeto e se sinta inspirado.

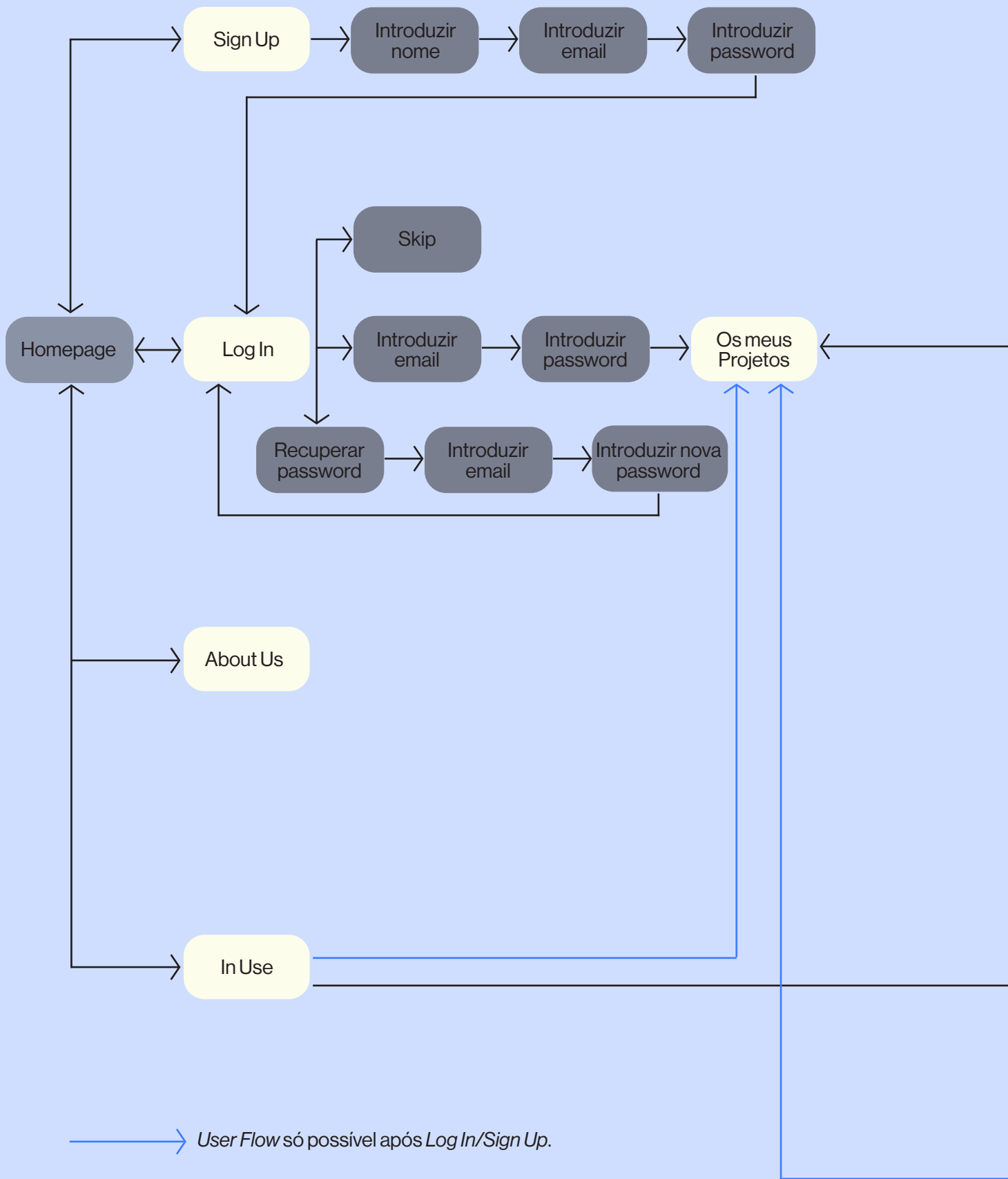
Fig.20 Persona 4, António Matias.

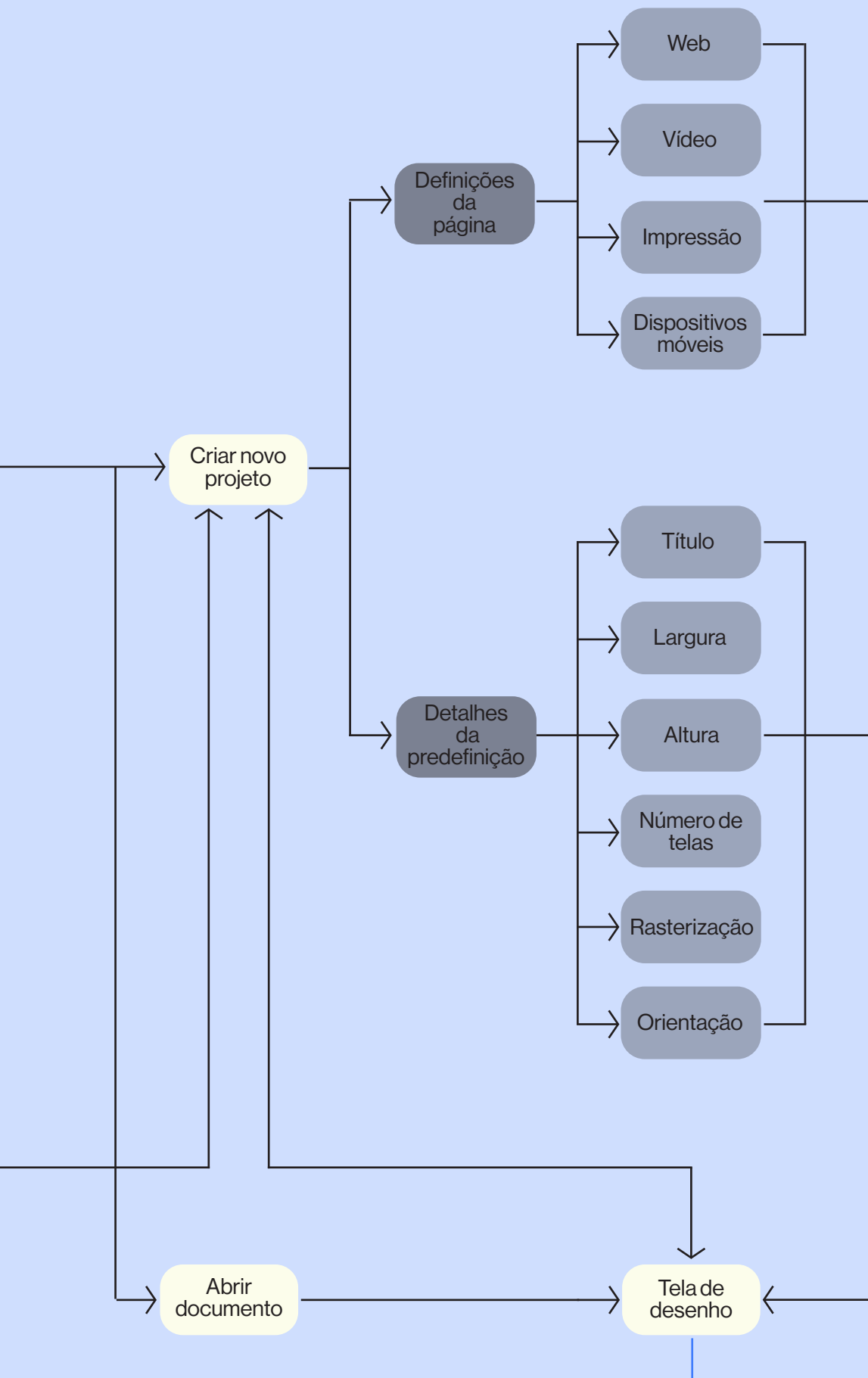
Após a construção e caracterização dos utilizadores que serão mais prováveis de interagir com a aplicação *web*, segue-se a elaboração do *user flow*. O *user flow* de uma aplicação/*website* diz respeito ao caminho que um utilizador percorre ao interagir com a aplicação de forma a conseguir concluir uma tarefa ou atingir um objetivo, descrevendo as etapas que um utilizador executaria para utilizar a aplicação e os vários recursos disponíveis. Este processo auxilia o *designer* a perceber de que forma os utilizadores irão movimentar-se na aplicação e as ferramentas/funcionalidades que irão precisar para que o consigam realizar com eficácia. Ou seja, atingindo os seus objetivos. Deste modo, o *user flow* desenvolvido deve ser intuitivo e garantir que a aplicação é fácil de utilizar, de forma a responder às necessidades dos utilizadores, orientando-os no seu percurso e descoberta de uma nova aplicação, ao mesmo tempo que melhora a interatividade e simplicidade do design.

Assim, no *user flow* desenvolvido para este projeto, a viagem do utilizador inicia-se na *Homepage*, uma página com o nome da aplicação, uma animação de relâmpagos relacionados com os possíveis resultados finais do simulador e uma barra de navegação, simbolizada pela letra “M”, a partir da qual o utilizador consegue aceder às funcionalidades *Log In*, *Sign Up*, *In Use* e *About Us*, esta última pode também ser acedida através da ação de *scroll down* na *homepage*. O percurso principal desta aplicação inicia-se com o utilizador a aceder à *Homepage*, fazer *Log In* na aplicação, entrar na página “Os meus Projetos”, criar um novo documento ou abrir um documento existente, que o levará à página da tela de desenho na qual o utilizador poderá personalizar, guardar, partilhar e exportar o relâmpago criado, bem como importar materiais de outras aplicações para complementar o seu projeto.

No entanto, se o utilizador não se encontrar registado na aplicação poderá fazer o *Sign Up*, depois será direcionado para o *Log In*, procede para a página dos projetos e daí conseguirá aceder à tela de desenho onde poderá interagir com as variáveis do relâmpago para criar o seu projeto. Ainda, no caso do utilizador escolher não criar uma conta ou aceder à sua conta existente, poderá, através das páginas *Log In* e *Sign Up*, escolher a opção “skip” e aceder diretamente à página que permite estabelecer os parâmetros da tela (novo documento) e depois aceder à tela de desenho onde poderá criar e personalizar o relâmpago. Se o utilizador escolher a opção “skip” para entrar na aplicação continua a poder aceder a todas as páginas e funcionalidades da aplicação, com a exceção da página “Os meus Projetos” onde o utilizador poderá abrir projetos previamente guardados e, por isso, necessitará de entrar na sua conta para o fazer. Assim, apesar de, através da barra de navegação, o utilizador consegue aceder a todas as páginas onde quer que se encontre na aplicação, ações como aceder à página dos projetos a partir de outras como *In Use*, *About Us* e tela de desenho só será possível se o utilizador realizar o *Log In* ou criar uma conta.

Assim, o *user flow* desenvolvido foi o seguinte:





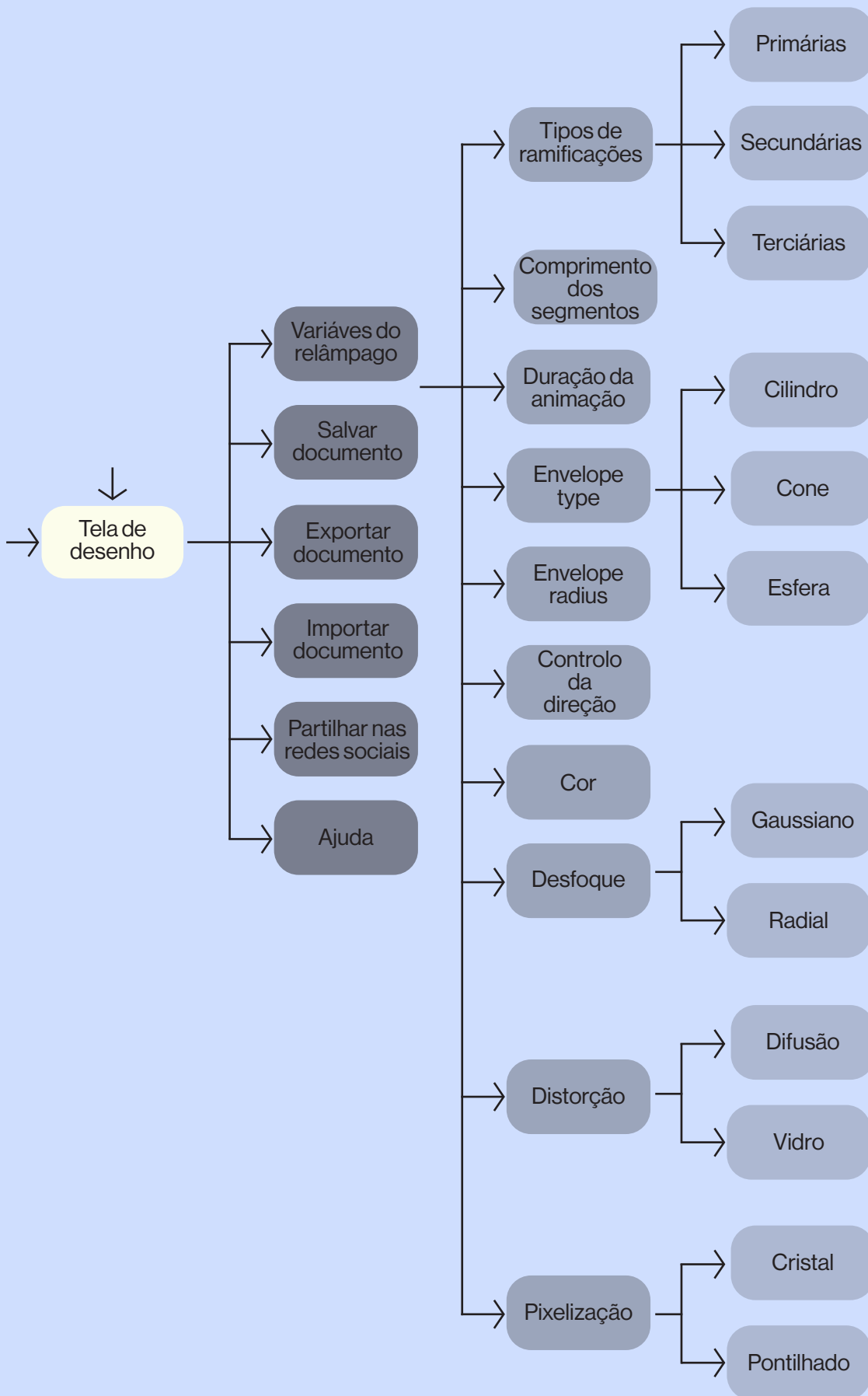


Fig.21 User Flow da aplicação web "SimuStorm".

Neste sentido, Murphy (2018), citado anteriormente, menciona a importância de, no processo de design da interface de *websites* ou aplicações, explorar a ideia original em papel antes de trabalhar no digital, de forma a observar e trabalhar rapidamente o *user flow* desenvolvido anteriormente, detectando lacunas e começando a trabalhar a estética da interface. O acto de *sketching*, fazer um esboço inicial do projeto, dá ao designer uma oportunidade de ver e explorar a interface visualmente pela primeira vez, o seu *layout* e hierarquia visual, e assim rapidamente eliminar ideias que não resultam. *Sketching* agiliza o processo de design e permite que o *designer* explore as possibilidades da interface até encontrar a que melhor se adequa às necessidades quer do projeto, quer do utilizador.

Neste sentido, os *sketches* exploram e organizam a estética visual de uma interface digital, bem como as interações dentro da mesma e com o utilizador, estando, por isso, direccionados tanto para a área do *user experience* como para o *user interface*. No entanto, é possível observar diferenças entre UX e UI *sketches*. Esboços de *user experience* focam-se em desenhar a primeira jornada do utilizador (ou persona) na aplicação. Ou seja, organizar coerentemente as tarefas que conduzem o utilizador ao resultado final; enquanto os *sketches* de UI são aplicados exclusivamente a explorar o *layout* da interface no ecrã. A este propósito, Costa argumenta o seguinte: “working through all the possible ways you could make your idea into an interface reality” (2019, para. 10).

Assim, desenvolver *sketches* de uma interface precede sempre o desenho de *wireframes*, sendo duas ações independentes que não devem ser consideradas permutáveis. É na fase de *sketching* que é criado o conceito do projeto, que irá depois ser aprofundado com os *wireframes* e, por isso, a não realização de esboços iniciais pode levar a que o conceito não seja devidamente desenvolvido. Pelo que influencia todo o processo de design posterior, podendo tornar-se pouco coeso ou sem direcção. Ao contrário do processo de *sketching*, os *wireframes* já não apresentam uma abordagem tão artesanal à interface, havendo uma preocupação com o posicionamento, tamanho e hierarquia dos elementos na tela.

Neste sentido, *wireframes* são *layouts* iniciais de uma interface onde já é possível ver com clareza a estrutura básica das páginas que compõem o *website*/aplicação. Inicia-se nesta fase uma exploração detalhada dos principais conteúdos, elementos básicos, funcionalidades da interface e *user flow*. O que permite ao designer conseguir entender e explicar aquilo que está a tentar construir, enquanto realiza ajustes rápidos, uma vez que ainda não necessita de modificar elementos mais complexos como cor ou tipografia.

Assim, os *wireframes* estão sujeitos a mudanças constantes, progredindo à medida que o *layout* e a navegação no *website*/aplicação vão ficando cada vez mais detalhados e próximos do resultado final, o que origina diferentes versões de *wireframes* que variam “based on the level of fidelity” (Tutorials, 2022, para. 8). *Low fidelity wireframes* são os mais semelhantes aos *sketches*, desenhados numa fase inicial, num suporte físico, com o objetivo de testar diferentes ideias e partilhá-las rapidamente com o cliente ou outros interessados. Já o formato de *medium fidelity wireframes* é o mais comum entre os *designers*, sendo mais preciso e detalhado do que o anterior, o que permite que o *designer* continue a experimentar, desta feita num contexto de progressão e exploração de funcionalidades mais coesas com o conceito e expectativas finais do produto. Seguindo esta lógica, a terceira e última versão de *wireframes*, *high fidelity*, apresenta interfaces a um nível mais preciso e específico, onde já são utilizadas imagens e conteúdos definitivos. Estes são utilizados numa fase mais avançada do projeto, em que o *designer* necessita de subdividir

operações complexas, podendo em alguns casos serem apresentados como *mockups* ou até protótipos.

Posto isto, *sketches* e *wireframes* são essenciais para que uma ideia deixe de estar confinada à imaginação e passe a ser um projeto real, baseado num conceito bem definido e em princípios coerentes quer na parte estética de uma interface, quer na forma como as suas componentes interagem entre si e com o utilizador.

Neste sentido, pondo em prática a teoria mencionada anteriormente, inicia-se o processo de desenho, através de *sketches*, das páginas/ecrãs que compõem a aplicação web "SimuStorm". O processo de *sketching* foi composto por diferentes esboços básicos do *layout* e *user interface* dos principais ecrãs da aplicação, nomeadamente *Homepage*, *Log In/Sign Up*, *Projetos*, *Novo Documento*, tela de desenho e variáveis do relâmpago.

Nesta fase inicial foi ainda importante que os esboços funcionassem como uma base eficiente a partir da qual se desenvolvesse o processo de design, já que é possível observar nos *sketches* uma tendência para o alinhamento à esquerda e a utilização de elementos/*modals* arredondados, uma vez que estes contribuem para um aspeto mais moderno, suave e uma maior facilidade de interação do utilizador no sentido em que fornecem uma indicação clara dos elementos que são clicáveis na aplicação.

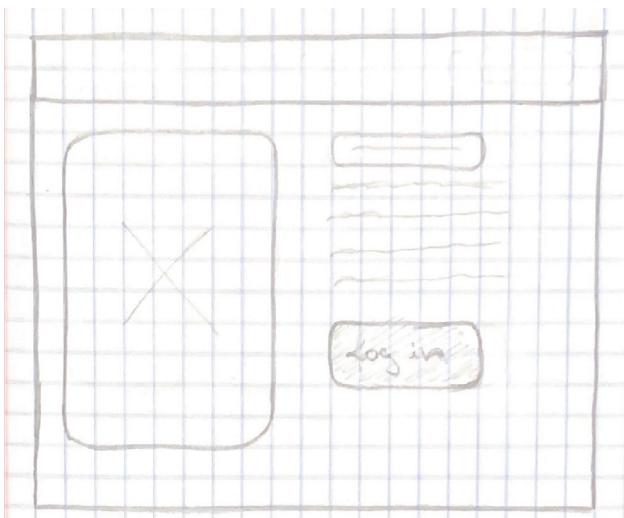


Fig.22 Sketch da Homepage.

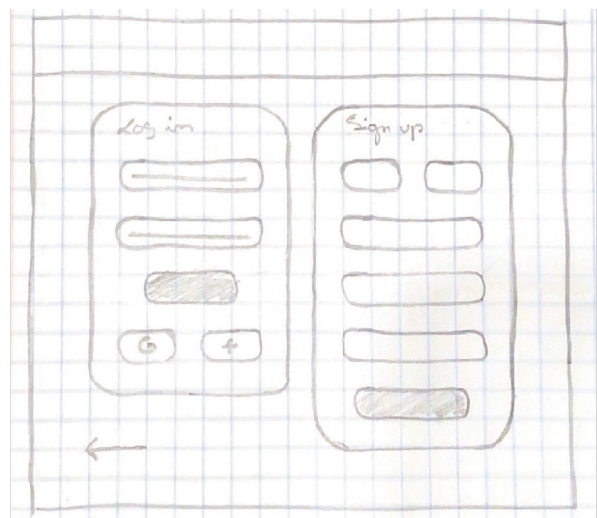


Fig.23 Sketch da página Log In e Sign Up.

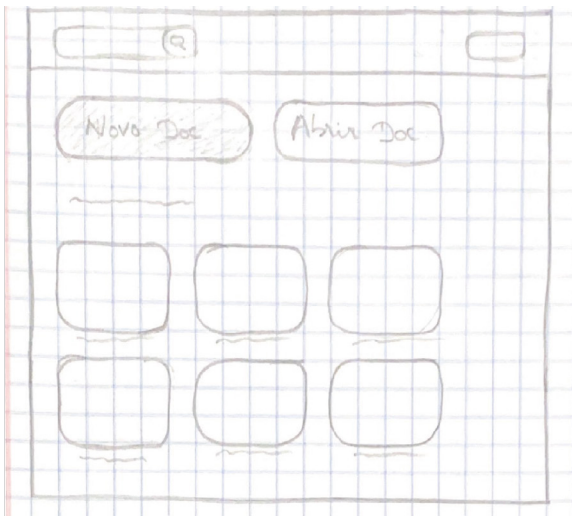


Fig.24 Sketch da página Os Meus Projetos.

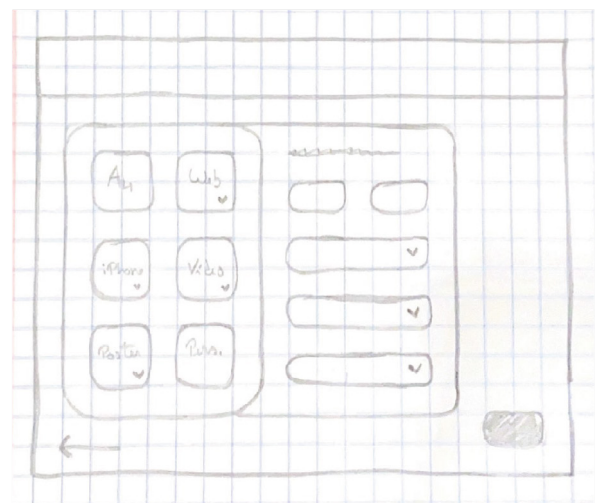


Fig.25 Sketch da página Novo Documento.

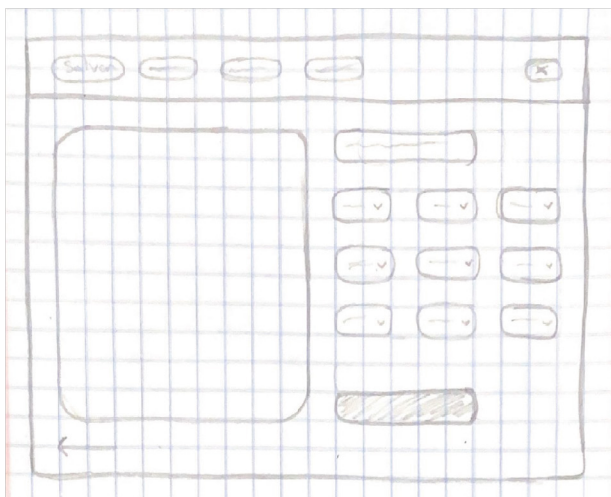


Fig.26 Sketch da Tela de Desenho.

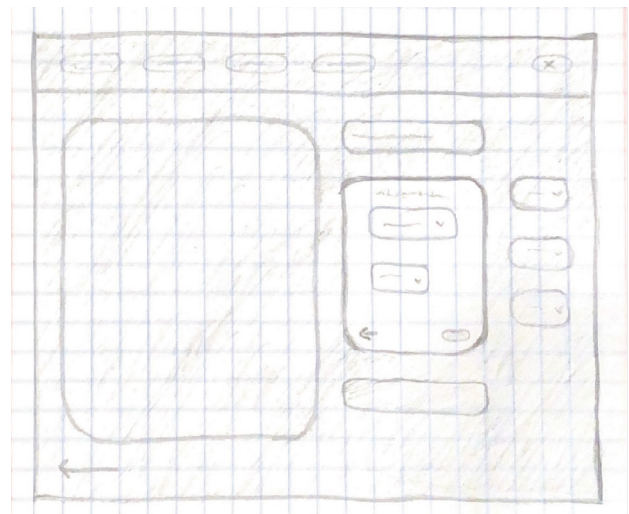


Fig.27 Sketch das variáveis do relâmpago.

Deste modo, com base nos *sketches* desenvolvidos procedeu-se a uma exploração mais detalhada e refinada dos mesmos, os *wireframes*. Como já foi referido anteriormente, os *wireframes* funcionam como *layouts* iniciais da interface nos quais já será possível verificar com maior clareza e detalhar a estrutura e elementos principais das páginas/ecrãs que compõem a aplicação.

Para este projeto, os *wireframes* (e todo o restante processo de design) foram criados através da aplicação *Adobe XD*, tendo sido um processo que se iniciou com um desenho mais rudimentar e progrediu para *wireframes* mais desenvolvidos do *layout* e navegação da aplicação, com o objetivo de garantir que a aplicação fosse intuitiva e fácil de navegar, com o desafio (devido à quantidade de variáveis do relâmpago e opções do utilizador) de manter o design organizado/limpo, quase minimalista. Nos *wireframes* iniciais é possível observar diferentes esboços da *Homepage* e da página com a tela de desenho e variáveis do relâmpago, parte central deste projeto.

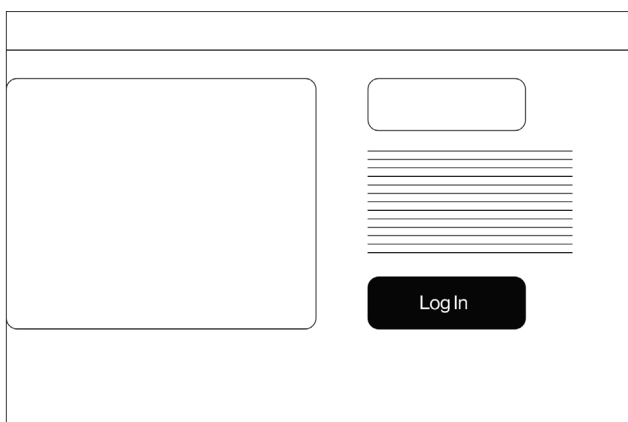


Fig.28 Wireframe da Homepage.

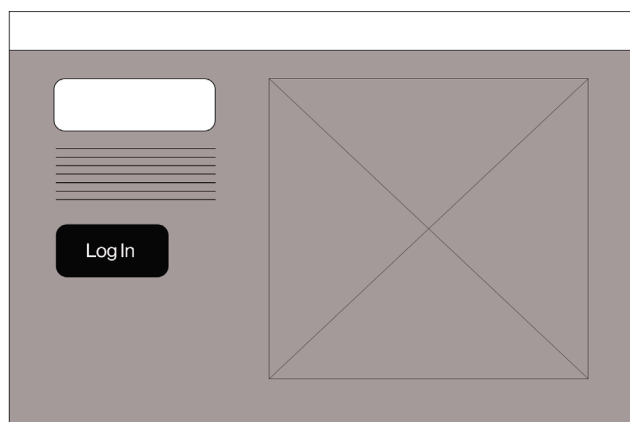


Fig.29 Wireframe da Homepage.

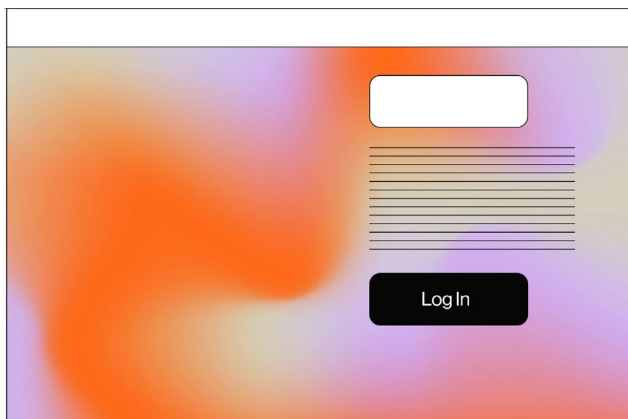


Fig.30 Wireframe da Homepage.

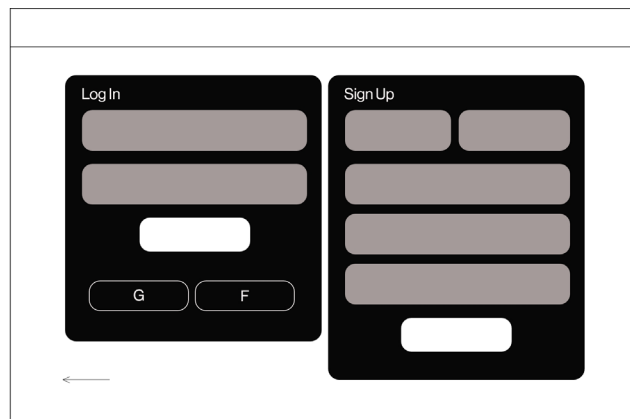


Fig.31 Wireframe do Log In/Sign Up.

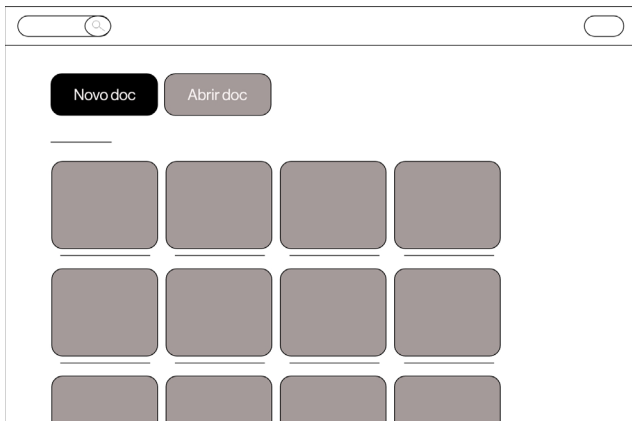


Fig.32 Wireframe de Os Meus Projetos.

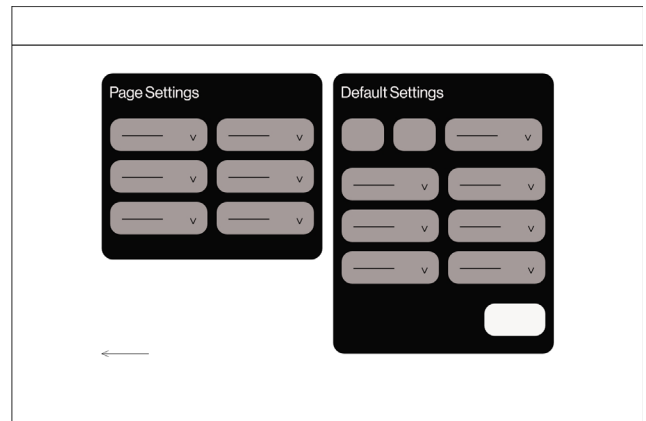


Fig.33 Wireframe Novo Documento.

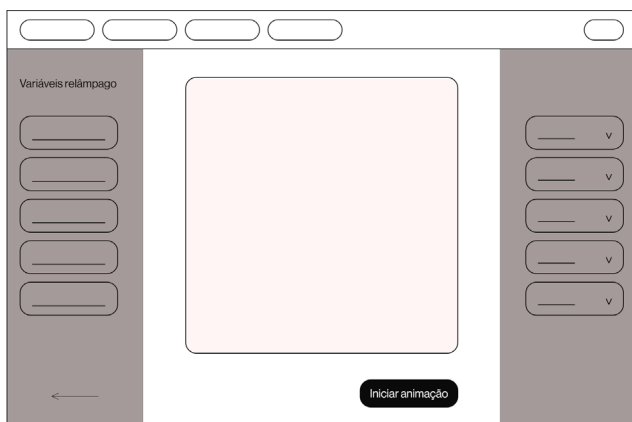


Fig.34 Wireframe da Tela de Desenho.

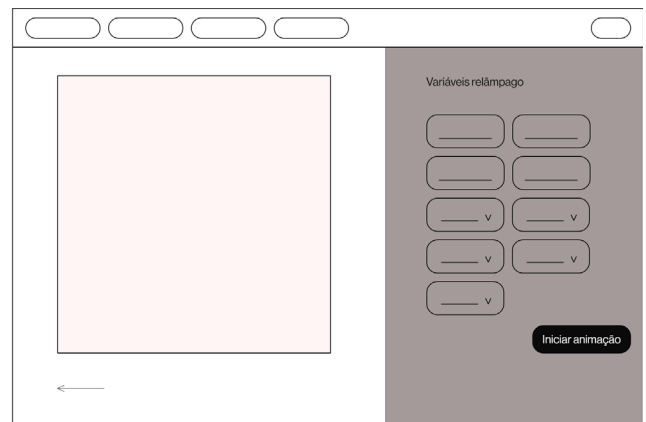


Fig.35 Wireframe da Tela de Desenho 2.

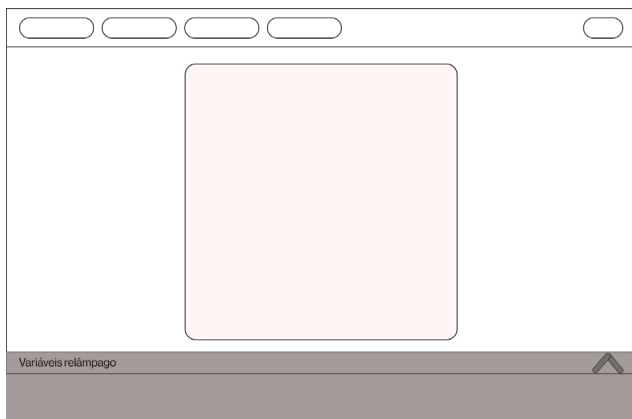


Fig.36 Wireframe da Tela de Desenho 3.

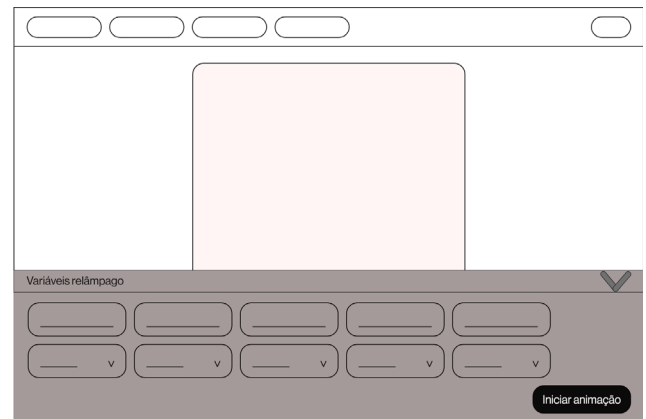


Fig.37 Wireframe variáveis do relâmpago.

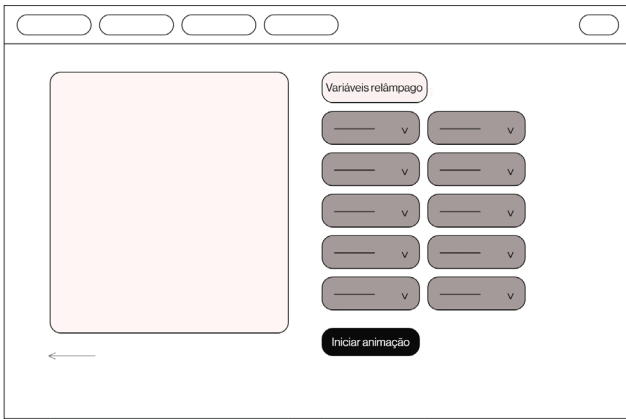


Fig.38 Wireframe variáveis do relâmpago 2.

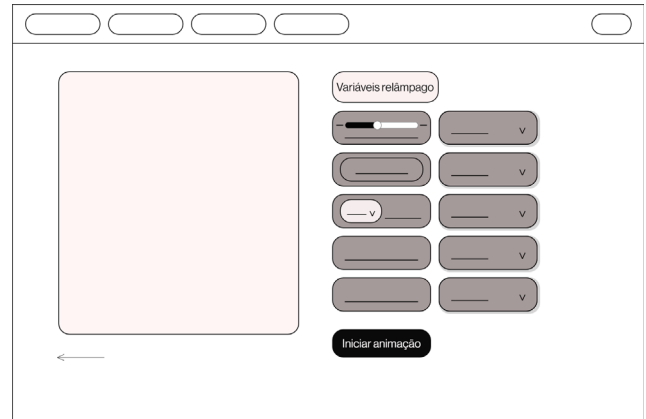


Fig.39 Wireframe variáveis e botões.

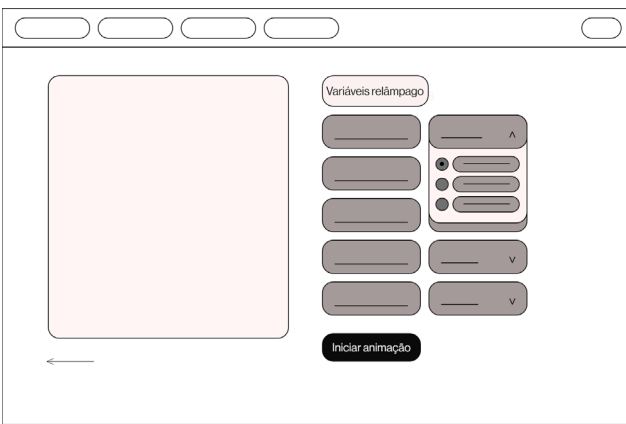


Fig.40 Wireframe variáveis e botões 2.

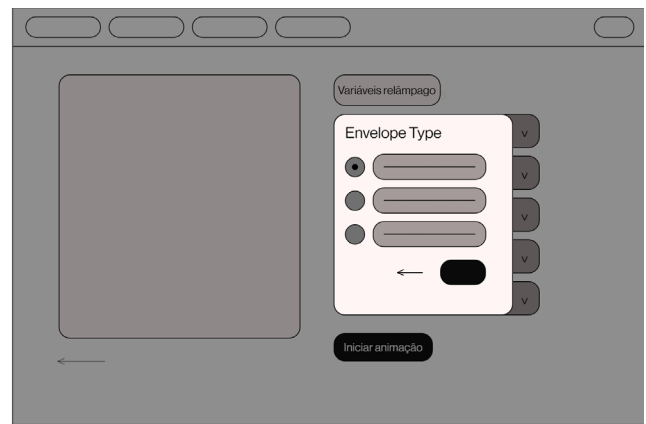


Fig.41 Wireframe variável Envelope Type.

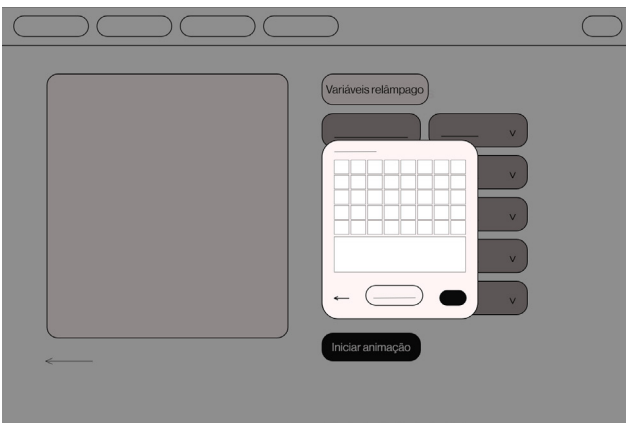


Fig.42 Wireframe variável Cor.

Neste sentido, os *wireframes* desenvolvidos relativamente às páginas *Homepage*, *Log In*, *Sign Up*, *Projetos*, novo documento e tela de desenho na etapa seguinte já apresentam maior detalhe dos elementos e *layout*, incluindo presença da tipografia incorporação do relâmpago na *Homepage*, separação das páginas *Log In* e *Sign Up* e introdução da opção “recuperar password”.



Fig.43 Wireframe da Homepage.



Fig.44 Wireframe da Homepage 2.

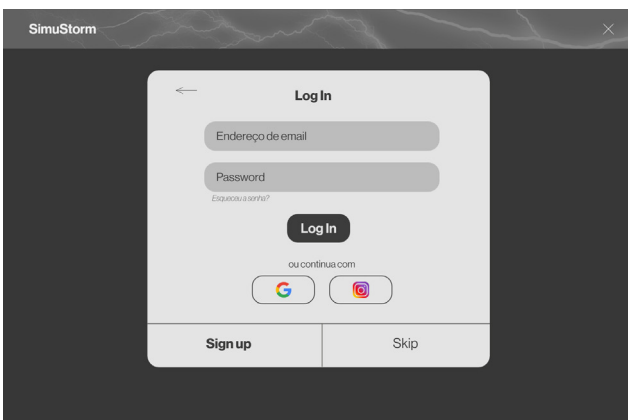


Fig.45 Wireframe do Log In.

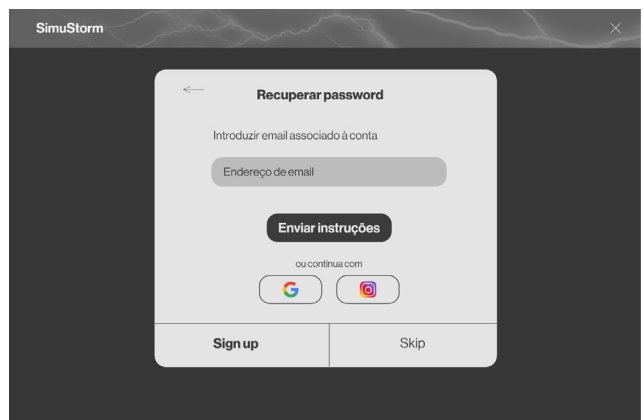


Fig.46 Wireframe "recuperar password".

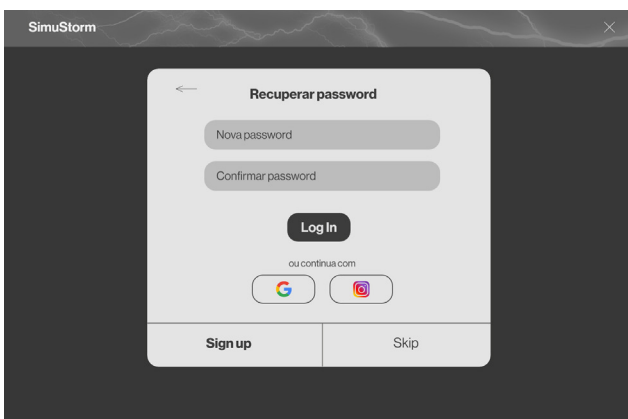


Fig.47 Wireframe "recuperar password" 2.

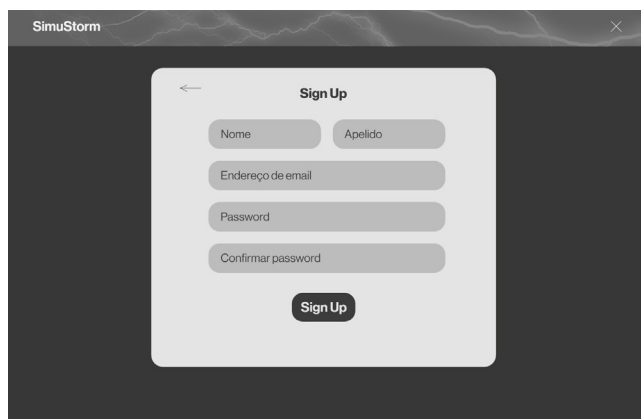


Fig.48 Wireframe do Sign Up.

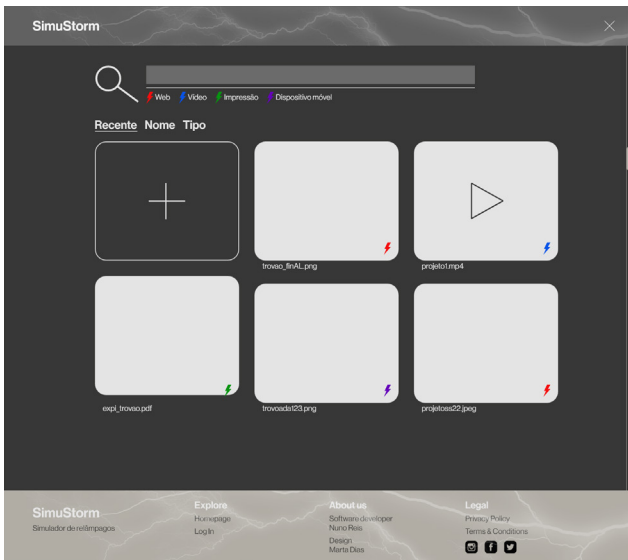


Fig.49 Wireframe de Os meus Projetos.

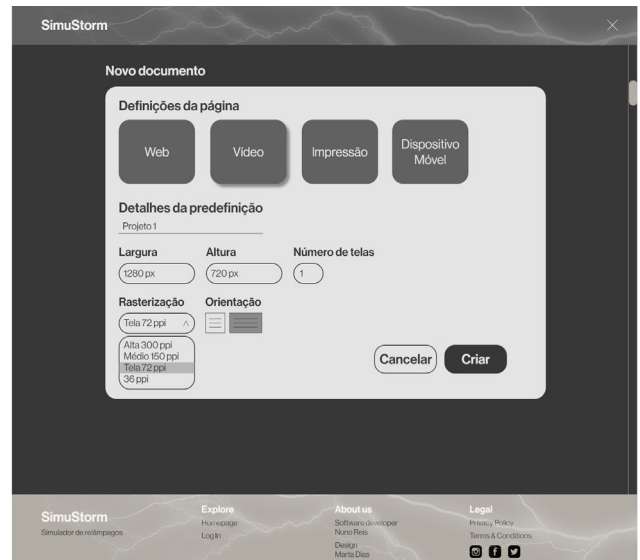


Fig.50 Wireframe do Novo Documento.

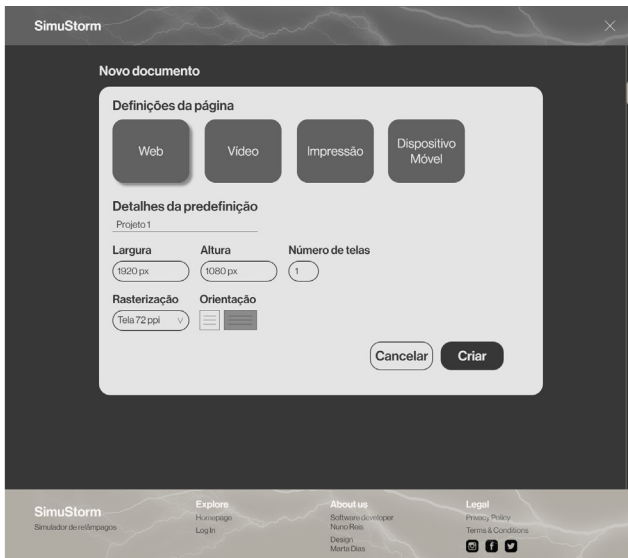


Fig.51 Wireframe do Novo Documento 2.

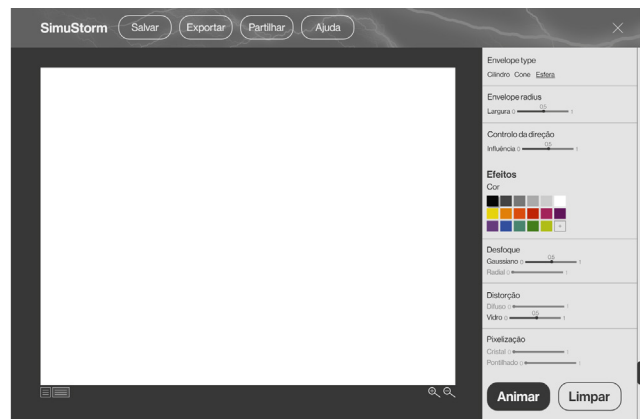


Fig.52 Wireframe da Tela de Desenho.

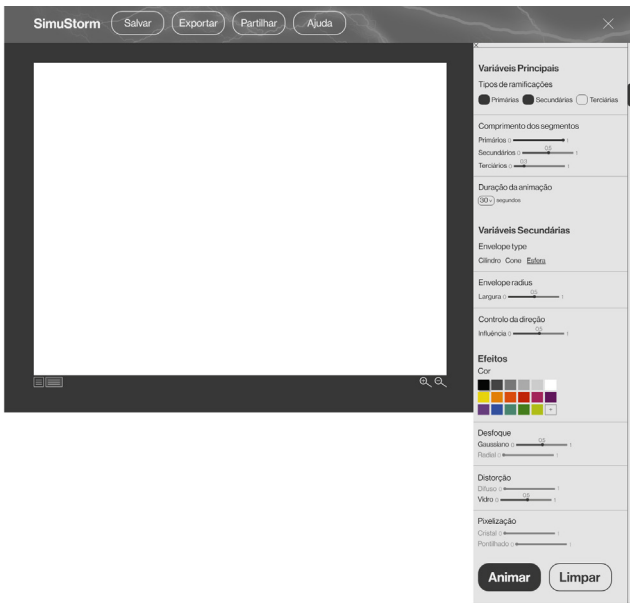


Fig.53 Wireframe da Tela de Desenho 2.

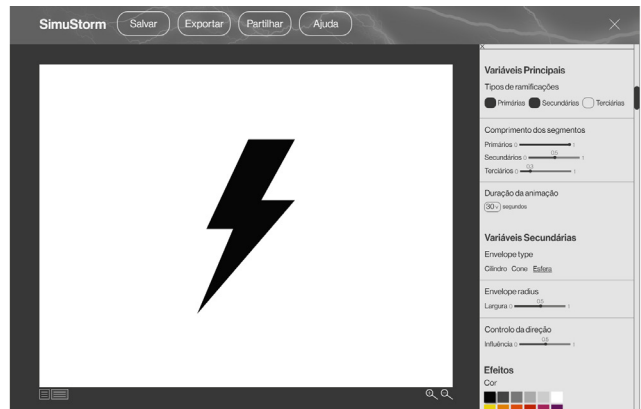


Fig.54 Wireframe da Tela de Desenho 3.

Assim, procedeu-se à elaboração de vários *wireframes* com diferentes *layouts*, introdução do ecrã de *search* na página “Os meus Projetos” e de representações do relâmpago, mantendo-se a paleta de cores em tons de cinza.

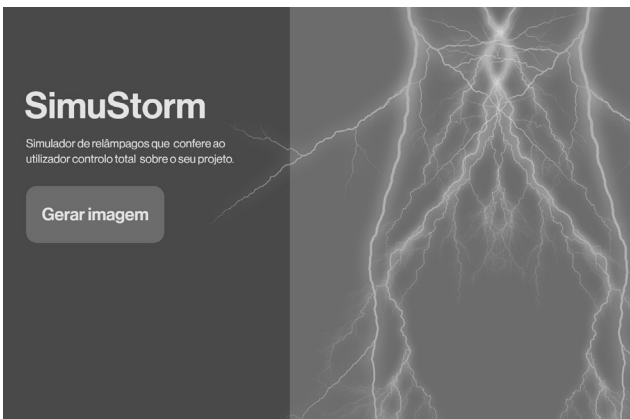


Fig.55 Wireframe da Homepage.

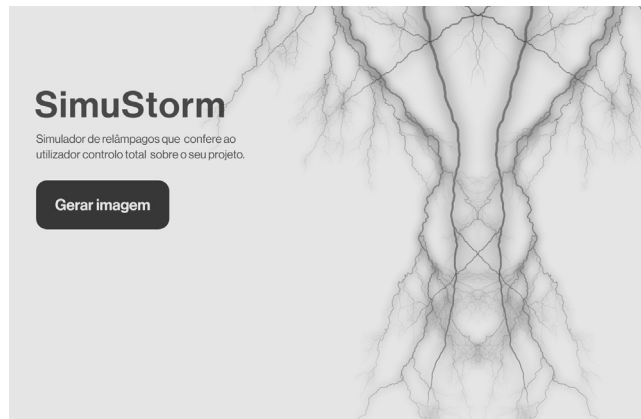


Fig.56 Wireframe da Homepage 2.

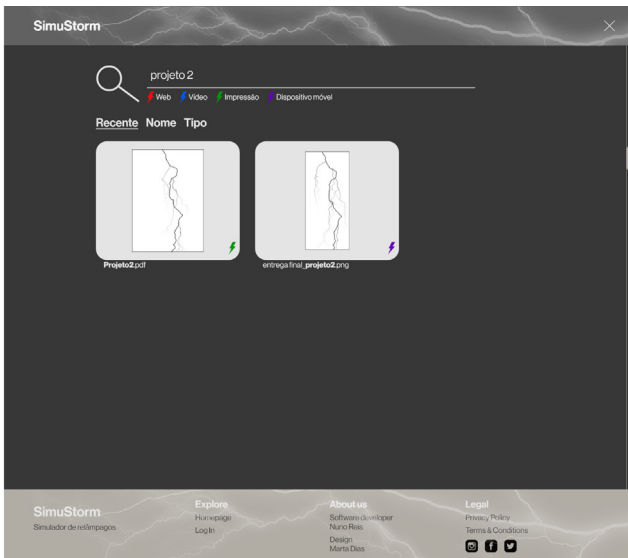


Fig.57 Wireframe página "search".

De seguida procedeu-se à introdução de mais detalhe como cor e novos elementos fotográficos e iconográficos dando origem a diferentes *wireframes*.

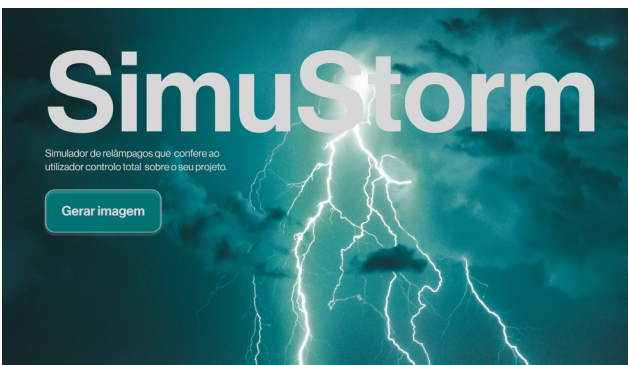


Fig.58 Wireframe da Homepage.

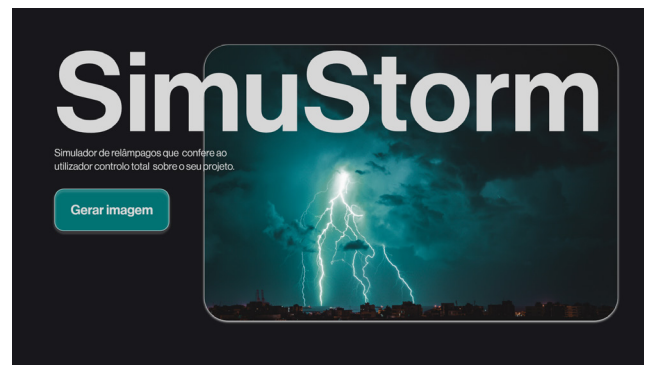


Fig.59 Wireframe da Homepage 2.

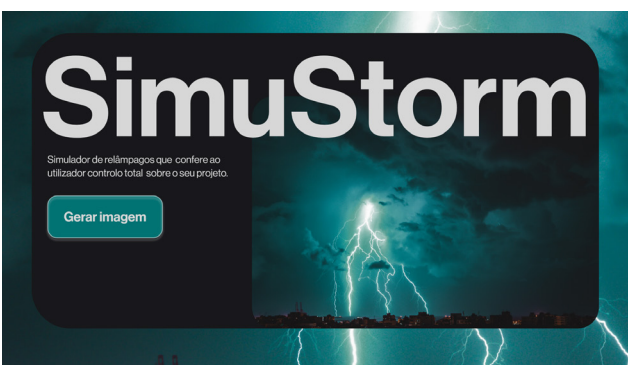


Fig.60 Wireframe da Homepage 3.

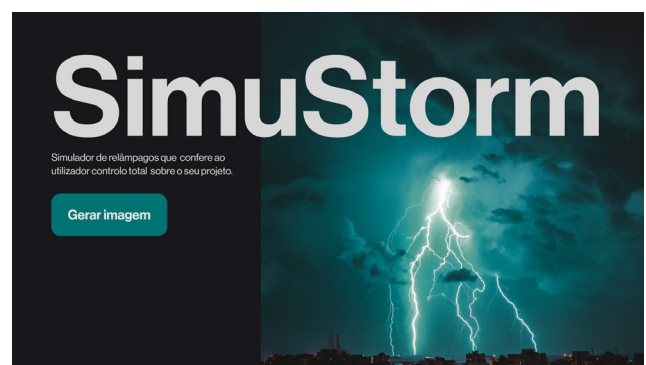


Fig.61 Wireframe da Homepage 4.



Fig.62 Wireframe da Homepage 5.

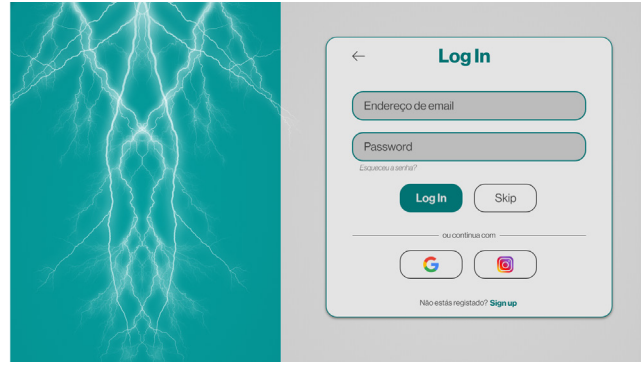


Fig.63 Wireframe do Log In.

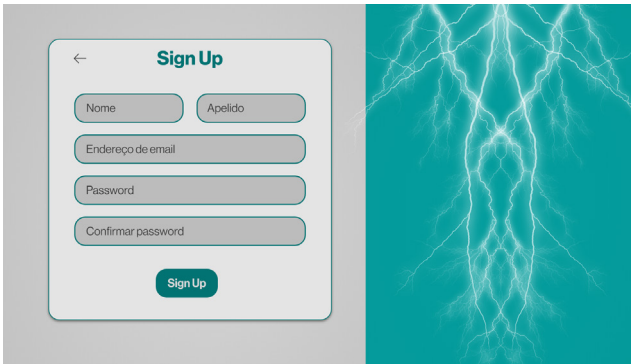


Fig.64 Wireframe da página Sign Up.

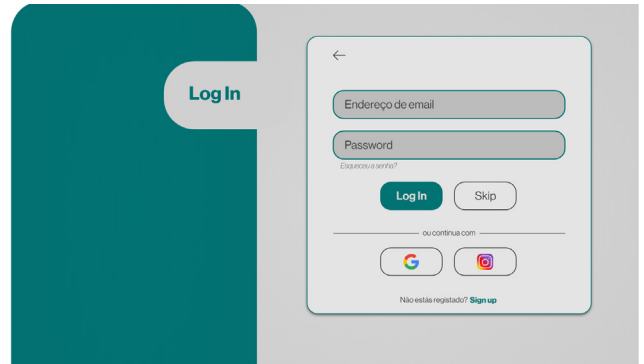


Fig.65 Wireframe do Log In 2.

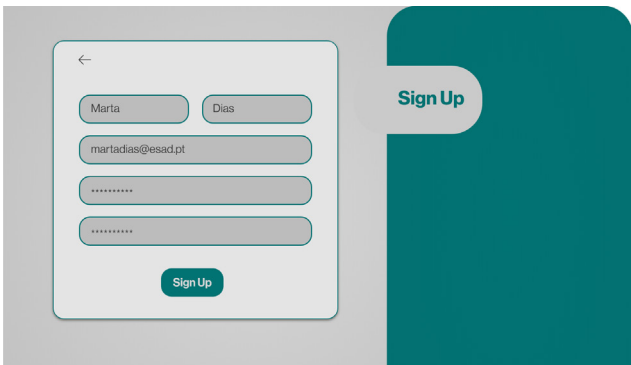


Fig.66 Wireframe da página Sign Up 2.

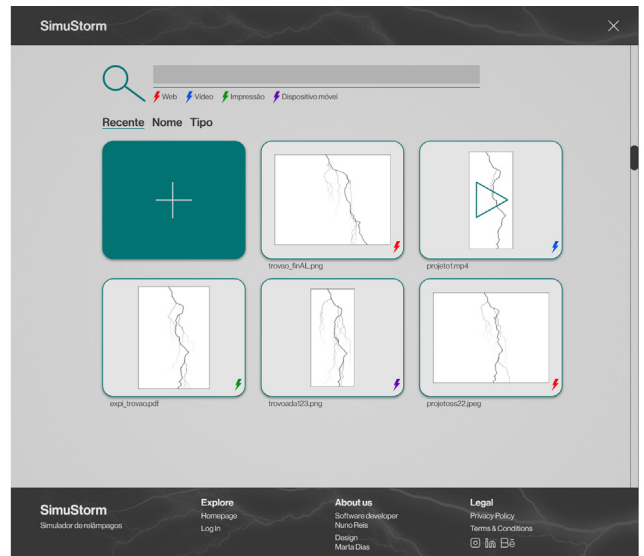


Fig.67 Wireframe página Os meus Projetos.

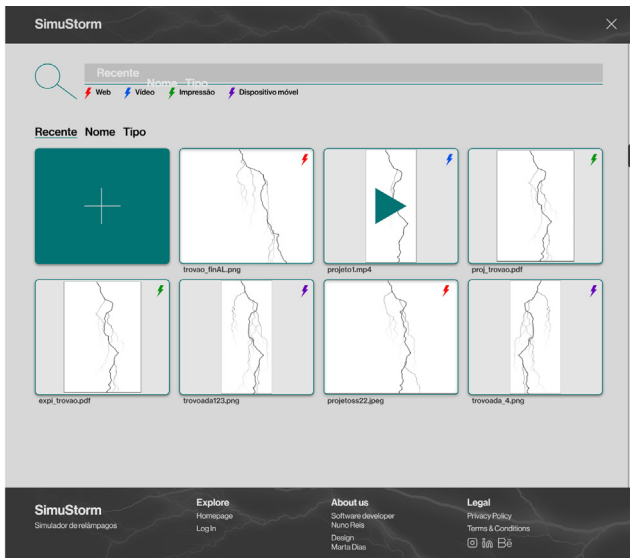


Fig.68 Wireframe página Os meus Projetos 2.

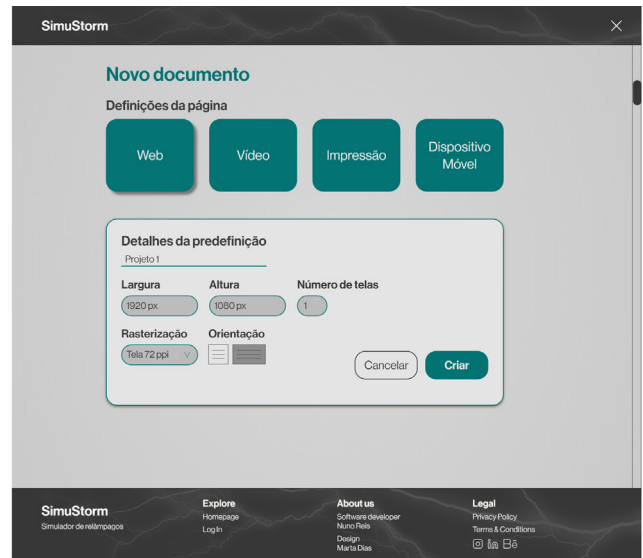


Fig.69 Wireframe página Novo Documento.

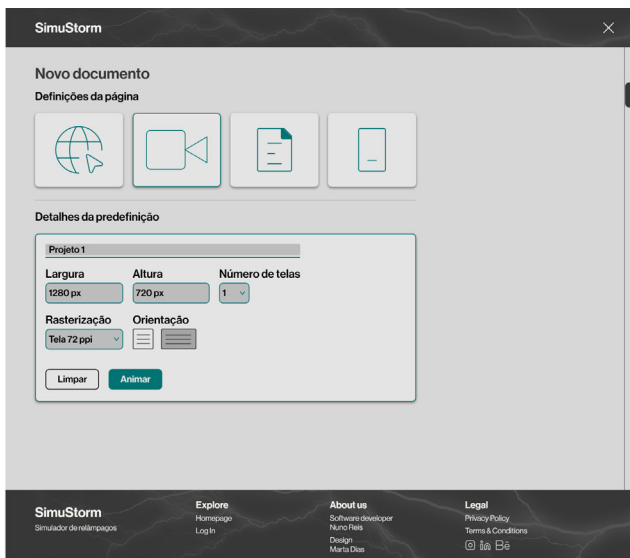


Fig.70 Wireframe página Novo Documento 2.

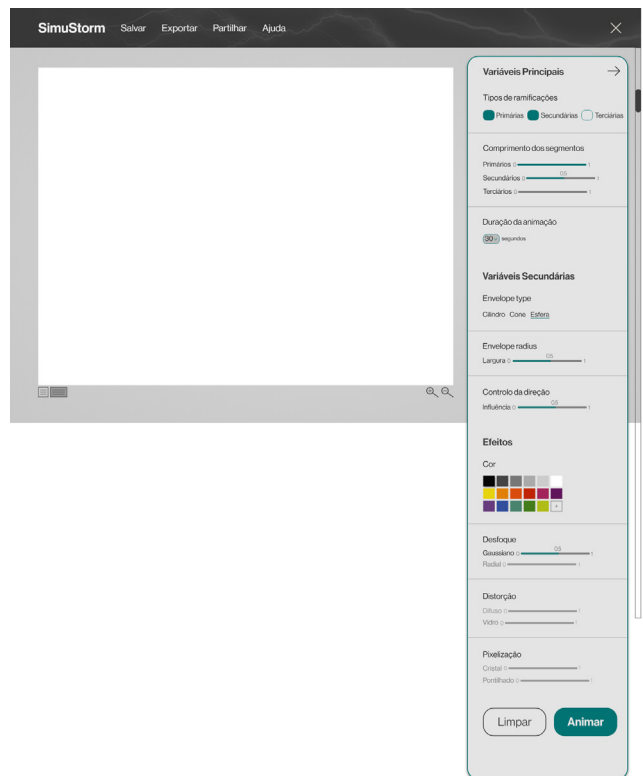


Fig.71 Wireframe Tela de Desenho e variáveis do relâmpago.

2.3 User Interface Design

Enquanto a área do *user experience* concentra-se em construir a melhor experiência de utilização possível de um *website*/aplicação para o utilizador, o *user interface design* refere-se à elaboração e organização estética dos elementos visuais de uma interface digital, como, por exemplo, o *layout*, a paleta de cores e a tipografia. O conceito de interface digital inclui ecrãs, *desktops* ou até teclados, que permitem controlar o dispositivo com que o utilizador se encontra a interagir. Esta área do design também implica compreender e antecipar as preferências e expectativas do utilizador, não só ao nível da estética da interface, mas ainda no que diz respeito à acessibilidade e eficiência da mesma, e daí não pode ser separada do UX design.

Tal como foi referido anteriormente na análise das tendências do *web design*, os primeiros *websites* desenhados apresentavam pouca ou quase nenhuma preocupação com o design/estética da interface apresentada, uma vez que as possibilidades do *software* eram ainda um mistério para *developers* e utilizadores. Com o desenvolvimento deste *software* e o aumento da literacia digital dos utilizadores, aumenta também a complexidade dos *websites* e as expectativas de quem os utiliza, surgindo, então, a necessidade de organizar de uma forma apelativa e agradável os elementos visuais dos produtos digitais. O lançamento do primeiro *iPhone* em 2007 e o aparecimento do *flat design* e do *touchscreen* revolucionou o design das interfaces visuais, sendo que, dado a popularidade do produto e reconhecimento da qualidade da interface, ficou comprovada a importância que um bom e bem sucedido UI design tem para facilitar a interação com um produto, e, principalmente, para cativar e fidelizar o utilizador no mesmo.

Neste sentido, o trabalho de um UI *designer* inclui a atenção às tendências de design e desenvolvimento de um sentido de estética apurado, mas, como se verifica no UX design, é necessária ainda uma análise dos desejos e gostos do utilizador na forma como os elementos estéticos influenciam e moldam a experiência de utilização de um *website*/aplicação. No artigo *Incorporating personality in user interface design* (2019) os autores analisam a relação entre a construção de um UI design personalizado de acordo com a personalidade dos utilizadores e uma diminuição no esforço cognitivo necessário para interagir com a interface, o que resulta num aumento da lealdade do utilizador para com o produto, como, por exemplo, relativamente à paleta de cores utilizada, o estudo menciona “that extraverts and ambiverts like a larger amount of colors than introverts, and that extraverts tend to have a higher score in likeness of a color compared to introverts” (Alves et al, 2019, p.7). Similarmente, no artigo *Effects of Culturally Tailored User Interface Design* (2021) os autores concluem que personalizar o design de interfaces não só à personalidade dos utilizadores mas também à sua cultura e valores resulta na obtenção de dados importantes para o progresso da área do design no sentido de “optimizing usability and increasing user adoption” (Oladapo, 2021, p.9).

Deste modo, além de tornarem uma interface digital atraente, o *designer* desenvolve aspectos de acessibilidade e inclusão do utilizador através de design de componentes de navegação, notificações, botões facilmente identificáveis, tamanho e espaçamento dos elementos visuais e da tipografia, sem descuidar a coerência de toda a interface no geral e, também, em relação à identidade de uma empresa ou a outros produtos desenvolvidos se aplicável.

Assim, para que o *user interface design* consiga efetivamente cativar o utilizador e facilitar a sua interação com o *website*/aplicação, a interface precisa de provocar no utilizador sensações de controlo e empatia/identificação com aquilo que está a visualizar. Para isso,

a interface não se pode encontrar sobrecarregada com informações, imagens ou *links* que provoquem frustração no utilizador e deve ser consistente e clara, ao mesmo tempo que a própria interface comunica com o utilizador através de *status updates* e informações sobre as etapas a seguir até atingir o resultado final, envolvendo e tornando mais estimulante a interação com o produto. O estudo *How Should I Improve the UI of My App?* (2021) que analisou o *feedback* dos utilizadores em relação ao UI design de mais de 30 mil aplicações, menciona o seguinte: “improvement of UI can be achieved by active interaction with users, as we observe that there is a larger percentage of rating increases before and after the responses to the user reviews” (Chen et al, 2021, p.34).

Neste sentido, o *user interface* design confere um aspeto atrativo e coerente ao *web-site/app* a desenvolver, mas procura, principalmente, despertar emoções positivas no utilizador através da estética e de uma interação fácil com a interface personalizadas de acordo com expectativas, traços de personalidade, gostos, culturas e valores, para que o utilizador desenvolva uma relação duradoura com o produto.

Assim, o processo de desenvolvimento do *user interface* design de uma aplicação mostra a importância da aparência de uma aplicação, sendo a primeira impressão do utilizador com o produto o contacto visual, que poderá fazer com que o utilizador decida ou não explorar a aplicação. Um dos recursos utilizados no processo de design para que o *designer* consiga construir essa estética agradável e coesa é através da realização de *moodboards* que orientem o processo do desenvolvimento da identidade visual do *web-site/aplicação*.

Neste sentido, o *moodboard* aparece como uma colagem de imagens, ícones, cores, tipografias e outros elementos de design que, em conjunto, constroem e inspiram o aspeto, estética, atmosfera e emoções que o *designer* pretende comunicar com o seu projeto. A este propósito, Murphy menciona o seguinte: “(...) moodboards help you to get into the right ballpark, element collages act as a bridge between your visual design and your user interface design.” (Murphy, 2018, para. 5). Deste modo, a pesquisa e seleção de referências necessária para construir o *moodboard* auxilia o *designer* a inspirar-se e a conhecer tendências e projetos relacionados com a interface a desenvolver, ao mesmo tempo que complementa a direção visual que escolhe seguir, conseguindo comunicar visualmente essas ideias de forma coesa e consistente. Neste sentido, Murphy menciona o seguinte: “moodboards are useful as conversation starters, acting as a focus around which you can build.” (Murphy, 2018, para. 6).

Em relação ao *moodboard* criado para a aplicação “SimuStorm”, houve uma preocupação em conjugar o tema da representação do relâmpago com aplicações/programas de design já existentes, nomeadamente ferramentas da *Adobe Creative Cloud* como o *Adobe Illustrator*, uma vez que estes operam numa lógica semelhante à da aplicação a desenvolver, no sentido de o utilizador ter acesso a uma página na qual pode interagir com projetos desenvolvidos anteriormente ou criar um novo documento, definir os detalhes do mesmo e, a seguir, aceder a uma tela de desenho baseada nos detalhes pré-definidos.

Assim, é possível observar imagens que serviram de inspiração para diferentes ecrãs da aplicação como *Log In/Sign Up*, Novo Documento e Projetos, com alinhamento dos elementos à esquerda, o que ajuda a criar uma hierarquia e estrutura clara no *layout* e pode transmitir uma sensação familiar ao utilizador, já que na cultura ocidental a escrita é lida da esquerda para a direita. As imagens selecionadas refletem ainda a utilização de botões e elementos redondos, que conferem um aspecto mais orgânico à aplicação (relacionado

com o tema do relâmpago/natureza) e melhoram a acessibilidade, sendo mais fácil clicar nestes e destacando-se em relação a outros elementos circundantes; podendo, ainda, ser um formato eficiente quando conjugado com iconografia minimalista e uma paleta de cores monocromáticas e simples, no sentido de contribuir para uma estética moderna e orgânica, associadas à imagem do relâmpago.

Deste modo, ao analisar diferentes referências surgiu a presença de paletas de cores escuras e claras que utilizam a cor azul como cor de contraste para os elementos da aplicação mais importantes (botões CTA) ou em situações de seleção de opções/elementos; uma paleta de cores com um gradiente de cores claras para cores escuras e um tom de azul para destaque pode ajudar a criar um efeito visual dinâmico, com os tons escuros e claros a imitar a aparência de um céu tempestuoso, enquanto que a cor azul pode ser utilizada para representar o relâmpago, o que ajuda a transmitir uma sensação de energia e dinamismo. Em relação à tipografia, há uma presença maioritária de tipografias *sans serif* nas referências analisadas e, por isso, procurou-se uma tipografia versátil e grotesca (simples, moderna mas dinâmica) com uma família tipográfica extensa, que viabilize a utilização para *display* e corpo de texto, mantendo-se, mesmo em tamanhos pequenos, legível, tendo surgido a font *Neue Haas Grotesk*.

Assim, sendo a aplicação um simulador de relâmpagos, foram recolhidas inspirações para a iconografia e representação do relâmpagos para ser feita alguma experimentação no design, com ícones minimalistas de diferentes espessuras e representações do relâmpago que variam entre mais ou menos realistas, acompanhadas por *layouts* que funcionam segundo a lógica das *visible borders*, referidas anteriormente, como uma das tendências do *web design* em 2022, na qual a grelha utilizada pelo *designer* encontra-se visível e confere um aspecto retro ao design, indo de encontro a uma outra tendência, *retro revolution*, que recupera e encontra inspiração em *web designs* dos anos de 1990.

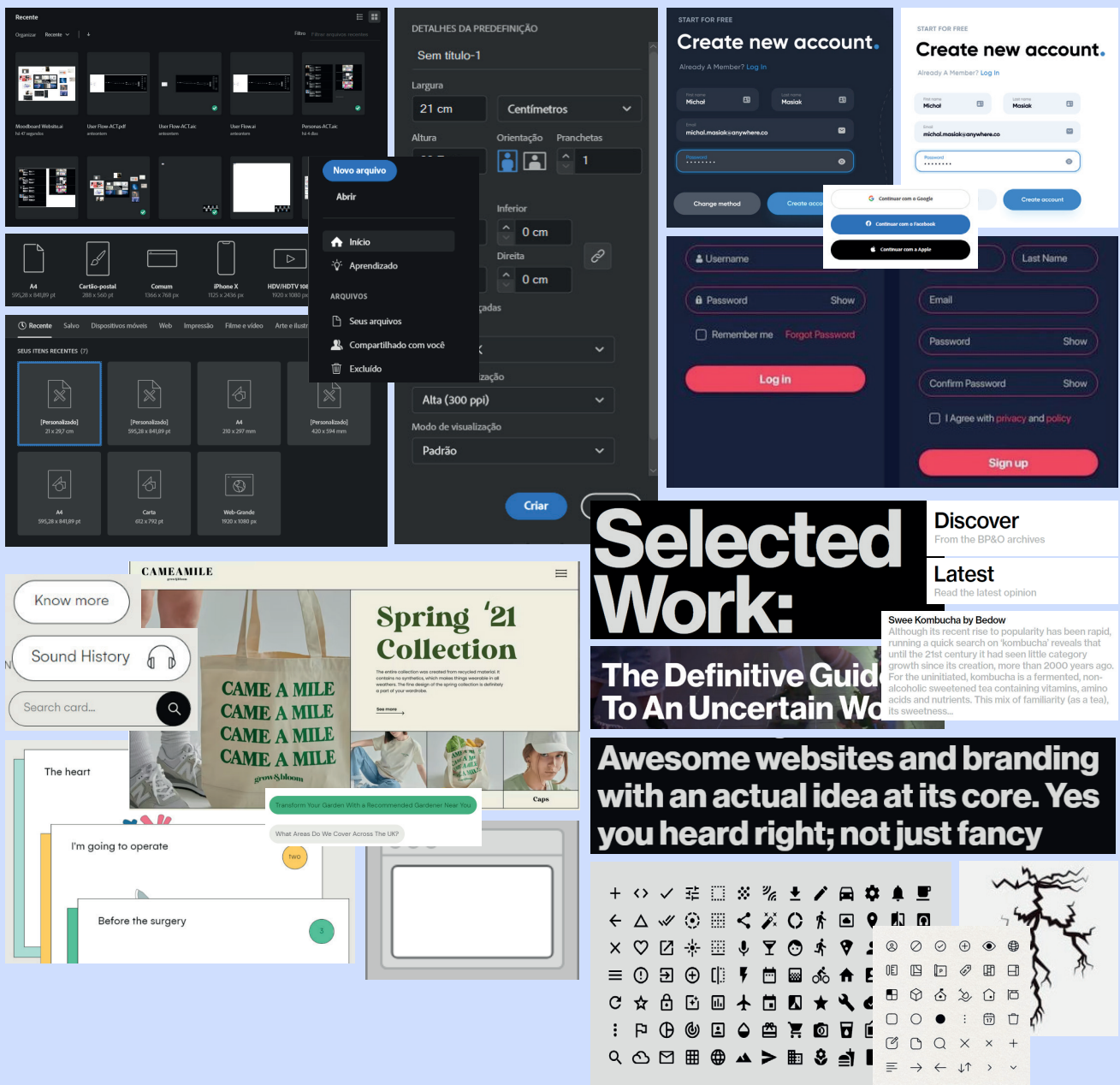


Fig.72 Moodboard da aplicação web "SimuStorm".

Seguindo a lógica de desenvolvimento do processo de design que se inicia com a criação de personas, seguidas por um *user flow* da interação do utilizador, *sketches* e *wireframes* da interface, *moodboard* para o conceito estético da aplicação, faz agora sentido explorar com maior detalhe o desenvolvimento do UI/UX da aplicação através da construção de protótipos. No entanto, dado a importância que o processo de prototipagem teve neste projeto, através do qual se inicia o foco na perspectiva do utilizador e do *feedback* deste para o design da *web app*, torna-se importante explorar o conceito de *mockup* e protótipo, nomeadamente do *agile prototyping*, isto é, protótipos que são continuamente testados pelo utilizador de forma a guiar o processo de design para uma experiência final o mais positiva possível para o utilizador.

Assim, ainda antes de explorar o conceito de *agile prototyping* e a sua relevância para o processo de design, é necessário analisar o conceito de *Design Thinking* e o que este significa para o *designer*. *Design Thinking* questiona “is this what the customer wants?” (Coté, 2019, para. 2) e admite que a experiência de utilização de um produto ou serviço seja definida pelo utilizador da mesma. Ou seja, os desejos e expectativas do público-alvo são analisadas com maior profundidade, o que origina soluções e experiências direcionadas e específicas para os utilizadores. Neste sentido, *Design Thinking* é um processo iterativo e não linear que impulsiona a realização de protótipos e testes rápidos e consecutivos dos quais derivam produtos/serviços inovadores. A primeira fase de *Design Thinking* engloba a criação de uma ligação pessoal com o utilizador, nomeadamente através da criação de personas, já referidas anteriormente, que derivam da realização de pesquisa, entrevistas e conhecimento de *feedback* de utilizadores para que o *designer* se consiga identificar com estes e com os seus desejos e frustrações. Após definidos os problemas do utilizador, estão também definidos os temas nos quais o *website*/aplicação se deve focar em resolver, garantindo uma experiência diretamente personalizada para as lacunas do público-alvo.

Desta forma, depois de pensadas e desenvolvidas diferentes possibilidades de resolução dos problemas identificados, tem lugar a fase da realização de protótipos rápidos, ainda pouco detalhados, que tenham em consideração as personas criadas e as frustrações identificadas anteriormente. É nesta fase que *Design Thinking* se relaciona com *agile prototyping* uma vez que os protótipos construídos são sujeitos a testes e *feedback* dos utilizadores/cliente em cada interação destes com o protótipo. A diferença entre *agile prototyping* e protótipos comuns é visível não só no contacto próximo com o utilizador, mas também na área de UI/UX em que se focam, sendo que os *mockups* normais têm como objetivo explorar a estética da interface (UI), enquanto que *agile prototyping* centra-se na definição da melhor experiência do utilizador com o produto (UX).

A partir da questão colocada por Coté, “What if the customer doesn’t find your solution to be intuitive or appealing?” (2019, para. 7), constata-se que os protótipos realizados tornam-se, então, “ágeis” visto que em qualquer momento um teste pode levar a que este seja redefinido e o processo de design recue a uma das etapas iniciais. O principal objetivo é o desenvolvimento de um protótipo que simula as funcionalidades básicas do produto final (ainda sem incluir código) e rapidamente entregá-lo aos utilizadores para ser testado. Só quando os testes obtêm *feedback* positivo por parte dos utilizadores, o *designer* poderá desenvolver o produto final.

Deste modo, enquanto *Design Thinking* define uma solução direcionada especificamente para o utilizador, *agile prototyping* tem como objetivo transformar essa ideia num produto digital tangível. O desenvolvimento e implementação das soluções identificadas

depende da interatividade deste processo que permite a constante incorporação do *feedback* do utilizador no produto final. Os protótipos desenvolvidos além de interativos, apresentam uma maquete simplificada com *low fidelity* (baixa resolução) dos conteúdos e imagens do produto, para que o designer não desperdice tempo em protótipos detalhados na fase de testes com os utilizadores, que podem não ser bem-sucedidos e requerer alterações rápidas.

No *agile prototyping* o utilizador torna-se colaborador do processo de design, o que beneficia não só o próprio com um produto/serviço especificamente desenhado para solucionar problemas que o incomodam diretamente, mas também para o *designer* ou equipa guiando todo o processo sem que se perca o foco e permite que os recursos tempo/custo sejam aplicados unicamente na exploração de soluções viáveis através de testes/*feedback* contínuo. Ou seja, segundo Moqod isto acontece em virtude do seguinte: “since the features correspond with the customer’s needs, there is little to zero chance that a lot of changes will be needed after the launch of the application/website” (2021, para. 20).

Depois de explorado o conceito de *agile prototyping* e de como o utilizador pode ser uma presença assídua e valiosa do processo de design, é ainda relevante explorar o conceito de protótipo em si. Após analisados estes dois conceitos procede-se então à construção de protótipos da aplicação “SimuStorm” que, por sua vez, serão testados por utilizadores e reconstruídos conforme esse *feedback*, numa lógica de *agile prototyping*.

Assim, tal como foi referido anteriormente, os *wireframes* de um projeto apresentam a estrutura inicial e as funcionalidades essenciais de um *website* ou aplicação, onde o foco do *designer* não se encontra na parte estética do projeto, mas na resolução de problemas com o objetivo de estabelecer o conceito do produto. Após concluída a etapa de *wireframing* o próximo passo do *designer* passa por começar a criar *mockups* do projeto.

Neste sentido, *mockup* mostra-se como uma versão mais avançada e refinada de um *wireframe* de alta fidelidade, adicionando elementos como cor, iconografia e trabalho de tipografia para apresentar o estilo e estética visuais do projeto final. Assim, o *mockup* é um modelo visual do projeto que introduz e desenvolve a identidade visual do *website*/aplicação ao mesmo tempo que resolve os problemas levantados nas fases de *wireframing* e até de protótipo. No entanto, com o recurso ao *mockup* o *designer* descobre questões/problemas relacionados com a estética do projeto, por exemplo cores que não se adequam ao tema da interface ou tipografias ilegíveis. Seguindo o conceito abordado anteriormente de *responsive design*, é ainda na etapa de desenvolvimento de *mockups*, que o *designer* tem a preocupação de que a identidade visual criada seja coerente e adaptada a diferentes tipos de interfaces, como *desktop* e *smartphones*.

Neste sentido, num projeto de desenvolvimento de um *website*/aplicação, o conceito de protótipo engloba o trabalho de identidade visual desenvolvido com os *mockups* estáticos, e segundo Hannah visa juntamente com a construção de um protótipo de uma aplicação ou página *web* testar o *user flow* do projeto. Ou seja, de que forma o utilizador poderá interagir e navegar através da aplicação/*website*, as diferentes tarefas que este poderá realizar enquanto explora o produto e, assim, detetar problemas e “becos sem saída” na interação do projeto. Assim, os protótipos focam-se em desenvolver páginas interativas através das quais o utilizador testa a interação do *website*/aplicação. A este propósito, Hannah menciona o seguinte: “without a vast expenditure of time or resources” (2022, para. 14). Os protótipos de alta fidelidade são utilizados caso o projeto já se encontre mais desenvolvido e com maior parte dos problemas de interação resolvidos, tratando-se ape-

nas de refinar a interação através de testes com o utilizador. Este género de protótipos são *websites* ou aplicações funcionais e interativas que incluem, por sua vez, a utilização de código na construção do protótipo, cor, texto, tipografia e quaisquer outros conteúdos e funcionalidades do projeto.

Assim, as etapas de design que englobam desenvolver *wireframes*, protótipos e *mockups* encontram-se conectadas e complementam-se de tal forma que programas e ferramentas de design atuais, tais como *Sketch*, *Figma* ou *Framer*, procuram agregar as três etapas com o objetivo de facilitar e agilizar o trabalho do *designer*, o que permite segundo Hannah o seguinte: “allowing them to take advantage of design decisions that have already been made” (Hannah, 2022, para. 23).

No entanto, enquanto o foco do protótipo é o design de uma interação bem sucedida do utilizador com o projeto, o *mockup* concentra-se no desenvolvimento da estética e identidade visual do *website* ou aplicação. Contudo, o objetivo final destas etapas é comum a todas, uma vez que a inclusão do *feedback* do utilizador nestas etapas de desenvolvimento do projeto, antes de que qualquer decisão seja final ou incluída no código, resulta em *websites*/aplicações que melhor respondem às expectativas e necessidades dos utilizadores, criando a experiência de interação cada vez mais sofisticada e personalizada ao público-alvo.

Posto isto, e relembando o conceito de *agile prototyping* mencionado anteriormente, o processo de design apresenta-se como interativo e não linear funcionando como uma colaboração entre o *designer* e o utilizador, em que são realizados testes consecutivos da aplicação a ser desenvolvida, nos quais o utilizador interage com esta e, através do *feedback* recebido, o designer muda e desenvolve o protótipo de acordo com os desejos e expectativas do utilizador.

Neste sentido, o processo de prototipagem permite que os *designers* testem e refinem ideias, o que facilita a identificação e correção de problemas. Ao desenvolver a aplicação “SimuStorm” foram desenvolvidos diferentes protótipos a partir do programa *Adobe XD* que foram posteriormente enviados a um grupo de utilizadores composto por professores e alunos de design para que interajam com os mesmos e enviassem *feedback* sobre essa interação.

De seguida são apresentados os protótipos realizados, que serão analisados posteriormente.

Protótipo 1



Fig.73 Protótipo inicial da Homepage.

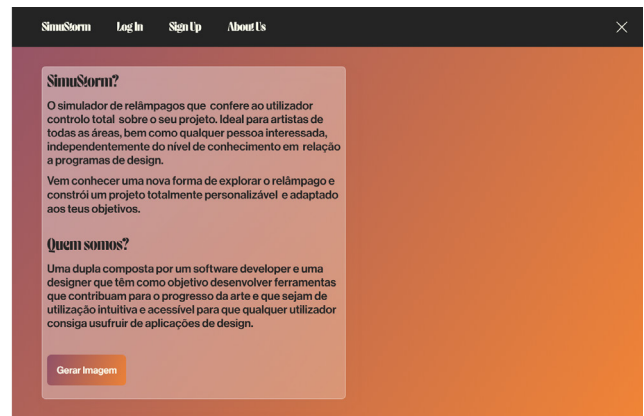


Fig.74 Protótipo inicial About Us.



Fig.75 Protótipo Homepage e About Us.



Fig.76 Protótipo da página Log In.



Fig.77 Protótipo de "recuperar password".



Fig.78 Protótipo da página Sign Up.

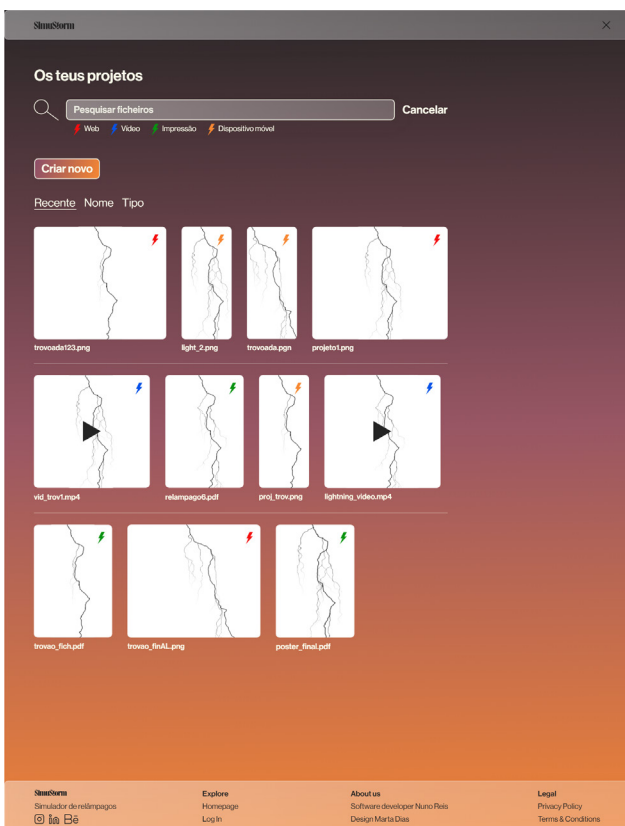


Fig.79 Protótipo Os Meus Projetos.

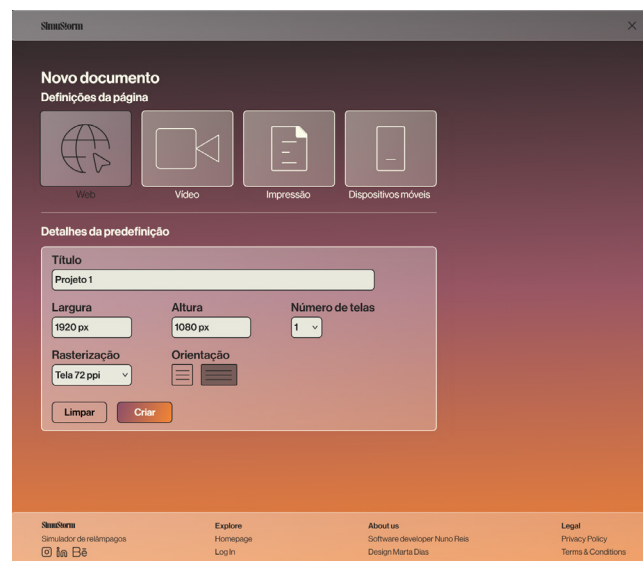


Fig.80 Protótipo Novo Documento.

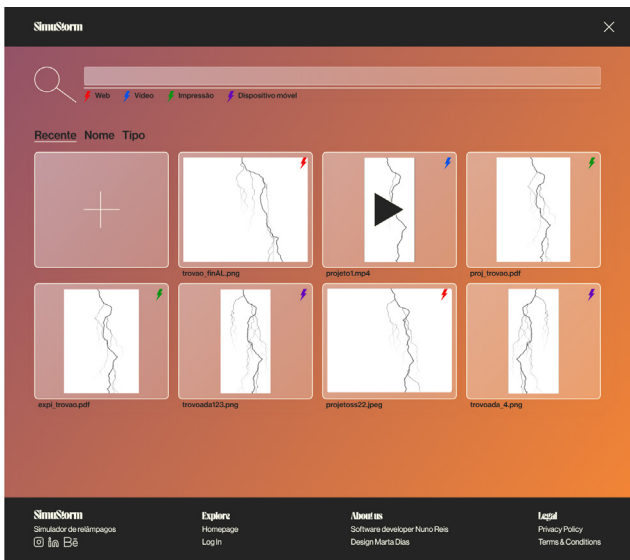


Fig.81 Protótipo inicial Os Meus Projetos.

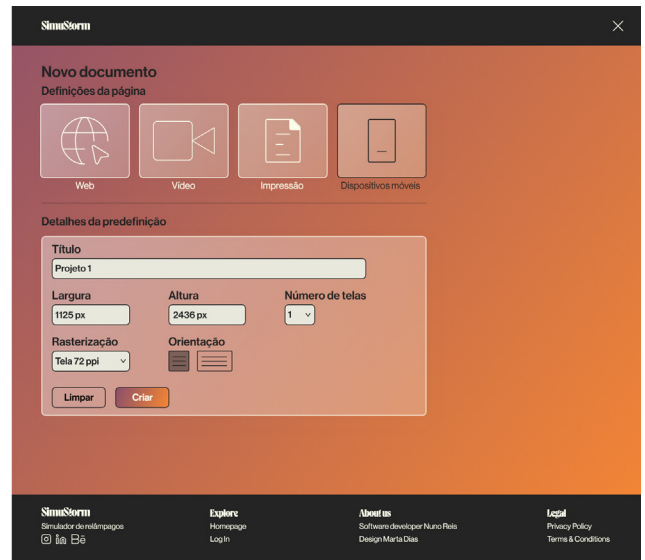


Fig.82 Protótipo inicial Novo Documento.

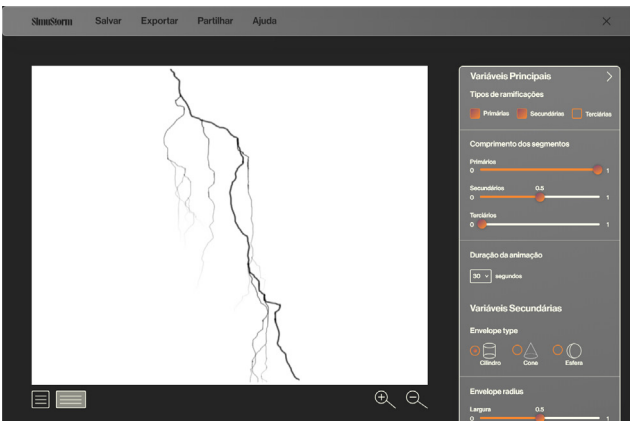


Fig.83 Protótipo Tela de Desenho.

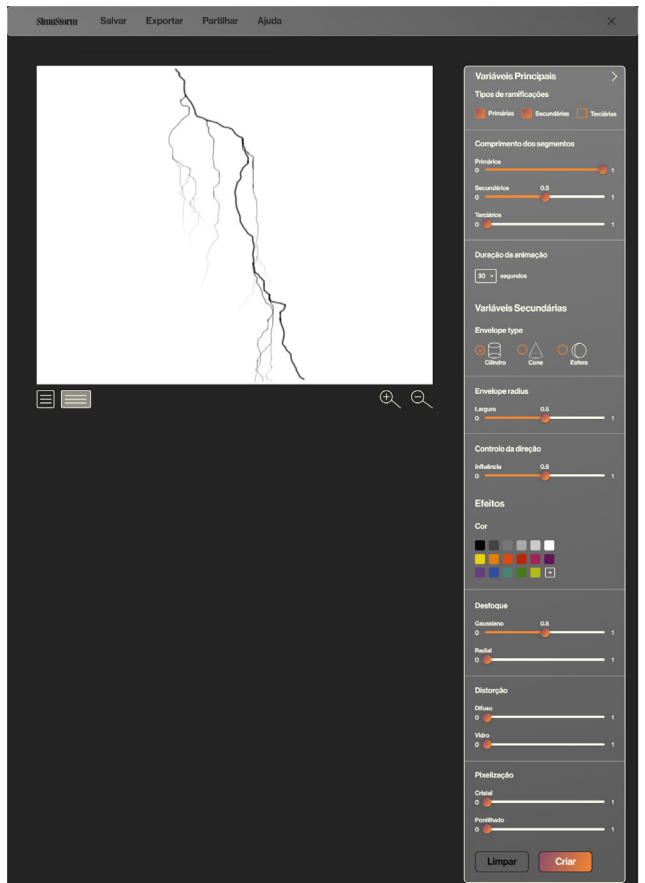


Fig.84 Protótipo variáveis do relâmpago.

Protótipo 2

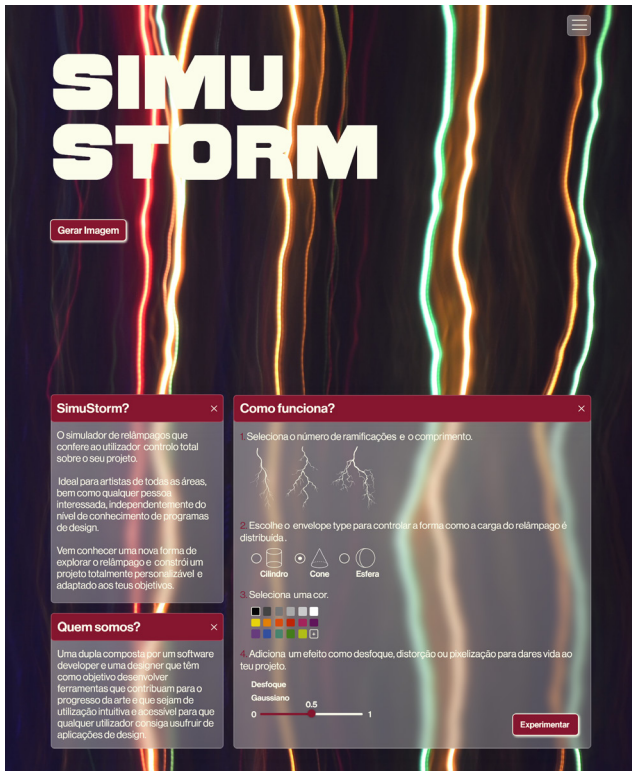


Fig.85 Protótipo Homepage e About Us.

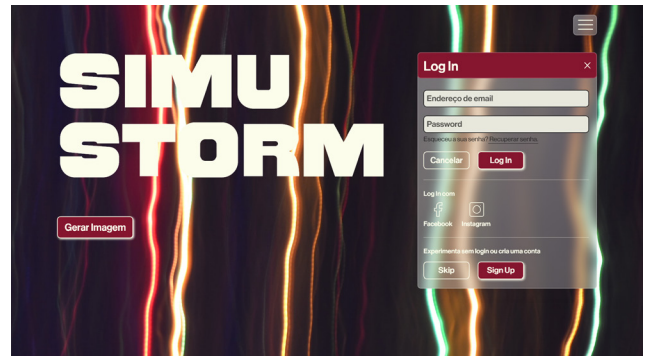


Fig.86 Protótipo da página Log In.

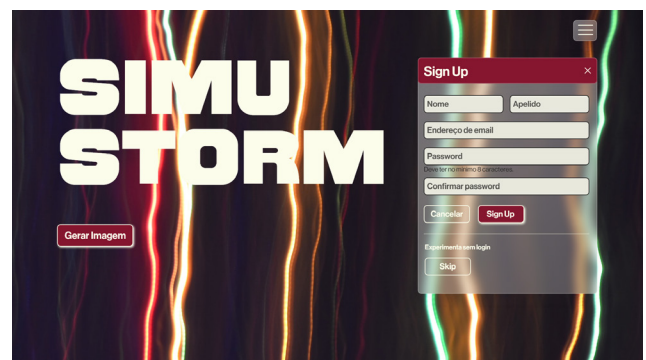


Fig.87 Protótipo da página Sign Up.



Fig.88 Protótipo da página Os meus Projetos.

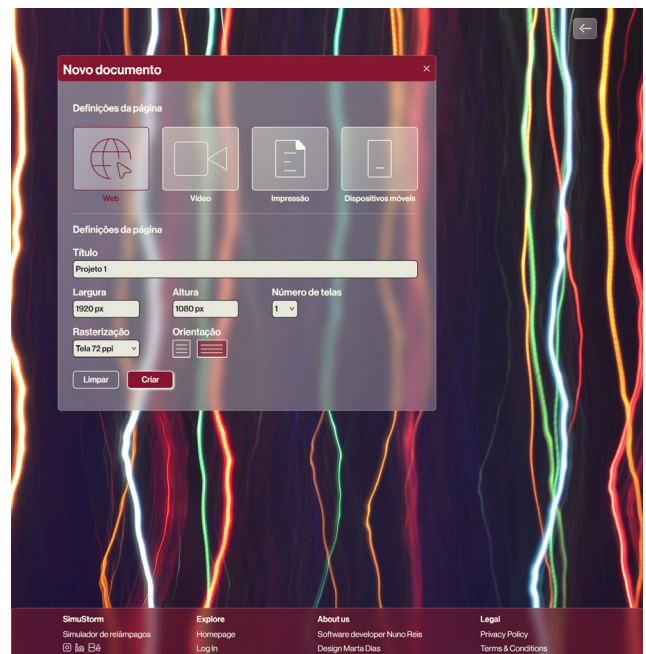


Fig.89 Protótipo da página Novo Documento.

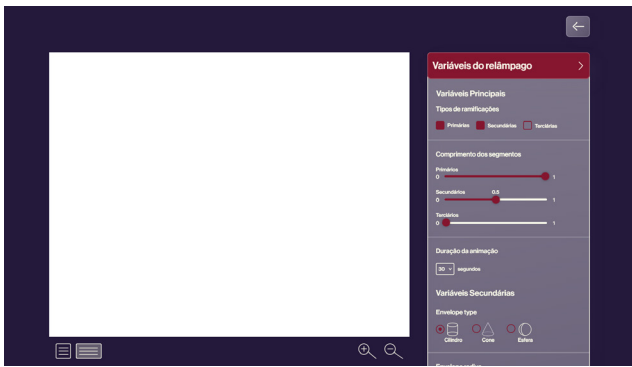


Fig.90 Protótipo Tela de Desenho.

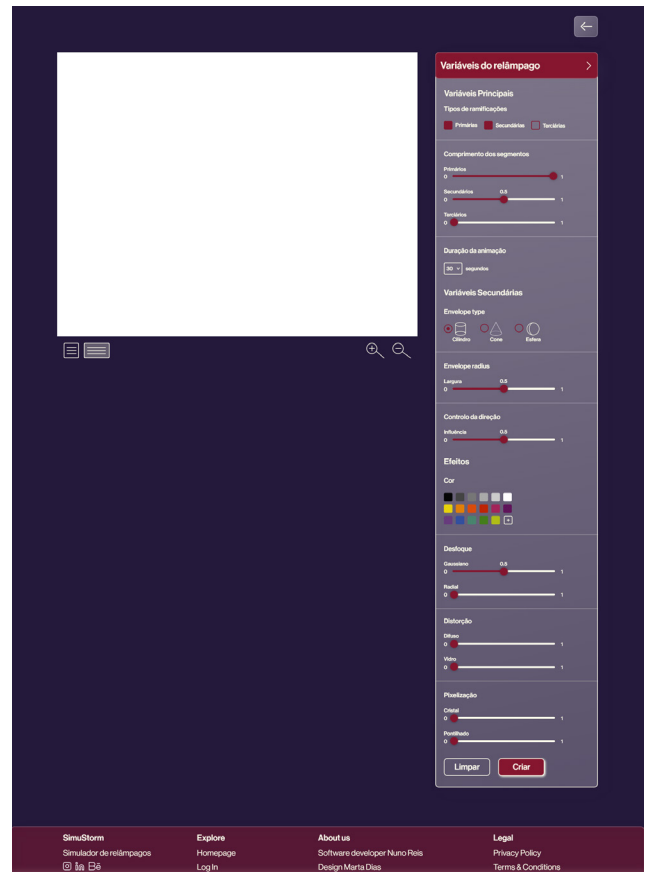


Fig.91 Protótipo variáveis do relâmpago.

Protótipo 3



Fig.92 Protótipo Homepage e About Us.



Fig.93 Protótipo Homepage.

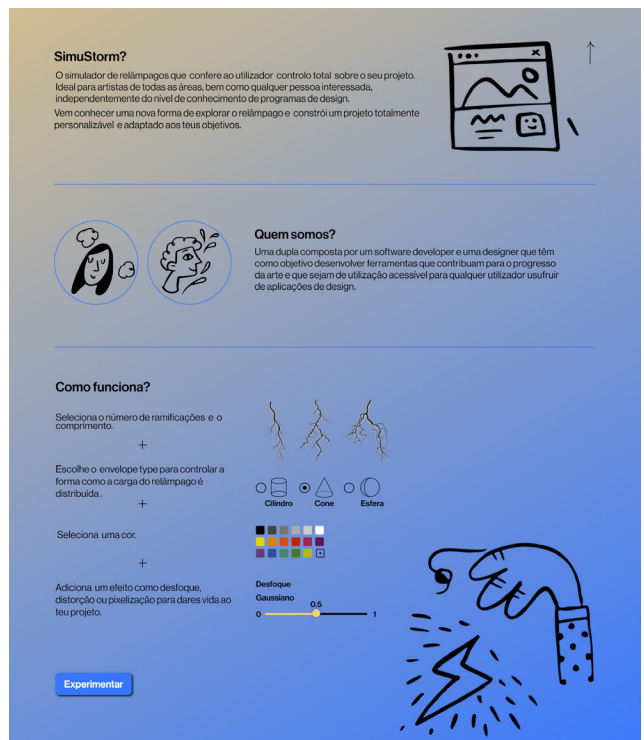


Fig.94 Protótipo página About Us.

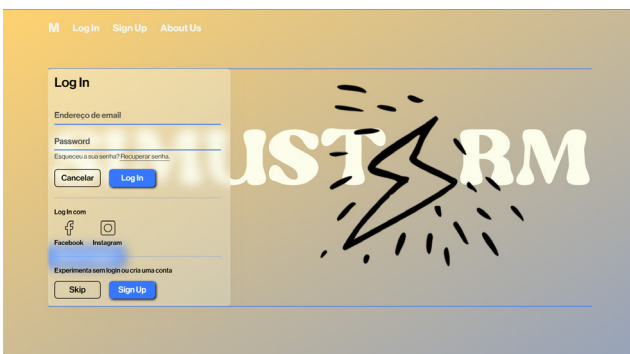


Fig.95 Protótipo da página Log In.

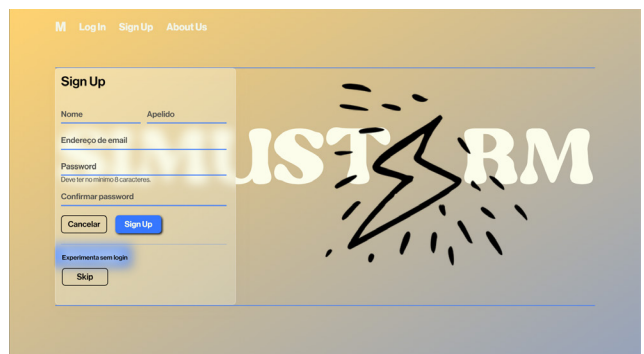


Fig.96 Protótipo da página Sign Up.

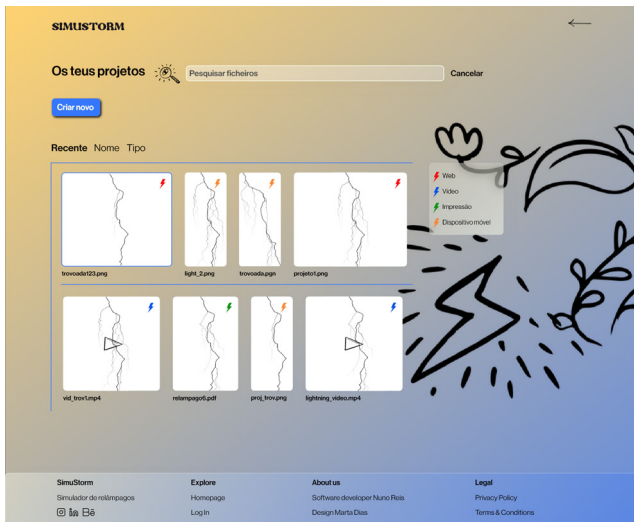


Fig.97 Protótipo Os meus Projetos.

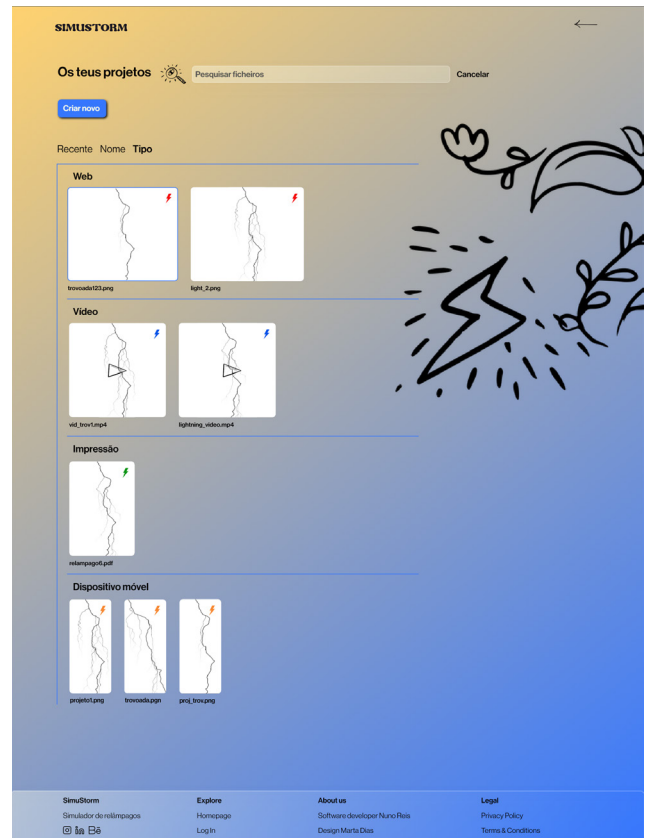


Fig.98 Protótipo Os meus Projetos, tipo.

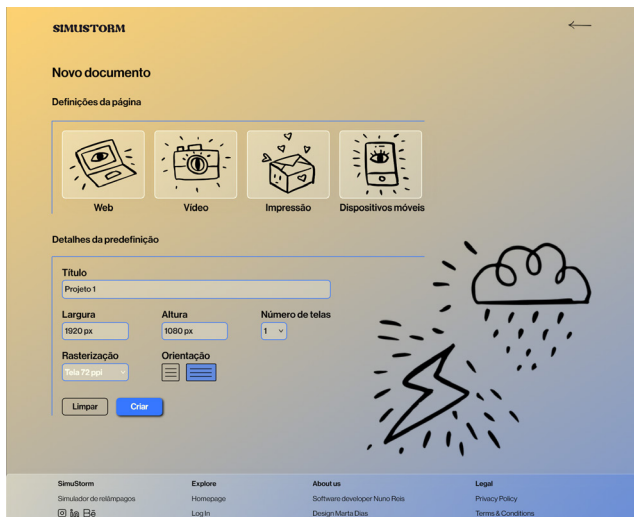


Fig.99 Protótipo da página Novo Documento.

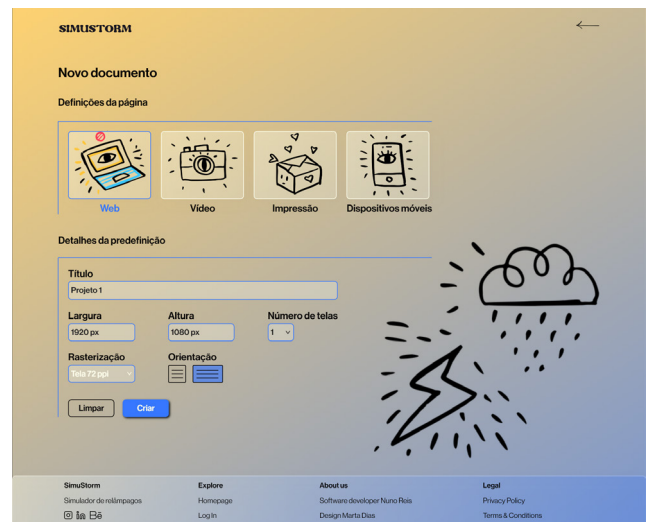


Fig.100 Protótipo Novo Documento, web.

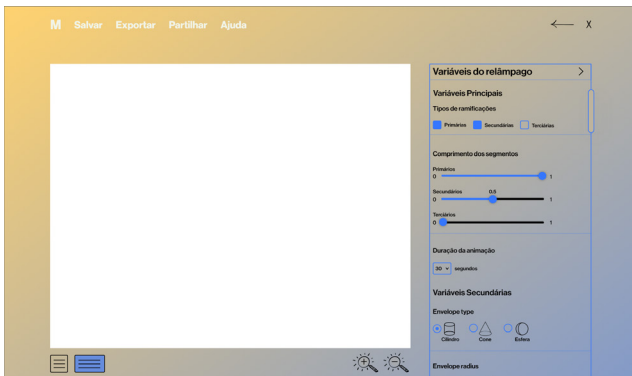


Fig.101 Protótipo da Tela de Desenho.

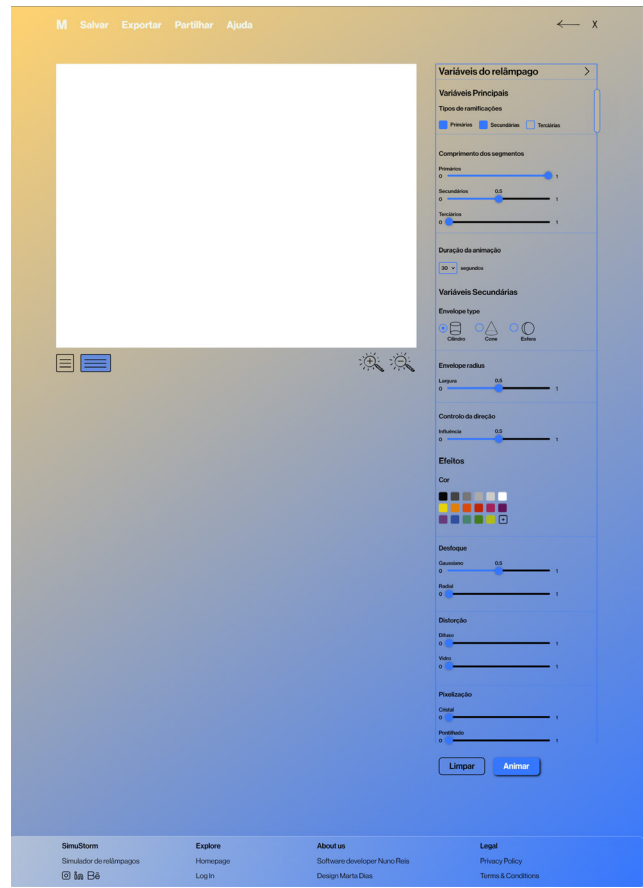


Fig.102 Protótipo das variáveis do relâmpago.

Protótipo 4

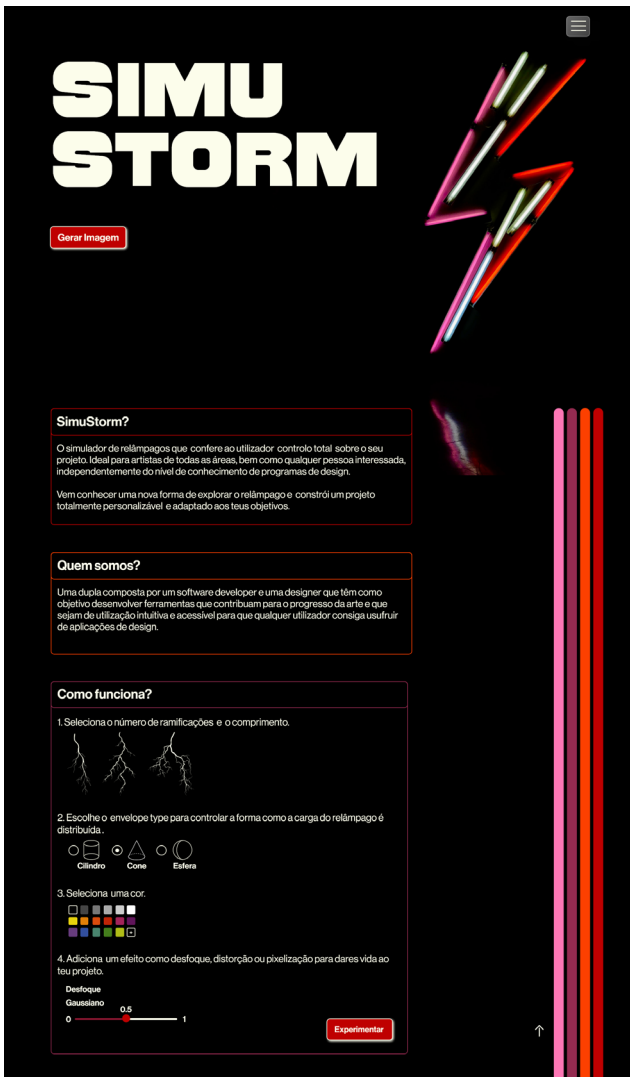


Fig.103 Protótipo Homepage e About Us.



Fig.104 Protótipo Homepage.

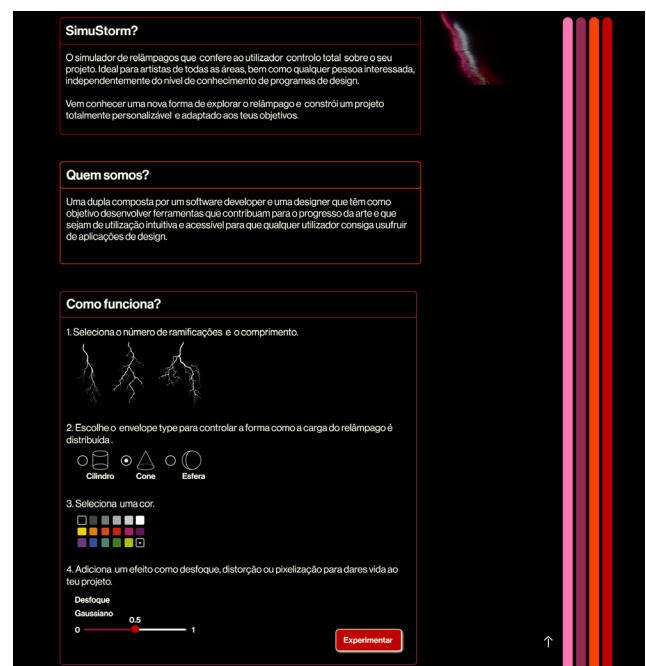


Fig.105 Protótipo página About Us.

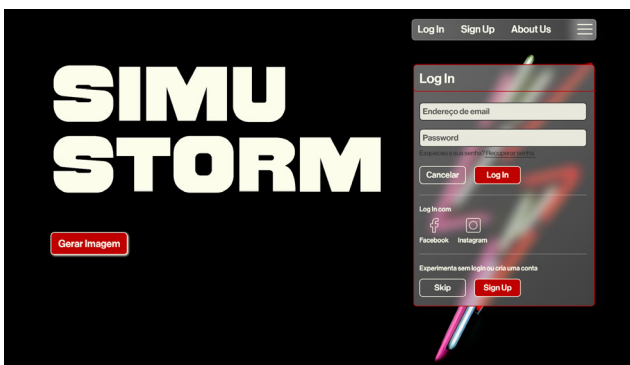


Fig.106 Protótipo da página Log In.

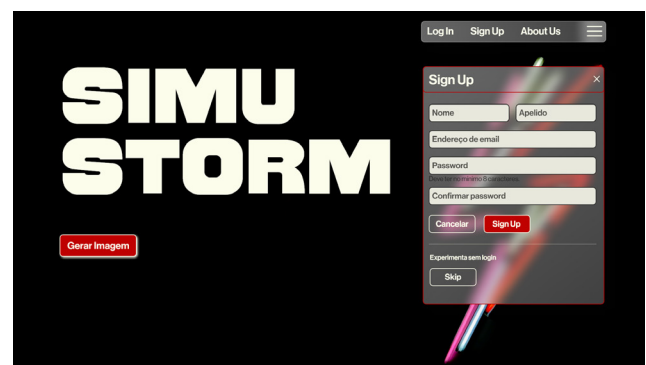


Fig.107 Protótipo da página Sign Up.

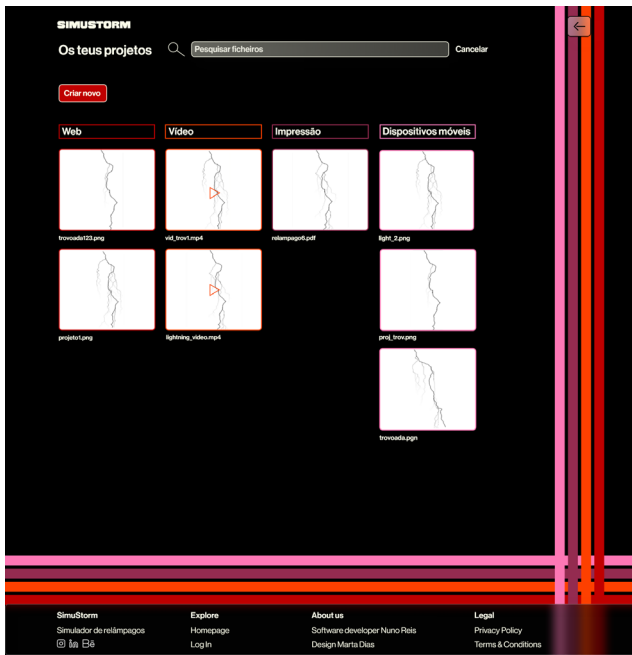


Fig.108 Protótipo Os meus Projetos.

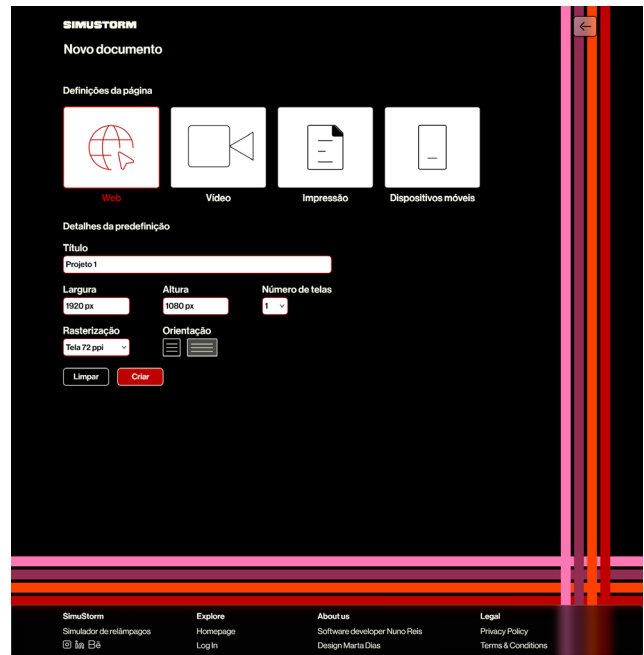


Fig.109 Protótipo Novo Documento.

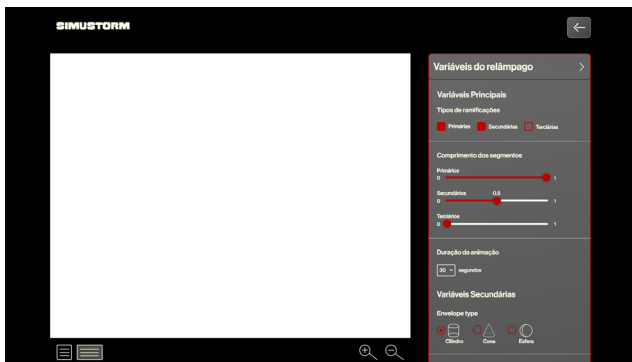


Fig.110 Protótipo da Tela de Desenho.

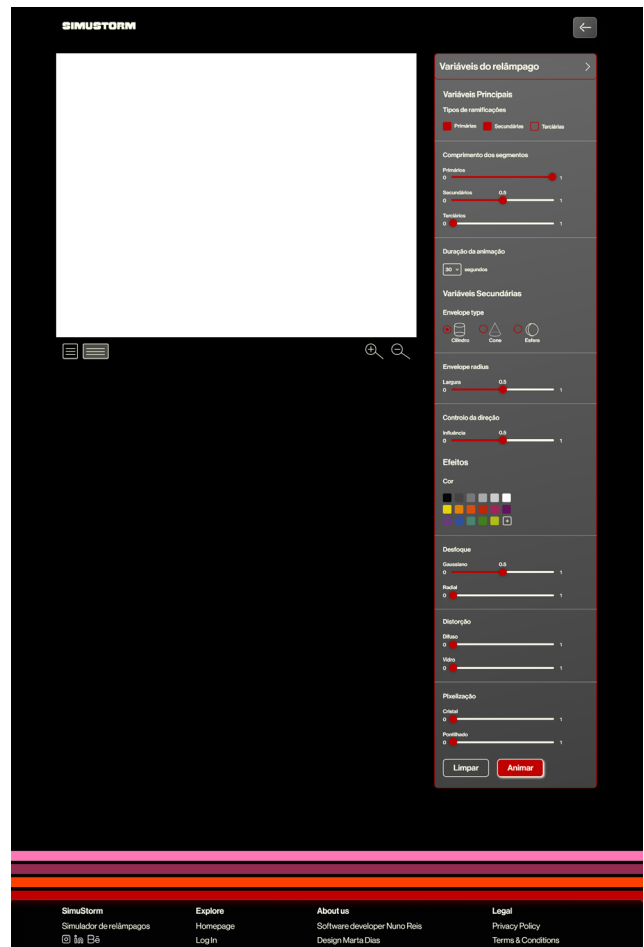


Fig.111 Protótipo das variáveis do relâmpago.

Protótipo 5



Fig.112 Protótipo Homepage 1.



Fig.113 Protótipo Homepage 2.



Fig.114 Protótipo Homepage 3.

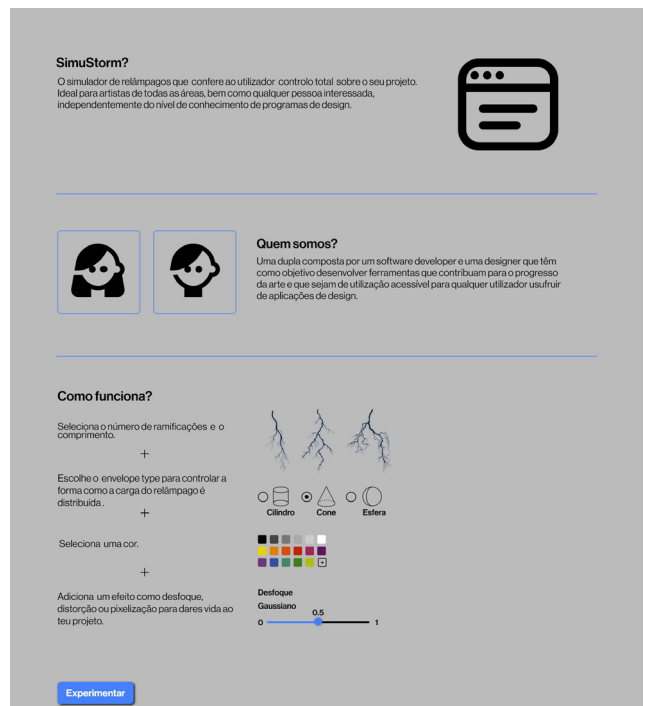


Fig.115 Protótipo página About Us.

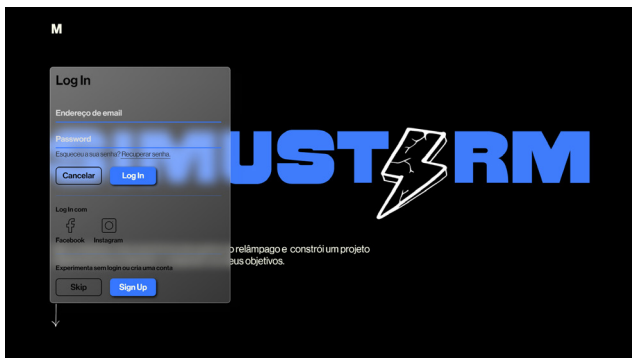


Fig.116 Protótipo da página Log In.

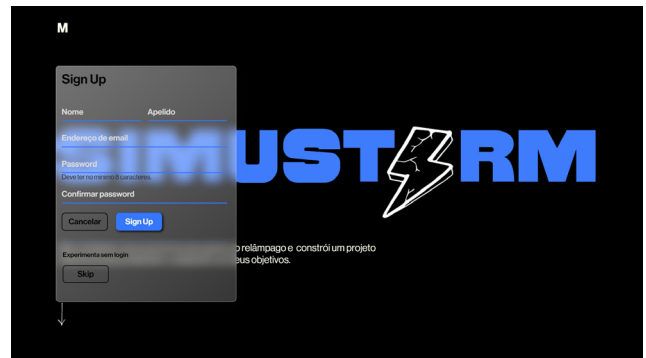


Fig.117 Protótipo da página Sign Up.

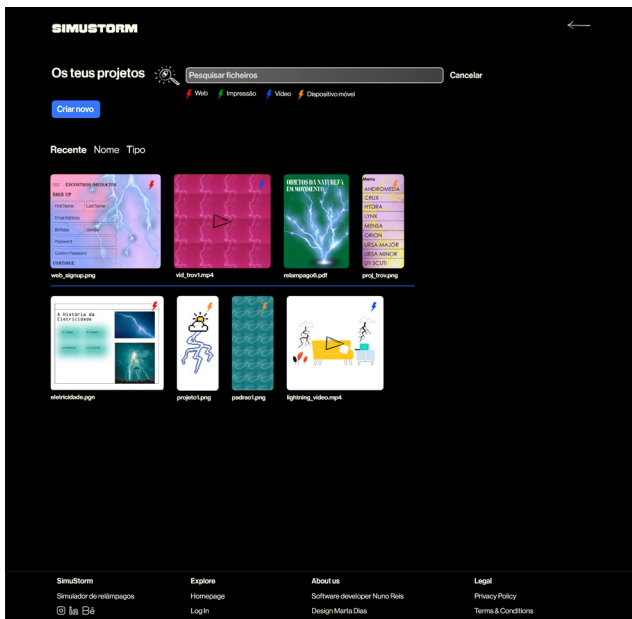


Fig.118 Protótipo Os meus Projetos.

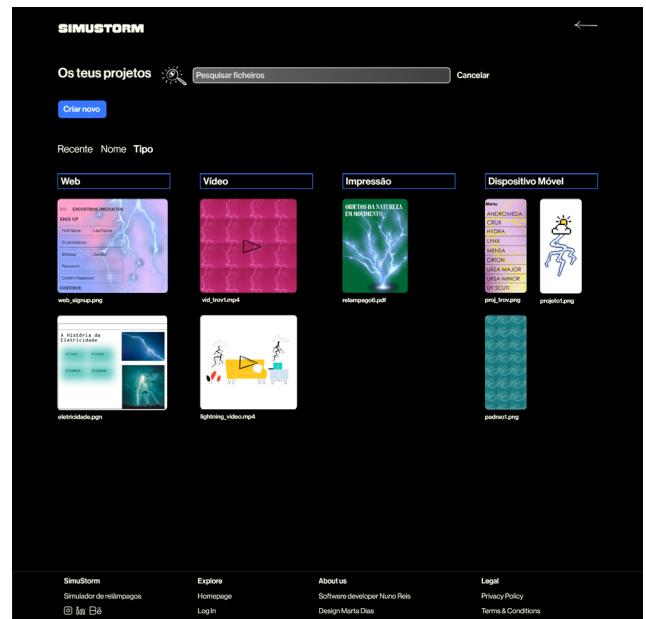


Fig.119 Protótipo Os meus Projetos, tipo.

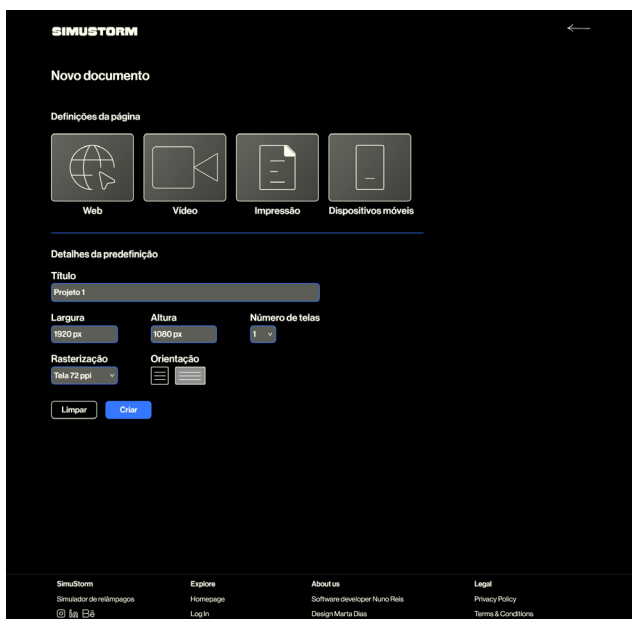


Fig.120 Protótipo Novo Documento.

Protótipo 6

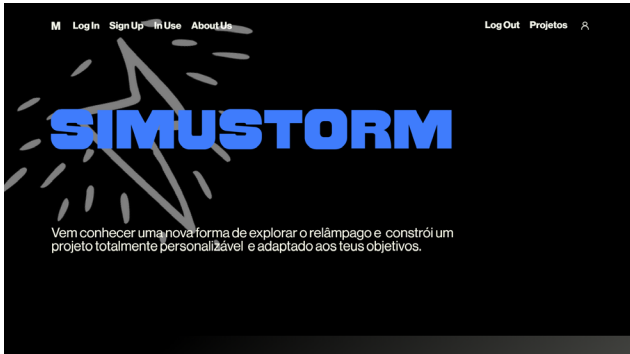


Fig.121 Protótipo Homepage 1.

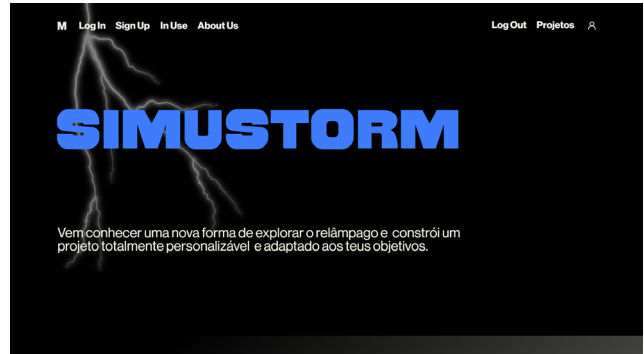


Fig.122 Protótipo Homepage 2.



Fig.123 Protótipo Homepage 3.

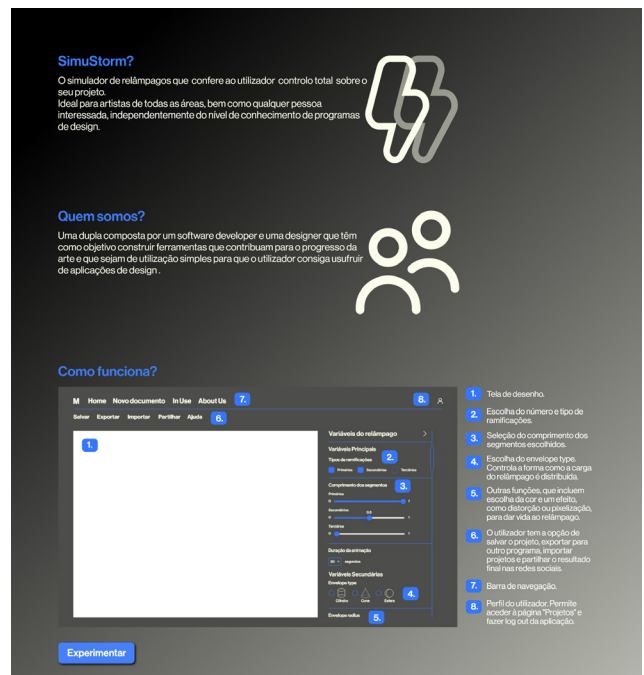


Fig.124 Protótipo página About Us.

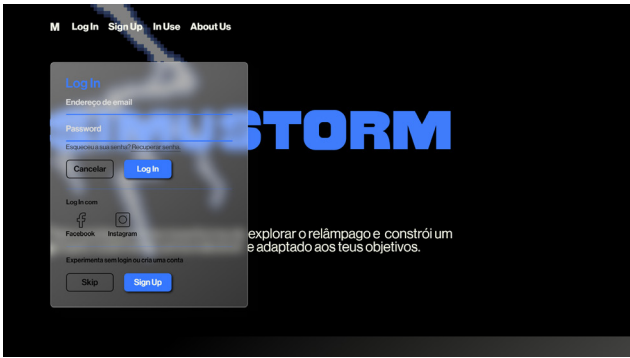


Fig.125 Protótipo da página Log In.

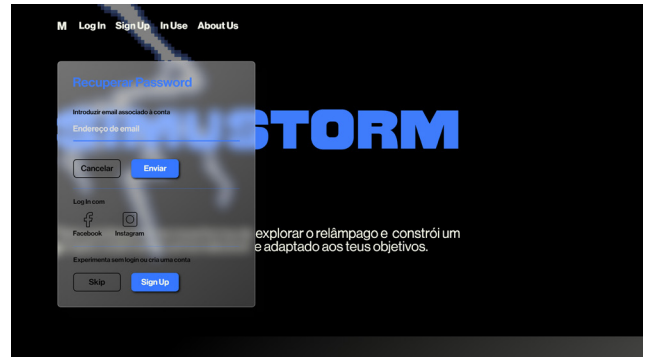


Fig.126 Protótipo "recuperar password".

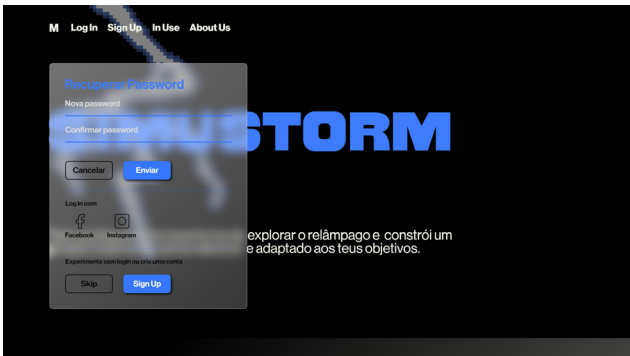


Fig.127 Protótipo "recuperar password" 2.

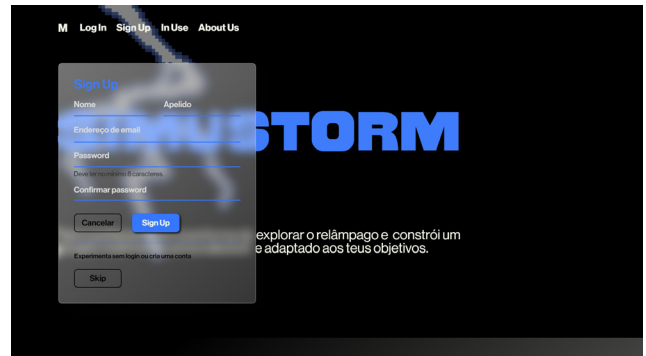


Fig.128 Protótipo da página Sign Up.

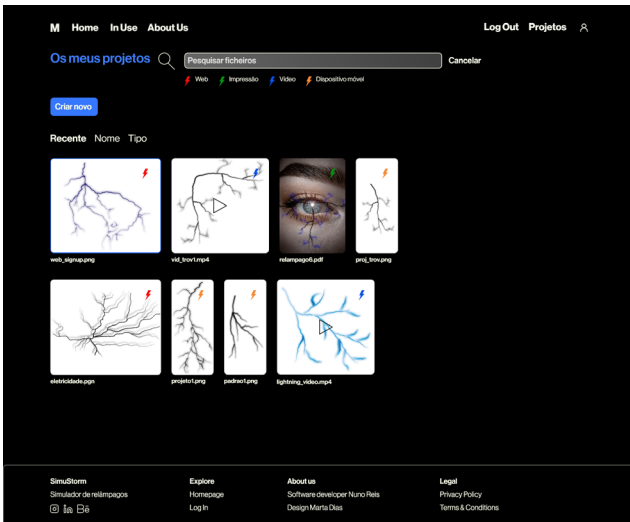


Fig.129 Protótipo Os meus Projetos.

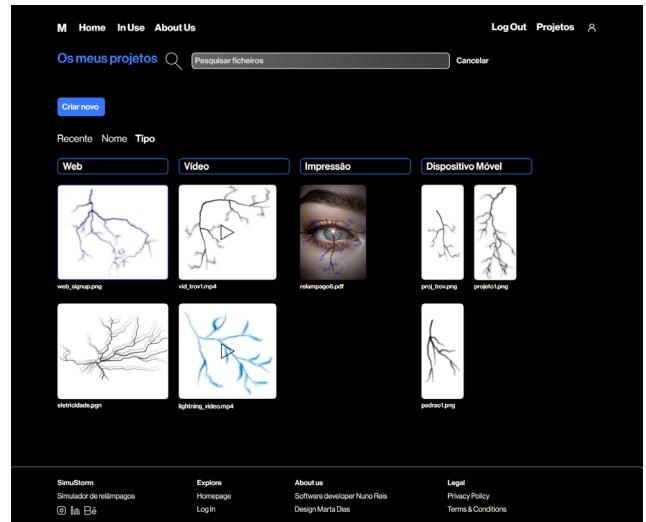


Fig.130 Protótipo Os meus Projetos, tipo.

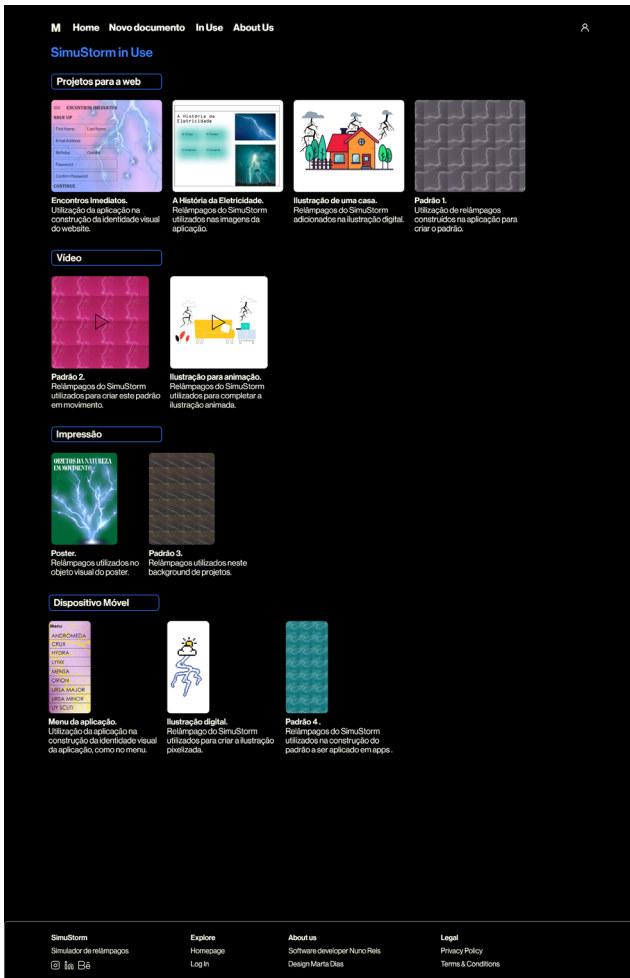


Fig.131 Protótipo página In Use.

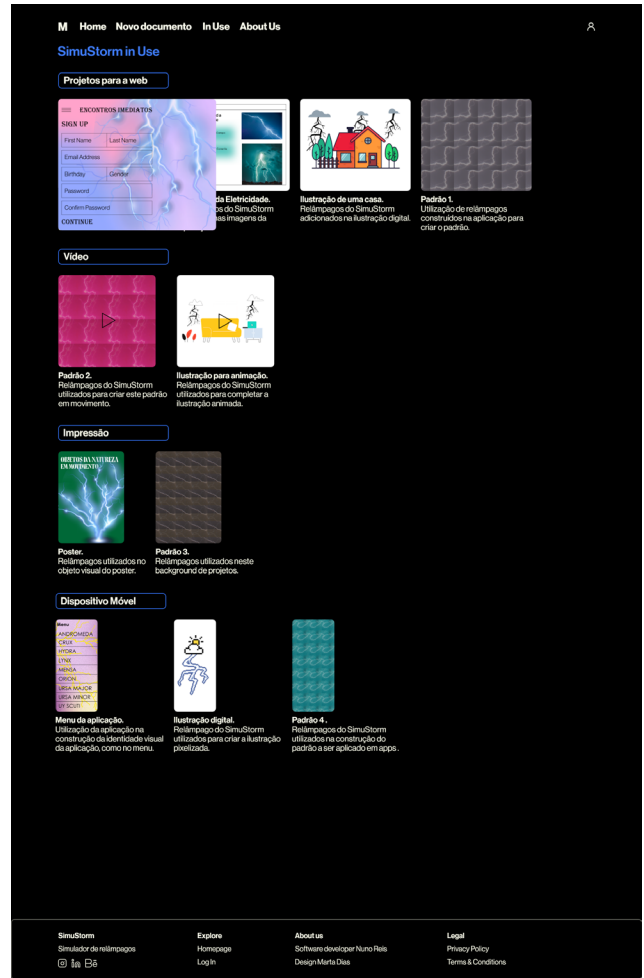


Fig.132 Protótipo página In Use, estado hover.

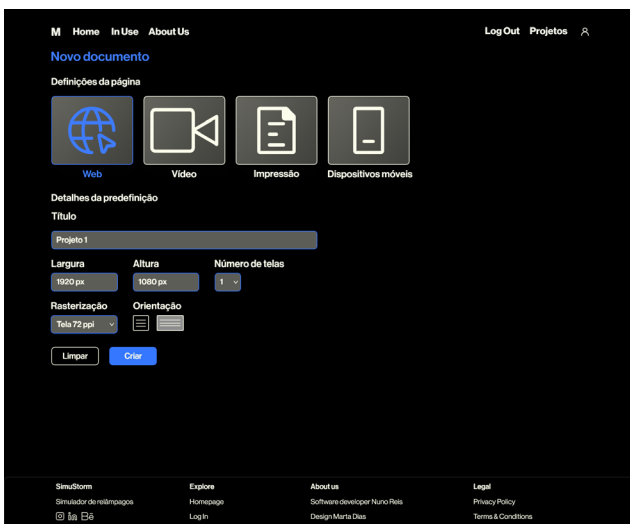


Fig.133 Protótipo Novo Documento, web.

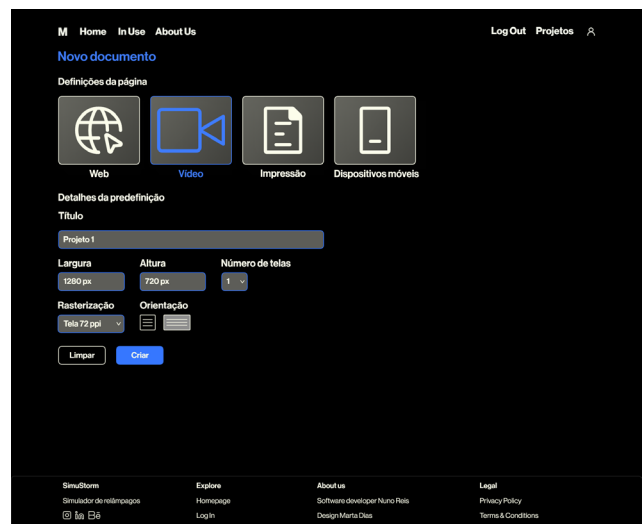


Fig.134 Protótipo Novo Documento, vídeo.

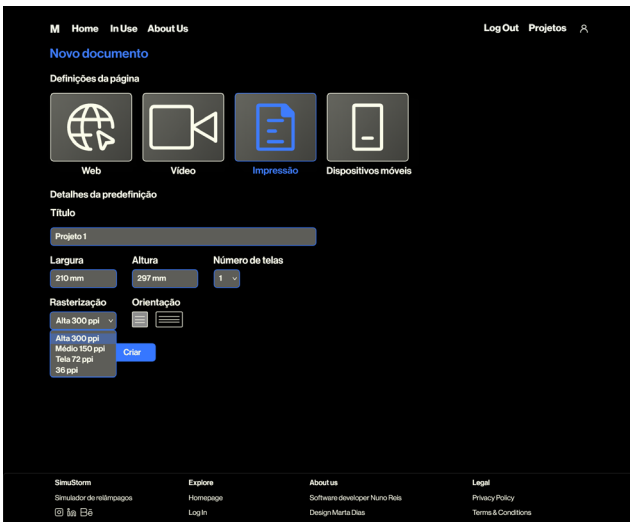


Fig.135 Protótipo Novo Documento, impressão.

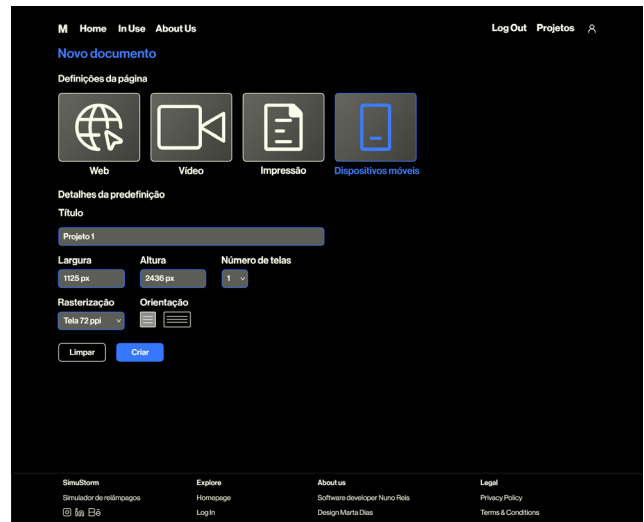


Fig.136 Protótipo Novo Documento, dispositivos móveis.

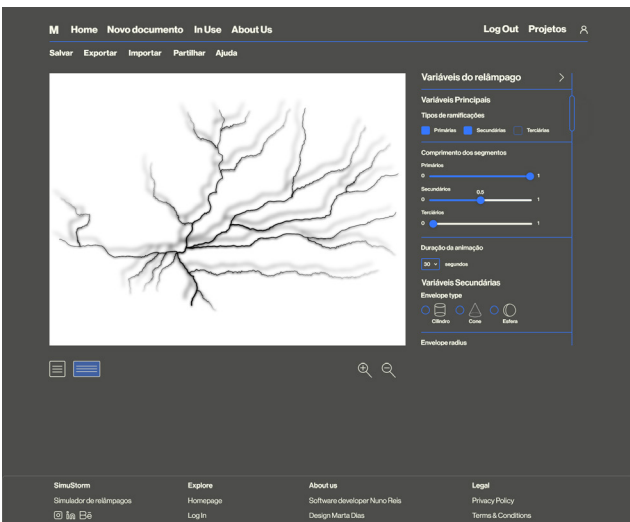


Fig.137 Protótipo da Tela de Desenho.

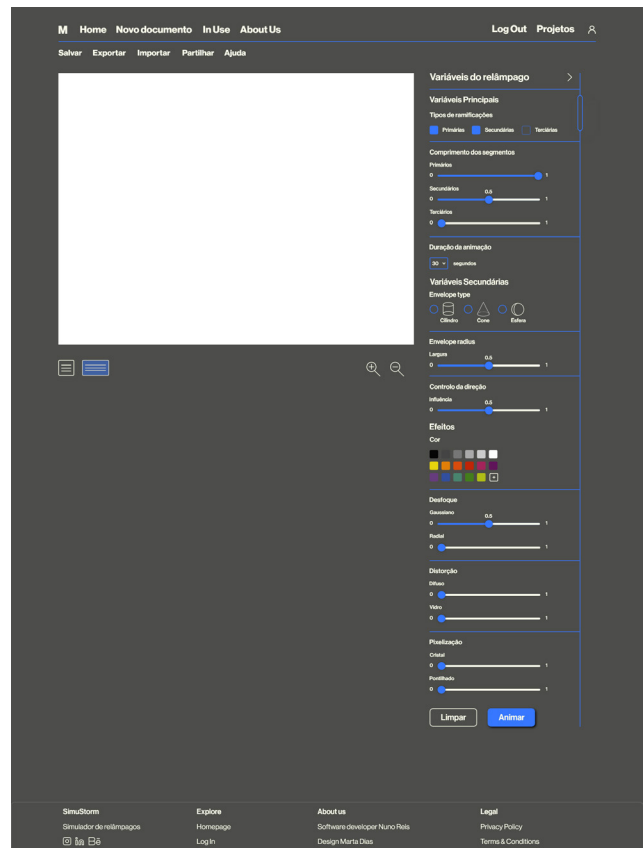


Fig.138 Protótipo Tela de Desenho e variáveis.

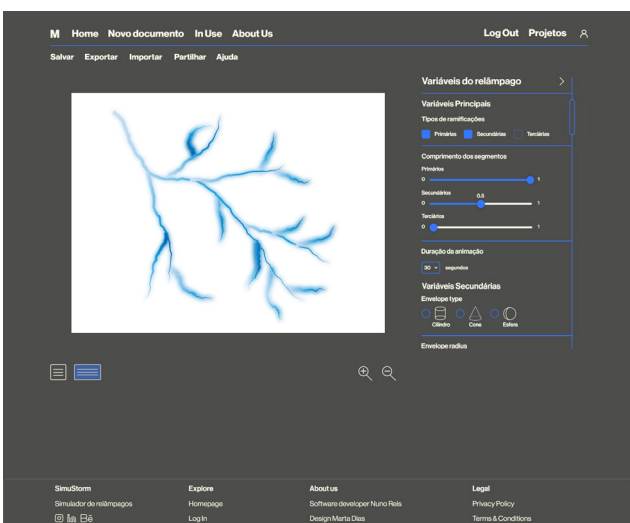


Fig.139 Protótipo da Tela de Desenho 2.

2.4 Síntese

A aplicação “SimuStorm” (junção das palavras simulação e *storm*, tempestade) tem como objetivo simular relâmpagos através de variáveis como o tipo de ramificações, controlo da direção e cor do relâmpago segundo parâmetros pré-definidos pelo próprio utilizador, o que confere um maior controlo, capacidade de personalização e liberdade artística aos projetos a realizar. Esta aplicação acontece em colaboração com Nuno Reis, aluno de mestrado de Engenharia Informática na Universidade do Minho, responsável pelo desenvolvimento do *software* e código da aplicação.

Assim, o *software* foi desenvolvido para uma aplicação *web*, ou seja, um sistema de informática projetado para receber um pedido do utilizador e desenvolver uma resposta através de um navegador (*Web Explorer*, *Google Chrome*), sendo que posteriormente existe o objetivo de adaptar a aplicação para dispositivos móveis. Deste modo, como objetivo de criar uma ferramenta de design que permita a personalização e adaptação do relâmpago aos objetivos dos utilizadores, esta aplicação é destinada a *designers*, artistas, estudantes de artes, mas ainda curiosos e entusiastas de programas de design/artes independentemente dos conhecimentos prévios de design, critérios a partir dos quais foram desenvolvidas as já referidas personas. Numa fase posterior, poderá haver a possibilidade de ser utilizada para fins educativos, como auxiliar visual para professores e alunos relacionados com geografia e meteorologia, por exemplo.

O desenvolvimento do processo de design passa pela exploração dos conceitos de UX design relacionados com o desenvolvimentos de personas, *user flow*, *sketches* e *wireframes*, e UI design no sentido da criação do *moodboard*, interação e protótipos e identidade visual da aplicação. Ao longo do desenvolvimento da aplicação foram criados diferentes designs, desde *wireframes* mais esquemáticos, passando por designs inspirados em elementos fotográficos até à inclusão da animação e de diferentes representações possíveis do relâmpago e de tendências observadas ao longo da pesquisa como *retro revolution*, *hero image* tipográfica e glassmorfismo, tendências encontradas graças à análise de referências diretas e indiretas e estudo da evolução do *web design*.

Assim, ainda que não tenha sido possível alcançar o resultado esperado de um UI/UX design final e completo para a aplicação, com o desenvolvimento de diferentes versões do design da aplicação, foi possível estudar, através da prática, o ponto de vista do utilizador e interação deste com a aplicação *web* e, posteriormente, comparar e contrastar com as informações recolhidas pelo questionário e entrevistas realizadas, tal como refere Don Norman “deliberate tests and modifications make things better. Failures are to be encouraged—actually, they shouldn’t be called failures: they should be thought of as learning experiences. If everything works perfectly, little is learned. Learning occurs when there are difficulties” (Norman, 2013, p.248).

Capítulo 3: Metodologia

3.1 Nota Prévia

Colocando o ênfase na perspectiva do utilizador, é possível desenvolver *websites/aplicações web* que sejam intuitivos e que tenham em linha de conta com maior detalhe e atenção às necessidades e objetivos do público-alvo. A título de exemplo, uma aplicação desenhada para utilizadores com um estilo de vida ocupado e *fast paced*, poderá precisar de um enfoque mais centrado na velocidade e eficiência da aplicação. Na aplicação “SimuStorm”, o objetivo de criar um design mais acessível de navegação que resulta numa experiência positiva para o utilizador, torna-se ainda mais pertinente uma vez que se trata de uma aplicação que apresenta uma curva de aprendizagem na utilização, com várias funcionalidades e linguagem específicas do tema da simulação de relâmpagos, como *envelope type* e *envelope radius*.

Assim, após a análise anterior do UI/UX design desenvolvido para a aplicação, é possível verificar que o processo de design envolveu a criação de diferentes protótipos/versões da aplicação, ao longo dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2022. Este processo mutável permitiu realizar uma observação, através da prática, do papel do utilizador no processo de design, aplicando o conceito analisado anteriormente de *agile prototyping*, no qual, através de testes sucessivos a protótipos, o utilizador mais se assemelha a um colaborador do processo de design. A este propósito, Cooper afirma o seguinte: “no matter how skillful and creative the designer, if she does not have clear and detailed knowledge of the users she is designing for (...) she will have little chance of success.” (2007, p.49)”. No entanto, após o processo de construção de protótipos baseados no *feedback* do utilizador realizado anteriormente, não foi alcançado o resultado pretendido, relacionado com a construção de uma interface final para a aplicação *web*. Contudo e no âmbito geral, houve uma aprendizagem em relação ao *web design*, mais concretamente no que à importância da perspectiva do utilizador neste processo diz respeito, observada através da prática. Assim, no sentido de responder à questão central de investigação, de que forma o processo de design é influenciado pelo utilizador e a relevância do seu papel, procedeu-se à realização de uma grelha de análise dos protótipos desenvolvidos com base nos critérios apresentados anteriormente com a identificação das práticas de design atuais. Nomeadamente, o recurso à análise de referências diretas e indiretas com base nos conceitos de UI/UX. Tais como: *personas*, *user flow*, *moodboard*, *agile prototyping*, através das alterações resultantes dos testes realizados com utilizadores.

Neste sentido, para explorar com mais detalhe a importância da perspectiva do utilizador, para além da observação realizada em função do desenvolvimento de protótipos, houve lugar à implementação de duas entrevistas conduzidas a dois profissionais de *web design* com currículo relevante para o efeito. Os *web designers* entrevistados foram: a designer belga Veerle Pieters, fundadora do estúdio *Duoh!*, autora e uma das designers responsáveis pela criação da GUI para a *ExpressionEngine*; e o designer britânico Simon Collison, com mais de 20 anos de experiência profissional, autor do livro “Beginning CSS Web Development” (2006), tendo ainda sido *guest speaker* na ESAD. Ao entrevistar profissionais de *web design* foi possível obter informações e dados relacionados com as práticas de design atuais e a inclusão da perspectiva do utilizador em projetos, mas com a adição de uma lente profissional com os conhecimentos recolhidos através de anos de experiência a trabalhar na área do design, ao trabalhar diferentes projetos, utilizadores, requerimentos e clientes. Sendo que se fosse tomada a decisão de entrevistar um utilizador não designer, o resultado poderia ser respostas que “while they sound good to him, they tend to be shortsighted, idiosyncratic, and lack the balance and refinement that an interaction design

ner can bring to a solution based upon adequate research and years of experience” (Cooper et al, 2007, p.67). Além disso, a perspectiva oferecida por *designers* permite comparar informações recolhidas através da revisão da literatura anterior com as práticas de design que se utilizam em projetos de design profissionais, obtendo-se uma melhor compreensão da realidade e lacunas do design centrado na perspectiva do utilizador.

Neste sentido, foram desenvolvidas questões centradas na perspectiva do utilizador no processo de design e na forma como este interage com *websites/aplicações web*, de forma a complementar, validar ou até oferecer uma perspectiva diferente às informações recolhidas através da análise e revisão da literatura e pela observação, através da prática, pela realização de vários protótipos da aplicação “SimuStorm”.

3.2 Agile Prototyping

Tabela de análise de protótipos

Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Protótipo 1			<p>Botão CTA</p>  <p>Botão secundário</p>  <p>Botão redes sociais</p>  <p>Caixas de texto</p>  <p>Dropdown</p>  <p>Clarifying Icon</p>   <p>Interactive Icon</p>  <p>Choice Chips</p> 	 <p>#FCFDEB #222223</p> <p>#573A41 #D77441</p>
Protótipo 2			<p>Botão CTA</p>  <p>Hamburger menu</p>  <p>Botões secundários</p>  <p>Clarifying Icon</p>  <p>Choice Chips</p> 	 <p>#FCFDEB #8B1735</p> <p>#221D3D</p>

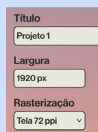
Classificação Tipográfica

Tipografia *display*, alinhamento à esquerda



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento ao centro

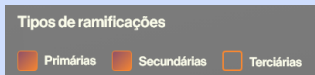


Layout e Navegação

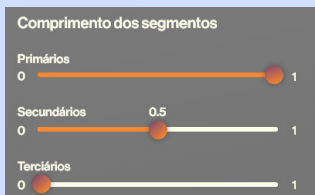
Top navigation

Painel de parametrização

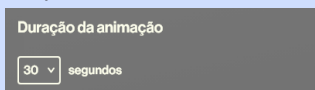
Select



Slider



Dropdown



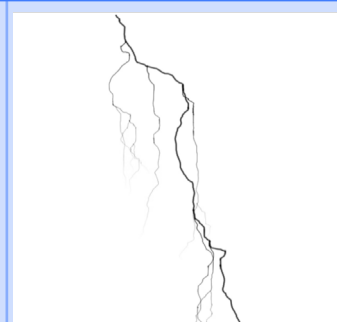
Radio



Botões secundário e CTA



Representação visual



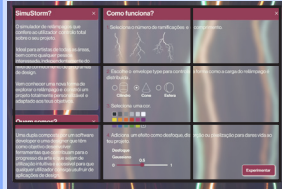
Tipografia *display*, alinhamento à esquerda



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

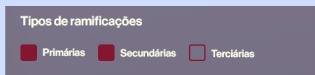
Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda

Rule of Thirds

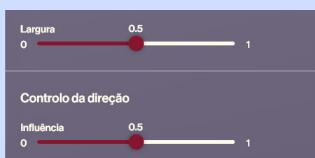


Top navigation

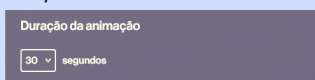
Select



Slider



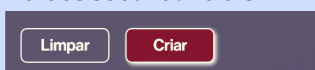
Dropdown



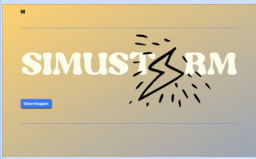
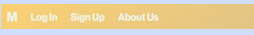

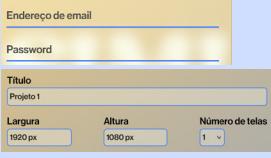








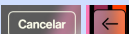
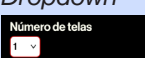

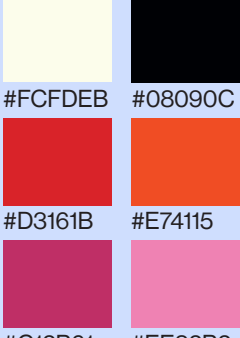
Radio



Botões secundário e CTA



Sem alterações

Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Protótipo 3			<p>Botão CTA</p>  <p>Caixas de texto</p>  <p>Botão secundário</p>  <p>Clarifying Icon</p>  <p>Choice Chips</p> 	 <p>#FCFDEB #090A0A</p> <p>#3F7CFC #EACC86</p>
Protótipo 4			<p>Botão CTA</p>  <p>Hamburger menu</p>  <p>Botões secundários</p>  <p>Dropdown</p>  <p>Choice Chips</p> 	 <p>#FCFDEB #08090C</p> <p>#D3161B #E74115</p> <p>#C12B61 #EE82B2</p>

Classificação Tipográfica

Tipografia *display*, alinhamento ao centro



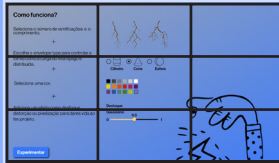
Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda

Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento ao centro

Layout e Navegação

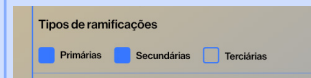
Rule of Thirds



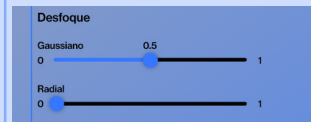
Top navigation

Painel de parametrização

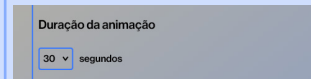
Select



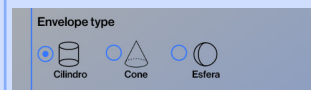
Slider



Dropdown



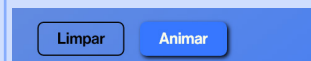
Radio



Scroll down bar



Botões secundário e CTA



Representação visual

Sem alterações

Tipografia *display*, alinhamento à esquerda



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

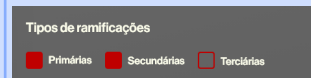
Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda

Rule of Thirds

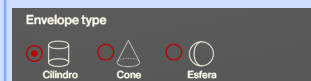


Top navigation

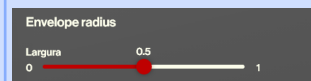
Select



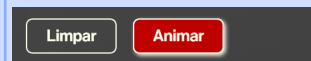
Radio



Slider



Botões secundário e CTA



Sem alterações

Nome	Homepage Design	Menu Design	Elementos Gráficos	Paleta de Cores
Protótipo 5			<p>Botão CTA</p> <p>Menu Icon</p> <p>Clarifying Icon</p> <p>Choice Chips</p>	<p>#FCFDEB #090B0D</p> <p>#C1C0C0 #3F7CFC</p>
Protótipo 6			<p>Botão CTA</p> <p>Menu Interactive Icon</p> <p>Perfil Interactive Icon</p> <p>Botão hover</p> <p>Choice Chips</p>	<p>#FCFDEB #090B0D</p> <p>#5A5A56 #3F7CFC</p>

Classificação Tipográfica

Tipografia *display*, alinhamento ao centro



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda

Layout e Navegação

Rule of Thirds



Top navigation

Painel de parametrização

Sem alterações

Representação visual



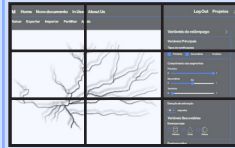
Tipografia *display*, alinhamento à esquerda



Tipografia *sans serif*, medium, alinhamento à esquerda

Tipografia *sans serif, roman*, alinhamento à esquerda

Rule of Thirds

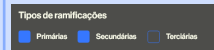


Top navigation

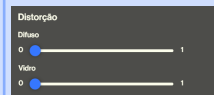
Barra de opções



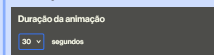
Select



Slider



Dropdown



Radio



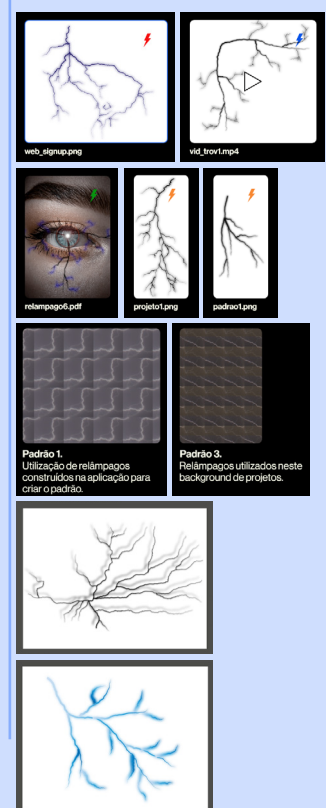
Select



Botões secundário e CTA



Representações referidas no protótipo 5



A grelha desenvolvida inicia-se com o design da *homepage* e do menu, seguidos pela análise dos elementos gráficos e paleta de cores, critérios utilizados na análise de referências indiretas relativas a *websites*, aplicados nesta fase aos protótipos do “SimuStorm”, uma aplicação *web*. Sendo esta um simulador de relâmpagos faz sentido analisar a representação visual do relâmpago e o painel de parametrização desenvolvido, bem como as suas variáveis e elementos gráficos, critérios utilizados na análise de outros simuladores (referências diretas); incluindo ainda critérios comuns a ambas como classificação tipográfica e *layout* e navegação.

Ao analisar as tendências do *web design* e as referências indiretas foi possível observar que as *homepages* apresentavam um ou mais elementos tipográficos como elementos principais no design da página, complementados, em alguns casos, com elementos interativos/animados ou imagens/fotografias. Sendo referida a tendência da utilização de uma *hero image* tipográfica. Isto é, a imagem localizada na parte superior de um *website* tem como elemento de design principal, ou único, tipografia. As *hero images* apresentavam, ainda, uma tipografia *oversized*, outra tendência do *web design* verificada nas referências analisadas. Assim, ao desenvolver os protótipos do “SimuStorm”, a *homepage* segue a lógica anterior com uma componente tipográfica forte e *oversized*, com tipografias *display* (presentes na referência indireta “Nike Play Lab” e na referência direta “Lightning Storm Simulator”, por exemplo), e alinhadas à esquerda ou centro (mais uma vez tal como é observado na maior parte das referências e em linha com o alinhamento da tipografia ao longo da aplicação *web*). Se nos protótipos 1, 2 e 4 os elementos tipográficos da *homepage* são acompanhados, respetivamente, por uma fotografia de relâmpagos, de eletricidade e de uma representação icónica luminosa do relâmpago como *background* (inspirados em referências como “Favorit Studio” e “regrocery”); a utilização de elementos animados e interativos na *homepage* do protótipo 3 torna-se como a mais relevante e cativante para o utilizador, no qual a ilustração do relâmpago, que aparece em substituição da letra “o” em “SimuStorm”, fica colorida se o utilizador passar o rato por cima desta (*hover*), seguindo as tendências observadas da *hero image* tipográfica e da utilização de animações e interatividade nos *websites*. No último protótipo, esta ideia foi aprofundada com a adição de outras formas de representação do relâmpago, para além da ilustrativa, de forma a refletir possíveis *outputs* criados na aplicação pelo utilizador, informando-o sobre as possibilidades e tema da aplicação *web*, através de relâmpagos representados por ilustração, desenho digital e pixelização, que se encontram animados segundo um *loop* entre as três representações.

Quanto ao design do menu, este começa como uma barra superior a todo o comprimento do ecrã com as funcionalidades *Log In*, *Sign Up* e *About Us*. Esta barra apresenta o estilo de design *glassmorphism*, referido anteriormente na análise das tendências de *web design*, escolhido para este projeto como forma de ajudar a construir uma identidade visual coesa e moderna, uma vez que conecta e é utilizado em diferentes páginas da aplicação através de *modals* (*Log In*, *Sign Up*, Novo Documento), tendo a capacidade de chamar a atenção do utilizador para elementos e áreas específicas, bem como conferir uma sensação de profundidade e dimensão à aplicação. Com o desenvolvimento do design do menu para elementos como *hamburger menu*, o *glassmorphism* continua a ser utilizado (protótipos 2 e 4), e com a mudança para o ícone interativo “M” (protótipos 3, 5 e 6), retira-se a necessidade de desenhar limites físicos para o menu da aplicação, sendo que quer o *hamburger menu*, quer o ícone “M” encontram-se nas referências indiretas analisadas.

Assim, com o ícone interativo considerado como uma forma mais interessante de

representar visualmente o menu pelos utilizadores, foi necessário mudar o foco para a melhoria da navegação e interação do utilizador na aplicação. Para isso, no protótipo 6, procedeu-se à criação de um menu que se mantém constante ao longo de todas as páginas da aplicação, permitindo aceder às funcionalidades *Log In*, *Sign Up*, *In Use* e *About Us*, tendo sido adicionado no canto superior direito do ecrã um ícone representativo do perfil do utilizador, que permite fazer *Log Out* e aceder à página *Os meus Projetos*, que, tal como foi referido no *user flow*, é a única que não se encontra na barra de navegação principal, uma vez que apenas pode ser acedida após ser feito o *Log In*. Daí a necessidade de separar esta página das restantes, já que o “SimuStorm” não pretende obrigar o utilizador a criar conta ou fazer *Log In* sempre que quiser utilizar a aplicação, pois essa obrigatoriedade pode causar cansaço ou frustração no utilizador, tendo apenas o objetivo de possibilitar a opção *Log In* para que este consiga guardar projetos e/ou terminá-los numa altura posterior. É de notar, ainda, que a escolha de não adicionar a opção de “editar perfil”, deriva de uma lógica de tornar a aplicação o mais *gender neutral* possível, outra tendência observada no *web design* de 2022/2023. Uma vez que para criar uma conta, apenas é necessário que o utilizador forneça nome, *email* e *password*. Por fim, além da separação da página “Os meus Projetos”, incluiu-se a página *In Use* para que, a par com a página *About Us*, conseguisse informar e explicar com clareza ao utilizador do que se trata e como funciona a aplicação, bem como os possíveis projetos que esta permite criar, principalmente em relação a quem utiliza esta plataforma pela primeira vez ou utilizadores com pouca ou nenhuma experiência com ferramentas de design.

Quanto aos elementos gráficos utilizados, estes vão de encontro ao observado e analisado nas referências anteriores, com a presença de *hamburger menu* ou ícone, já referidos, e botões CTA, como “gerar imagem” na *homepage* (protótipo 1) que, com o desenvolvimento do design, passa a existir na *homepage* e na página *About Us*, com a designação “experimental” (protótipo 3) para facilitar e tornar mais rápido o acesso do utilizador à aplicação. No entanto, face ao *feedback* dos utilizadores, acaba por desaparecer da *homepage* nos protótipos finais, e acaba por encontrar-se exclusivamente no *About Us*. Em virtude do facto desta ferramenta de design ser novidade, e da linguagem específica relaciona-se com os parâmetros de personalização do relâmpago, foi decidido que, um utilizador ao interagir com o “SimuStorm” pela primeira vez teria acesso à *homepage* onde se verifica uma breve explicação do que se trata a aplicação. Pelo que, a *posteriori* é direcionado para a página *About Us*, através da ação de *scroll down*, na qual iria informar-se sobre os objetivos, criadores e funcionalidades da *web app*, com recurso a uma imagem da tela de desenho e uma legenda numérica explicativa de cada variável do relâmpago (protótipo 6). Por fim, clica-se no CTA “experimental” que permite aceder à página *Log In*. Outro botão incluído em todos os protótipos foi o de acesso às redes sociais, não só pela sua presença em todas as referências indiretas analisadas, mas ainda por ser um desejo/expectativa verificado nas personas criadas, por parte dos utilizadores (designers, estudantes) com uma forte presença nas redes sociais. Um vez que são utilizadas como forma de mostrar, partilhar e receber *feedback* de projetos realizados, funcionando como um portfólio digital.

Com a análise de referências diretas observou-se, ainda, a utilização de *choice chips* para apresentar a escolha entre diferentes opções conjugando ícones e tipografia (“Lightning Storm Simulator”, Play Store, 2014), tendo sido também utilizado nesta aplicação na página “Novo Documento”, quando é pedido ao utilizador que escolha entre criar um documento para a *web*, vídeo, impressão ou dispositivos móveis. Nos *wireframes* es-

tes elementos eram compostos apenas por tipografia, mas com o desenvolvimento de protótipos foram incluídos ícones para tornar o design mais apelativo e dinâmico, com uma linguagem visual que informa e orienta o utilizador ao interagir com as funcionalidades da aplicação. No protótipo 3 os ícones apresentam um estilo ilustrativo, de forma a manter coesa a identidade visual do protótipo referido, apresentando um distanciamento da ideia do digital para uma estética relacionada com a arte e a possibilidade de personalização do relâmpago, através da utilização da ilustração. As ilustrações utilizadas são do artista Pablo Stanley, coleção *Miroodles*, inspirada por artistas como Miró e Salvador Dalí, disponível no *website Blush Design*. Já nos restantes protótipos, os ícones desenvolvidos apresentam um estilo *flat design* minimalista, observado nas tendências do *web design* e referências analisadas, apresentando todos o mesmo peso e perspetiva, com o objetivo de fazer com que o utilizador os entenda como interligados entre si. Sendo que ao clicar num ícone, a cor deste muda de forma a indicar a sua seleção. Ao mesmo tempo que os ícones são acompanhados por legendas de forma a garantir a sua total compreensão e acessibilidade de todos os utilizadores. Uma vez que o estilo *flat design* reduz os ícones às suas características essenciais, evitando qualquer tipo de confusão/frustração ou até erro ao utilizador.

No que diz respeito às paletas de cores desenvolvidas, foi observado com a análise de referências indiretas a presença de paletas de cores distintas de acordo com o tema do *website*. Desde paletas compostas exclusivamente por cores vivas (“Nike Play Lab”), passando por paletas compostas pelas cores branco e cinzento (“Engineering Aesthetics of Digital Products”), até paletas que combinam cores neutras com uma ou duas cores contrastantes (“Digital Curator”). Neste sentido, a presença da dicotomia cores escuras/vibrantes na análise de referências indiretas ao comparar os *websites* “Nike Play Lab” e “Engineering Aesthetics of Digital Products”, referida anteriormente, bem como as reações que estes diferentes esquemas de cores poderiam causar ao utilizador. Nomeadamente, cores vibrantes como apelativas mas distrativas e cores neutras como modernas mas desinteressantes para o utilizador. Desta forma, verificou-se na prática ao testar o protótipo 4 e o protótipo 5, despertaram diferentes opiniões nos utilizadores. Tanto apreciaram o gradiente azul e amarelo como mais interessante e apelativo, mas também como distrativo em junção com as ilustrações. Relativamente ao protótipo 5, com um *background* preto, foi considerado por alguns utilizadores como mais representativo da estética do digital e tecnológico de um simulador e de outras aplicações de design (como por exemplo, programas *Adobe*). Enquanto outros utilizadores descreveram a cor preta como pesada e cansativa para uma aplicação que requer atenção e tempo por parte do utilizador. Especialmente se este pretender testar diferentes tipos de relâmpagos ou trabalhar diferentes projetos.

Assim, ao desenvolver os dois primeiros protótipos há uma maior presença de cor em virtude dos elementos fotográficos da *homepage*: quer através de um gradiente de cor como *background* (protótipo 1), quer utilizando a própria fotografia como fundo das diferentes páginas que compõe a aplicação (protótipo 2). Após *feedback* e revisão das referências analisadas deu-se um afastamento destas ideias para dar lugar à experimentação com cores mais vivas. Em particular, o azul e amarelo, aproximando-se do estilo *retro revolution*, já referida tendência do *web design*. Contudo, ao visitar o *moodboard* desenvolvido anteriormente, foi observada uma presença das cores preta e azul e, sendo esta uma plataforma de simulação e parametrização é importante adicionar o lado digital

ao lado artístico através de paletas mais escuras com uma cor viva para contraste (protótipo 6). A combinação de preto e azul ajuda a criar um design equilibrado e uma aparência profissional, algo que estava em falta nos simuladores analisados como referências. Os tons de preto imitam um céu de tempestade, enquanto que o azul brilhante aparece como representação do relâmpago. O preto aparece como uma cor forte e ousada que pode dar uma sensação de poder e estabilidade ao design. A este propósito, Beaird afirma o seguinte: “black (...) can also be a color of power, elegance and strength” (Beaird, 2020, p. 68) e o azul é frequentemente associado à confiança e inteligência, “(...) blue is often cited as a universally loved color (...) symbolizes intelligence (...) association with the sky and sea (...) also conveys a sense of stability” (2020, p. 66). Ou seja, resulta num esquema de cores que inspira confiança e cativa o utilizador.

Ao referir elementos que ajudam a criar emoções positivas e uma boa experiência do utilizador com a aplicação *web*, é importante analisar a tipografia utilizada. Tal como foi observado ao analisar as referências selecionadas, existe uma predominância da utilização de tipografias *sans serif* na totalidade dos textos dos *websites* e aplicações. Sendo algumas acompanhadas por tipografias *display* no nome do produto/projeto. Assim, para este projeto foi importante considerar uma fonte *sans serif*, versátil. Ou seja, que possa ser utilizada para títulos, corpo de texto, legendas e elementos do *layout* e com uma aparência profissional para que crie uma boa primeira impressão no utilizador, harmonia e coerência na interface. Outro fator essencial é a legibilidade da tipografia, para que o utilizador consiga ler e entender facilmente o conteúdo da aplicação, especialmente importante para uma aplicação de um simulador de relâmpagos, que inclui algumas variáveis mais específicas da ciência do relâmpago. Pelo que requer uma leitura e compreensão cuidadosas, não podendo ser descurada a ideia de acessibilidade, quer na tipografia legível, quer em relação aos botões com os quais o utilizador interage. Como por exemplo, desenhando os *sliders* das variáveis do relâmpago com um tamanho maior e acessível.

Assim, tendo em consideração os aspetos anteriores, foi escolhida a família tipográfica *Neue Haas Grotesk* pela sua modernidade e legibilidade em qualquer dispositivo e uma extensa opções de pesos a utilizar. Na aplicação utilizou-se a tipografia nos pesos *bold*, *medium* e regular para criar uma hierarquia em relação ao texto entre títulos, corpo de texto e legendas, o que confere um aspeto coeso à aplicação devido à utilização de uma só tipografia. Ao mesmo tempo que continua a orientar o utilizador quanto ao conteúdo e hierarquia do texto. Devido à utilização de *Neue Haas Grotesk* na totalidade do corpo de texto, procurou-se uma outra tipografia para destacar o título do projeto na *homepage* e tornar o design mais dinâmico e identitário. No protótipo 6 foi escolhida a fonte São Torpes, uma tipografia *display*, *bold* que, sendo coerente em relação à anterior, contrasta pelo seu estilo mais retro e dinâmico em comparação com o estilo clássico e moderno da *Neue Haas*.

Antes de analisar o *layout* da aplicação *web*, é necessário mencionar que apesar da importância do *responsive web design* (definido por Ethan Marcotte), referido anteriormente, e da existência de utilizadores cada vez mais exigentes que utilizam com mais frequência aplicações em dispositivos móveis. A natureza da aplicação “SimuStorm” não levou ao desenvolvimento desta noutros ecrãs/formatos que não o *desktop*. Apesar da análise do *mobile user interface* nas referências indiretas e da análise de aplicações móveis com as referências diretas. O “SimuStorm” encontra-se desenvolvido como uma aplicação *web*, não só no *software*, mas também tendo em conta o seu propósito, público

alvo e personas desenvolvidas. Ou seja, sendo esta *web app* um simulador de relâmpagos pensado para artistas, *designers*, videógrafos, editores de vídeo/imagem, entre outros. Os projetos realizados terão acesso através do *desktop*, sendo que a aplicação permite a realização de trabalhos numa tela de desenho com dimensões dos dispositivos móveis. Pensando, ainda, na possibilidade posterior, já referida, do “SimuStorm” como ferramenta educacional, utilizada por professores e alunos, os ecrãs em contexto de aula permanecem como o *desktop* ou até ecrãs maiores como projetores.

Assim, quanto ao *layout* da aplicação, a resolução de 1920 x 1080 aparece como uma escolha popular para o design de aplicações *web*, uma vez que é uma resolução de ecrã comum para monitores, computadores portáteis e televisões. Isto resulta num design compatível com uma ampla gama de dispositivos, o que é importante para garantir que a aplicação seja acessível ao maior número possível de utilizadores. Além disso, esta resolução apresenta um bom equilíbrio entre o espaço da tela e a clareza visual dos elementos do design, o que facilita a leitura e a interação dos utilizadores com a aplicação *web*. Proceda-se, então, à criação e utilização de uma grelha no processo de design, uma vez que esta o torna mais coeso e eficiente, garantindo que a interface é visualmente atraente e fácil de utilizar. Nomeadamente em relação a quaisquer alterações a realizar ao longo do tempo, aspeto que se revelou importante com a elaboração de diferentes protótipos, para que a interface se mantenha consistente com a estética geral do design. A este propósito, Beard afirma o seguinte: “using a grid is more than simply making elements on the page square and lined up. It’s about proportion as well” (2020, p. 21). No caso deste simulador de relâmpagos, uma aplicação que inclui muito conteúdo visual e elementos interativos, uma grelha com mais colunas torna-se uma boa opção para fornecer flexibilidade para organizar esses elementos no *layout*, acompanhada de margens grandes para uma interface visualmente atraente e fácil de utilizar.

Neste sentido, a grelha construída para este projeto apresenta 12 colunas e uma largura de goteira de 20 *pixels*, o que ajuda a criar um bom equilíbrio entre flexibilidade e estrutura do design. Sendo que permite que o designer crie *layouts* mais complexos sem que se tornem confusos ou difíceis de navegar. A largura da goteira de 20 *pixels* e a largura da coluna de 118 *pixels* oferecem um bom equilíbrio entre espaço em branco e conteúdo e as margens esquerda e direita de 142 *pixels* oferecem espaço adicional em volta dos limites do *layout*, o que pode ajudar a tornar o design visualmente mais atraente.



Fig.140 *Layout* da aplicação, Adobe XD.

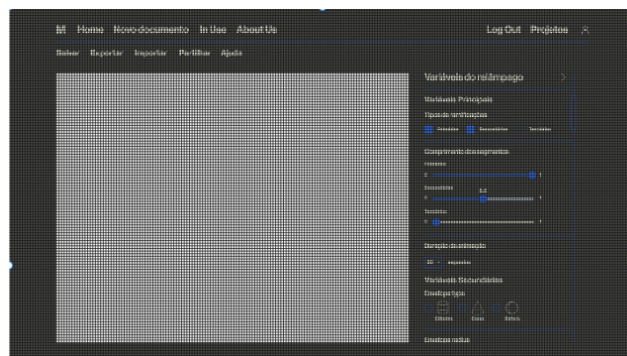


Fig.141 Grade quadriculada tamanho 8, Adobe XD.

Para além da criação de uma grelha de layout onde se estruturou o design da aplicação web, foi ainda utilizada a Rule of Thirds como guia da composição dos elementos da interface, com maior relevância a partir do protótipo 3. Uma vez que se verificou em todas as referências analisadas sejam estas diretas ou indiretas. O mesmo se observa em relação à escolha da top navigation como forma do utilizador navegar pela aplicação, não só está o olhar deste mais predisposto a procurar a barra de navegação no topo, lendo um ecrã de cima para baixo, mas também este tipo de navegação foi observado na maioria das referências indiretas analisadas, numa lógica de persistent navigation.

Assim, tratando-se de um simulador que permite que o utilizador personalize as diferentes variáveis do relâmpago torna-se relevante analisar o painel de parametrização desenvolvido e os seus elementos gráficos, tal como foi feito na análise de referências diretas. No desenvolvimento dos wireframes o painel construído apresentava-se com lacunas ao nível da acessibilidade do utilizador com elementos pequenos, pouco espaçados e de difícil interação. Nomeadamente, os princípios já referidos de Fitt's Law e Hick's Law, os quais mencionam a necessidade de desenhar elementos interativos com um tamanho maior e dividir o conteúdo em grupos espaçados para que o utilizador não fique sobrecarregado com a quantidade de escolhas que precisa de tomar. Ao desenvolver os protótipos este foram alterados para que tivessem dimensões, nomeadamente ao nível dos sliders, select e radio, que fossem acessíveis a qualquer utilizador, mesmo que este apresentasse dificuldades de visão ou mobilidade. Daí surgir a necessidade de sliders e elementos maiores de forma a ser mais fácil clicar nestes. Os elementos gráficos do painel de parametrização são inspirados nos painéis analisados nas referências diretas, com select para escolhas em que o utilizador por escolher mais do que uma opção, tipo de ramificações, slider para opções que não precisam de ser muito específicas (pixelização, comprimento dos segmentos), dropdown para seleção de um número (duração da animação), radio para quando o utilizador só pode selecionar uma opção (envelope type) e botão CTA para criar o seu relâmpago. A opção "envelope type" começou por ser representada por texto, tal como as restantes, mas, para criar uma design mais apelativo e acessível, explicando através do texto e ícones a que se refere este parâmetro, foi adicionado os ícones relativos ao cilindro, cone e esfera. O protótipo 3 apresenta uma barra de scroll no próprio painel que se revelou como mais fácil para o utilizador interagir com os parâmetros e, por isso, manteve-se no protótipo 6. Ainda neste último, com o foco na facilitação da navegação do utilizador na web app, a barra de opções específicas da tela de desenho, como salvar, exportar, aparece na parte inferior da barra do menu. Neste protótipo, encontra-se repetida em todas as páginas da aplicação web para que o utilizador tenha sempre uma opção de entrada e saída das páginas com a qual se encontra familiarizado.

Assim, outro aspeto relevante das aplicações de simuladores é a representação visual daquilo que pretendem simular. Tal como foi referido na análise de simuladores, estes apresentavam uma representação visual do relâmpago limitada, sendo que em algumas referências essa representação era mesmo inexistente. Ao desenvolver a representação visual do relâmpago nesta aplicação web foi importante considerar a liberdade artística do utilizador. Tendo em linha de conta, o público-alvo designers, artistas, ilustradores, entre outros aspetos. Assim como, a capacidade de personalizar o relâmpago criado. Daí este não ter de corresponder ao real. Os relâmpagos foram criados através do Adobe Illustrator e são compostos por representações de diferentes comprimentos e direções dos segmentos do raio, cores e efeitos, numa tentativa de corresponder às variáveis possíveis

de personalizar, e têm como fundo a tela branca. Como exemplos de relâmpagos trabalhos unicamente no “SimuStorm” que aparecem na página “Os meus Projetos” (protótipo 6). Tal como representações mais complexas e com outros elementos associados como tipografia, efeitos não oferecidos nesta aplicação, backgrounds coloridos. Por forma a representar projetos que combinam a utilização do “SimuStorm” com outras aplicações de edição e design, como Adobe Illustrator, Canva, After Effects, incluídos na página In Use (protótipo 6). Desta forma, procura não só mostrar ao utilizador as diferentes vertentes e possibilidades da aplicação, mas também colmatar falhas da representação visual de relâmpagos no contexto da simulação e personalização destes.

Em conclusão, a investigação e análise desenvolvidas no contexto da revisão da literatura associada a referências de web design e simuladores, e exploração dos conceitos de UI/UX design foram essenciais como base do processo de design da aplicação “SimuStorm”. Em particular, em conjunto com uma sequência de testes de usabilidade dos protótipos desenvolvidos, resultando num conjunto de decisões de design fundamentadas em projetos de web design funcionais no mundo real e em interações práticas do utilizador com a aplicação. Apesar desta não se encontrar com a interface final, o conhecimento da teoria aliada à prática permite observar como o utilizador constrói e centra em si e no seu sucesso todo o processo de design.

3.3 Inquérito por Entrevista

Quanto à construção da entrevista desenvolvida e conduzida a pensar no trabalho dos *designers* Veerle Pieters e Simon Collison, há a referir que o objetivo central passou por procurar melhor compreender na perspetiva de *designers* profissionais e do *know-how* adquirido ao longo de anos de experiência nesta área, a importância da perspetiva do utilizador. Ou seja, como esta é aplicada na prática, aliada e comparada ao previamente analisado nas referências diretas e indiretas: de que forma no campo do UI/UX conceitos como *agile prototyping* e observação são desenvolvidos através da realização e teste de protótipos. Para isso, foram criadas 10 questões que tocam nas matérias relacionadas com a pesquisa de informações sobre as expectativas e desejos do utilizador, como os incorpora no projeto e de que forma o *designer* comprova que este irá satisfazer essas expectativas. Passando, ainda, pela forma de navegar o compromisso entre necessidades do utilizador e requisitos do cliente, bem como questionar sobre as vantagens e desafios específicos de trabalhar o *web design* em relação às preocupações e princípios da perspetiva e interação do utilizador.

Neste sentido, ao explorar, anteriormente, o conceito de *Design Thinking* foi referido um processo não linear colocando o enfoque na seguinte questão: “O que é que o utilizador pretende?”. A esta pergunta, responde-se através do *agile prototyping*. Ou seja, o desenvolvimento e teste de protótipos realizados, processo que foi aplicado no desenvolvimento da *web app* “SimuStorm”. Também o *designer* Simon Collison utiliza o desenvolvimento de “low resolution prototypes”, com os quais um grupo de utilizadores interage, para medir a eficácia do design em corresponder às expectativas e desejos destes. Contudo, para o *designer*, a perspetiva do utilizador não é considerada como a autoridade definitiva em relação a eliminar ou manter um aspeto/funcionalidade/ideia no design a desenvolver. Collison refere que as suas próprias experiências como indivíduo e *designer* com anos de experiência são tão importantes como as opiniões do utilizador. Uma vez que a aprendizagem que resulta da realização de projetos de design num contexto profissional, leva à exploração de ideias e soluções de *UI/UX design* mais “inesperadas” e interessantes. Enquanto que olhar unicamente para o *feedback* do utilizador, de acordo com os padrões do *UX design*, pode resultar em projetos com pouca criatividade. Tal como foi observado na evolução das tendências de *web design* e na análise do *UI design*, a estética de uma aplicação encontra-se em constante mutação de acordo com a mudança de valores sociais, atualizações tecnológicas, movimentos artísticos, entre outros. Pelo que sendo parte essencial de como o utilizador consegue estabelecer uma ligação e interagir com o *website*, ao estar familiarizado com a interface e ver as suas expectativas correspondidas. Se ao testar protótipos com utilizadores estes recusem ideias/funcionalidades devido à sua novidade ou devido a preferências pessoais, os projetos de design ficariam a parecer todos iguais. Segundo Collison, o *designer*, pela sua experiência profissional, pode decidir não eliminar aspetos do design em prol de uma evolução da arte do design e da criação de projetos que sigam as práticas de design atuais. Uma vez que, ainda, interfaces distintas e adequadas ao tema e necessidades de cada projeto são necessárias para que a interface seja compreensível e agradável para o utilizador.

Assim, também ao desenvolver os protótipos da aplicação “SimuStorm” com diferentes paletas cromáticas, os gostos pessoais dos utilizadores tiveram influência na escolha da cores com as quais se identificavam mais, com utilizadores a escolher uma paleta mais colorida (protótipo 3) e outros a preferir uma mais escura (protótipo 4). Como já foi referido anteriormente, a própria personalidade dos utilizadores pode influenciar as suas preferências de cores. Nomeadamente, e de acordo com Alves, “utilizadores extroverti-

dos gostam da utilização de várias cores no design” (2019). Por isso, a decisão de escolher uma paleta mais escura resulta da necessidade do design corresponder ao tema do relâmpago, associado a tempestades, noite, escuridão. Uma vez que essa é a expectativa do utilizador, permitindo que este estabeleça uma ligação baseada no reconhecimento e familiarização com a *web app*. Apesar de não ser uma decisão/preferência unânime por parte dos utilizadores participantes. Ainda, Collison refere a sua experiência profissional como pilar em que baseia as suas decisões de design, colocando ao mesmo nível da perspetiva do utilizador, e, no desenho de protótipos do “SimuStorm”, apesar de não existir, pessoalmente, uma grande experiência profissional de design, é importante notar que tal como o *designer* não baseia exclusivamente as suas decisões em testes com utilizadores. Assim como, esta aplicação *web* foi em grande parte fundamentada na análise de referências, de *websites* construídos por outros *designers* com mais experiência profissional. A saber nas tendências e práticas de design atuais e nos conceitos de *UI/UX design* como *personas* e *user flow* que, complementadas com o *feedback* do utilizador, foram essenciais para o desenvolvimento dos protótipos e das escolhas a nível de elementos gráficos e painel de parametrização, a título de exemplo, tal como foi referido na análise anterior.

Contudo, em comparação com Collison, a *designer* Veerle Pieters olha para o processo de design de uma forma mais objetiva, conferindo uma maior importância à utilização de ferramentas analíticas que meçam o clicar e as páginas visitadas pelo utilizador como forma de verificar se o design corresponde às expectativas e desejos do utilizador. A *designer* considera que é importante cumprir sempre os requerimentos técnicos de um projeto, sendo que é importante defender o utilizador, mas também utilizar soluções criativas de *UI design* para resolver limitações, na medida em que *feedback* do utilizador é tido em conta se se comprovar que melhora efetivamente a experiência e interação na interface. Embora os *designers* olhem para a perspetiva do utilizador como essencial e da maior importância no processo de design: “the user is always in the back of my head”. Ambos, também, reconhecem que o *feedback* deste poderá nem sempre ser considerado como valioso, fundamentando o design principalmente pela própria experiência pessoal e profissional. Enquanto que Collison, defende a importância do valor das ideias novas que trazem para a arte do design e exploração da mesma. Na opinião de Pieters, pela necessidade de cumprir e respeitar os princípios de *UI/UX design*, bem como os requerimentos de um projeto de design.

Assim, ao conduzir o inquérito por entrevista a *designers* com experiência profissional relevante, procurou descobrir-se como estes exploram e incluem a perspetiva do utilizador no processo de design. Collison e Pieters, apesar de não descurar o papel do utilizador, ou a realização de protótipos e testes no desenvolvimento do design, baseiam-se na sua carreira e anos de experiência para selecionar, o *feedback* recebido, aquele que contribui para a progressão da usabilidade de um *website/app* e, das ideias de design desenvolvidas. Assim como, aquelas que, mesmo recusadas pelo utilizador, continuam a fazer parte da interface pelo seu valor de criatividade/experimentação/evolução do design como arte. Os protótipos da aplicação *web* “SimuStorm”, pela análise extensiva de referências, *web design* e conceitos *UI/UX*, baseiam-se no trabalho desenvolvido por outros *designers* relevantes, e a sua experiência, para fundamentar escolhas ao nível do design, estando a interação bem sucedida do utilizador como razão para a decisão entre uma escolha e outra. O *feedback* deste aparece como complemento para uma experiência mais completa e específica do tipo de aplicação *web* desenvolvida, um simulador de relâmpagos, à qual a investigação e análise anterior poderá, em alguns casos, não ser possível dar resposta.

3.4 Síntese

Tal como foi referido anteriormente, foram desenvolvidas: uma tabela de análise segundo critérios aplicados anteriormente no estudo de referências e conceitos UI/UX, com o objetivo de aprofundar a análise do desenvolvimento de protótipos da aplicação *web* “SimuStorm”; e duas entrevistas a *web designers* para complementar e comparar a análise realizada através da tabela de análise previamente implementada.

Como foi possível verificar na tabela desenvolvida, as decisões de design aplicadas na construção de protótipos teve como base o estudo de referências de *websites* e outros simuladores e a evolução das tendências de *web design* de forma a garantir a aplicação das práticas de design atuais tal como *glassmorphism*, *flat design*, *retro revolution*, *hero image* tipográfica, tipografia *oversized* e elementos interativos, mencionados anteriormente. As *homepages* desenvolvidas foram evoluindo para apresentar uma forte componente tipográfica aliada a elementos animados que cativam o utilizador e explicam algumas das possibilidades de *outputs* realizados através da *web app* “SimuStorm”. Por seu turno, o menu é representado por elementos gráficos observados na análise de referências como *hamburger menu* e ícones interativos. As paletas cromáticas surgiram de elementos fotográficos, estilos de design como *retro revolution* e, nos últimos protótipos, de uma abordagem mais relacionada com o tema e ligação do utilizador à interface, através das cores azul e preta que remetem para a escuridão e estética de simulação digital de um produto.

Quanto à tipografia procurou-se uma família tipográfica que fosse agradável e legível para o utilizador, *sans serif* devido à utilização maioritária desta nas referências analisadas e uma tipografia *display* para contraste com a anterior. Ao analisar referências relativas ao design de outros *websites* foi observado a utilização de *rule of thirds* para o *layout* e *top navigation* como forma do utilizador navegar na interface e, por isso, procurou-se incluir estes aspetos também no design do “SimuStorm”. Outra componente essencial desta aplicação foi o desenvolvimento do painel de parametrização, a principal funcionalidade que permite a personalização e simulação de relâmpagos, seguindo elementos gráficos identificados na análise de simuladores e conceitos de *User Experience* como *Hick’s*, *Fitt’s* e *Miller’s Law* analisados na revisão da literatura. Por fim, o desenvolvimento da representação visual do relâmpago procurou informar o utilizador das diferentes possibilidades de simulação, nomeadamente colocando ambos cenários, com e sem o recurso a outras aplicações de edição. Ao mesmo tempo que se procurou colmatar a falta de representação destas observada na análise de simuladores.

Assim, os protótipos desenvolvidos tiveram em conta a criação da melhor interação possível para o utilizador de forma a que este conseguisse atingir os seus objetivos, introduzindo o feedback do próprio, e pensando na acessibilidade deste, incluindo também conceitos de UI/UX analisados e referências de *web design* e design de simulação trabalhados por *designers* mais experientes, que criaram projetos de design funcionais, com os quais os utilizadores interagem no mundo real. Neste sentido, para comparar e consolidar a observação realizada através da construção prática de protótipos, foram entrevistados dois *web designers*. Pelo que possibilitou a visão do *designer* com anos de experiência, e de que forma o *know-how* adquirido é potencializado em torno do papel do utilizador. Embora Collison e Pieters abordem o design de forma diferente, o primeiro com um foco maior na criatividade como exploração de ideias que contribuam para a evolução do design, no segundo caso observa-se um enfoque na criatividade como resolução de problemas de UI design que respeitem os requerimentos de um projeto. No entanto, ambos reconhecem que, mesmo com as expectativas e necessidades do utilizador são essenciais

num projeto, a aprendizagem recorrente de anos de experiência de trabalho confere ao designer a capacidade de reconhecer qual o *feedback* do utilizador apresenta-se como realmente valioso para o projeto de design.



Capítulo 4: Análise Estatística e Categorical

4.1 Nota Prévia

Tendo em conta a análise dos protótipos desenvolvidos para a aplicação “SimuStorm”, procurou-se através da realização das entrevistas anteriores, comparar e aprofundar a perspetiva do utilizador no processo de design, mais concretamente *web design*, em relação à observação prática realizada e ainda à revisão da literatura analisada.

Após elaboração e análise individual da tabela referida e das entrevistas realizadas torna-se, ainda, importante proceder à interpretação e análise conjunta das metodologias anteriores, isto é, pontos em comum e em contrário que a perspetiva de trabalhar protótipos numa lógica de *agile prototyping* oferece, em relação à função relevante que *designer* profissional desempenha na medida em que através do *know-how* adquirido ao longo de vários anos de experiência profissional e do contacto com diferentes clientes/empresas/utilizadores, contribui com os seus próprios procedimentos e expectativas para o processo de design.

Assim, a conjugação destes dois pontos de vista procura informar e complementar este projeto para que a perspetiva do utilizador seja compreendida e analisada segundo o seu papel num projeto de *UI/UX design* específico relativo a uma aplicação *web* de simulação e personalização de relâmpagos, e no trabalho de *designers* que se dedicam profissionalmente a construir a melhor experiência possível para o utilizador. Tendo, por isso, um nível diferente de conhecimentos e formas de abordar os diferentes componentes do processo de design.

4.2 Análise e Interpretação de Resultados

Recuperando a questão central de investigação deste projeto, isto é, a observação na prática da forma como o processo de design é influenciado pelo utilizador, e qual a relevância do seu papel, torna-se importante perceber de que forma as duas perspetivas anteriores (*agile prototyping* e *designers* profissionais) olham para o utilizador e qual o seu contributo segundo as informações recolhidas.

Neste sentido, ao explorar o conceito de *UX design* o já referido Don Norman (2013), menciona o processo de “human centered design” (semelhante ao *agile prototyping*) no qual os desejos do utilizador são centrais para o desenvolvimento do design e de que maneira este atua como participante do próprio processo. Da mesma forma, Emil Lamprecht (2022) refere uma “human first” abordagem ao design, novamente com um foco na experiência do utilizador com o produto, sendo o principal objetivo do design a criação de uma experiência positiva para o utilizador. Posto isto, também ao explorar o conceito de *UI design* observou-se que mais do que criar um aspeto atrativo e coeso para a interface, o principal objetivo do *UI design* passa por criar uma ligação com o utilizador através da estética, provocando neste emoções positivas, e desenvolver uma interação fácil e acessível de acordo com as expectativas e desejos do utilizador. Esta colocação do utilizador como centro das decisões de design, encontra-se nos princípios destes conceitos como *personas*, *user flow*, *wireframes*, dedicadas à compreensão do utilizador e medição do sucesso da interação deste com o *website*/aplicação. Esta investigação e o desenvolvimento destes conceitos na prática, fez com que o objetivo ao desenvolver a *web app* “SimuStorm” fosse, então, a criação de uma experiência positiva para o utilizador, que permitisse que este alcançasse os seus objetivos: simular um relâmpago, criar uma conta, guardar um projeto com facilidade, através da criação de uma barra de navegação fixa que permite ao utilizador entrar e sair de qualquer página (sem frustração) e ter sempre um elemento familiar em todas as páginas; ou ao tornar os elementos de parametrização maiores, mais espaçados e divididos em grupo para não sobrecarregar o utilizador e, ao mesmo tempo, tornar a aplicação mais acessível.

Assim, através das entrevistas aos *designers* Veerle Pieters e Simon Collison observou-se que também estes *designers* consideram a perspetiva do utilizador como essencial e da maior importância no processo de design. Segundo Collison, considerar a perspetiva do utilizador permite criar experiências intuitivas e agradáveis, que satisfazem utilizadores e clientes, sendo que o *designer* acrescenta que trabalhar tendo em mente o utilizador permite a criação de padrões e componentes comprovados, que irão funcionar quase sempre em qualquer projeto ou navegador. Na mesma medida, Pieters refere que além de atraente, acima de tudo o design deve ser funcional, patamar que se atinge da melhor forma quando o *designer* se coloca no lugar do utilizador e questiona as suas decisões de acordo com o que é melhor para este.

Neste sentido, o ênfase na experiência positiva do utilizador, comum aos conceitos de *UI/UX design*, protótipos do “SimuStorm” e projetos desenvolvidos pelos *designers* entrevistados, encontra-se, simultaneamente, como objetivo final e ponto de partida de um projeto de design seja ele desenvolvido por estudantes ou profissionais, qualquer que seja a sua natureza (lazer, comércio, simulação). Com o utilizador em mente (e a meta definida) procede-se à construção do design em si. Este processo deriva de conhecimentos de design adquiridos através da teoria e, no caso do “SimuStorm”, da análise de tendências do *web design* e referências relacionadas com o projeto a desenvolver (*websites* e simuladores) para perceber, relativamente aos componentes do *web design* como *homepage*, elementos gráficos, paleta cromática e painel de parametrização, quais as práticas de de-

sign que se encontram em projetos funcionais contemporâneos. Tal como foi referido anteriormente, este conhecimento do estado atual da arte foi base fundamental para as decisões de design tomadas (*homepage* tipográfica, adição de animações, *glassmorphism*), tendo sempre em mente o melhor para o utilizador. No caso dos *designers* profissionais, esta base advém dos anos de experiência a trabalhar o design e a desenvolver os mais variados projetos, sendo a experiência pessoal e aprendizagens realizadas em projetos anteriores a fonte de conhecimentos para tomar decisões e fazer escolhas no design.

Deste modo, a base que suporta as decisões tomadas relativamente ao design do “SimuStorm” tem origem na análise de referências relevantes, tendo sempre em conta a criação da melhor experiência possível para o utilizador, e, os *designers* entrevistados, partilham este mesmo objetivo nos seus projetos, mas encontram a sua âncora nos conhecimentos recolhidos pelo desenvolvimentos de diferentes projetos ao longo de anos a trabalhar como *designer*. É possível, assim, dizer que, apesar da necessidade de ter sempre em mente o utilizador e as suas expectativas, o ponto de partida dos projetos de design, de acordo com o observado no “SimuStorm” e com os dados das entrevistas, tem origem em projetos realizados previamente por outros profissionais. Pelo que os estudantes de design vão inspirar-se no que é feito por *designers* profissionais, e por seu turno vão encontrar nos seus próprios conhecimentos e projetos desenvolvidos o fio condutor, bem como princípios intemporais do design (Collison).

Assim, no sentido de aprofundar a questão central de investigação, os protótipos do “SimuStorm”, desenvolvidos de acordo com referências de design relevantes, pensando sempre na perspetiva do utilizador, foram sujeitos a testes com utilizadores, numa lógica de *agile prototyping*, na qual o utilizador não aparece como um conceito abstrato presente na mente do *designer*, mas como um participante ativo do processo de design. Esta participação levou à criação de diferentes protótipos, alterações na navegação da *web app*, adição de elementos de *scroll* no painel de parametrização que, postos em prática, contribuíram efetivamente para melhorar a experiência do utilizador. Contudo, os *designers* entrevistados mencionam, relativamente à inclusão do *feedback* dos utilizadores no design, que através da prática e exploração profissional do design durante anos, são adquiridos conhecimentos e confiança nessa aprendizagem que permite distinguir *feedback* válido/construtivo do restante. Para estes *designers*, não vão ser desrespeitados os requerimentos técnicos de um projeto (Pieters) ou não vão ser exploradas novas ideias criativas e interessantes que podem evoluir e desenvolver a arte do design (Collison) só porque um pequeno grupo de utilizadores recusa uma ideia, uma vez que este é influenciado por gostos pessoais, personalidade, disposição (boa ou má), resultando num *feedback* relacionado com as preferências de um grupo de utilizadores, que não contribuem para uma boa experiência dos utilizadores no geral.

Em conclusão, tanto no projeto “SimuStorm” como nos projetos desenvolvidos por *designers* profissionais, o utilizador e o seu sucesso surgem como objetivo central do design. Este é desenvolvido para que responda a uma necessidade do utilizador e o faça de forma fácil, intuitiva e acessível. Para isso, o design baseia-se em princípios comprovados como bem sucedidos pela sua aplicação em projetos de design relevantes e funcionais, e pela sua atenção às práticas e tendências atuais do design (“SimuStorm”). Ou, no caso de profissionais, pelos seus conhecimentos resultantes da experiência adquirida ao desenvolver projetos anteriores. Contudo, apesar da importância de incluir a perspetiva do utilizador no design de forma a torná-lo utilizável, Pieters e Collison chamam a atenção para

o cuidado a ter quando há um contacto direto com o utilizador, e é introduzido o *feedback* deste no processo de design. No sentido em que o *designer* não olhe para este *feedback* como única opção e ponto de partida do processo de design e seja capaz, através de aprendizagens que decorrem de anos de experiência, de fazer uma seleção e perceber qual o *feedback* se apresenta como realmente válido e construtivo.



4.3 Síntese

Após análise da tabela de observação dos protótipos desenvolvidos e das entrevistas realizadas a dois *designers* profissionais, Veerle Pieters e Simon Collison, foi possível verificar que a perspectiva do utilizador influencia a direção e decisões tomadas em relação ao design de um projeto, utilizador e as suas expectativas sempre na mente do *designer*, já que ao analisar e explorar os conceitos de *UI/UX design* e os seus princípios (*personas, user flow, moodboard*) estes têm como objetivo principal a criação de uma boa experiência e interação do utilizador, respondendo aos desejos e necessidades deste.

Assim, sendo que a questão central deste projeto explora o papel do utilizador, ao desenvolver os protótipos da *web app* “SimuStorm”, foram realizados testes com utilizadores e, posteriormente, aplicado esse *feedback* na prática. Já quanto a Collison e Pieters, os *designers*, que concordam com a importância de pensar todo o design para o utilizador, apresentam algumas reservas quanto à inclusão do *feedback* deste no processo de design. Enquanto os *designers* realizam testes de usabilidade e conseguem observar valor nos mesmos, de forma a perceber se o design se encontra na direção certa ou identificar pontos geradores de confusão, o *feedback* recolhido é selecionado de maneira a perceber se apresenta valor real, ou não, para o projeto. Esta seleção é possível devido à experiência resultante do *know-how* adquirido ao longo das suas carreiras e das aprendizagens feitas através de projetos anteriores. Pelo que possibilita melhor compreender quais as opiniões dos utilizadores que resultam de preferências pessoais específicas e quais as que melhoram, efetivamente, a experiência no *website/aplicação web*.

Neste sentido, enquanto que o *feedback* do utilizador recolhido através de testes aos protótipos do “SimuStorm” revelou-se útil e válido para a interação e experiência na aplicação *web*, as entrevistas aos *designers* mostram que, ao aprender cada vez mais num contexto profissional e prático do design, a capacidade de selecionar e validar o *feedback* do utilizador aumenta, para que ideias interessantes viabilizem a evolução da prática do design como arte. Ou seja, não sejam eliminadas ou sejam desenvolvidas interfaces/produtos de acordo com gostos específicos de um pequeno grupo, que não espelham as necessidades dos utilizadores na generalidade.

Conclusão

Tal como foi referido na revisão da literatura, a proliferação da internet e crescente familiarização do utilizador com a mesma, deu origem à evolução da tecnologia de forma a responder às expectativas do utilizador, cada vez mais exigente e complexo. Uma dessas respostas foi através do desenvolvimento de dispositivos e plataformas mais sofisticados como *websites* responsivos e aplicações *web*.

Neste sentido, procedeu-se ao desenvolvimento da aplicação *web* “SimuStorm”, *software* desenvolvido pelo aluno de mestrado de Engenharia Informática Nuno Reis, um simulador de relâmpagos que permite ao utilizador personalizar a simulação de acordo com um conjunto de parâmetros pré definidos, tendo em conta o papel e a importância do utilizador na criação do *UI/UX design*. Para isso, ainda antes de iniciar o processo de design, é importante conhecer a evolução do *web design* para motivar interesse no utilizador e permitir que este estabeleça uma ligação com a interface e analisar um conjunto de referências relevantes para o *web design* e outros simuladores, de forma a conhecer as opções escolhidas por outros *designers*, obter ideias relevantes e identificar pontos fortes e fracos nos designs desenvolvidos. Aliado a esta investigação, realizou-se a exploração dos conceitos de *UI/UX design* (personas, *wireframes*, protótipos), a partir da qual foi possível perceber, que responder às expectativas do utilizador e fazer com que este alcance objetivos através de uma experiência positiva na aplicação, é o objetivo principal e ideal a atingir com o design.

O papel relevante do utilizador, observada inicialmente ao analisar os conceitos e referências anteriores, encontra-se relacionada com a questão de investigação do projeto no sentido de perceber a importância do utilizador no processo de design, sendo que, para aprofundar a investigação foram desenvolvidos 6 protótipos do “SimuStorm”, colocados a teste com utilizadores, através do qual foi possível observar, pela prática, a aplicação do *feedback* do utilizador no design e as melhorias decorrentes deste. Como forma de oferecer uma outra perspetiva que complementa/contrasta com a anterior foram aplicadas, ainda, duas entrevistas a dois *designers* profissionais com anos de experiência e carreiras relevantes. Estes *designers*, tal como foi observado anteriormente, reconhecem a importância do utilizador como presença contínua na mente do designer (o que é que o utilizador pretende?), colocando-se na pele deste e desenhando de forma a responder a expectativas e colmatar lacunas, realizando testes de usabilidade com utilizadores. No entanto, o designer olha para o *feedback* do utilizador como algo que necessita ser analisado e comprovado como válido antes de ser aplicado ao processo de design, uma vez que anos de experiência profissional possibilitam ao *designer* uma bagagem de conhecimentos e projetos que permitem que este considere outras opções para além do *feedback* do utilizador.

Assim, recuperando a questão de investigação deste projeto, observa-se que enquanto a relevância do utilizador é indiscutível e a sua presença na mente do designer ao longo do processo de design é indispensável, já que o resultado final deverá responder às expectativas do utilizador, sendo útil e usufruído por este. Ou seja, ao colocar o utilizador como participante ativo desse mesmo processo, o *feedback* recolhido dessa participação não está isento de crítica e seleção, sendo que o *designer* possui ferramentas como a sua própria experiência pessoal e profissional, bem como a de outros *designers* mais experientes, que lhe dão conhecimentos que funcionam como forma de consolidação do processo de design ao qual o *feedback* válido do utilizador vem acrescentar valor.

Bibliografia

A Josh & Josh Production (2010). *52 Weeks of UX*.

Retirado em Dezembro 5, 2021 de <https://52weeksofux.com/>

Alves, T., Natálio, J., Henriques-Calado, J., & Gama, S. (2020). *Incorporating personality in user interface design: A review*. *Personality and Individual Differences*, 155, 109709.

Retirado em Novembro 2, 2021 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S019188691930649X>

Al Taboli, A., & Abou-Zeid, M. R. (2007, July). *Effect of physical consistency of web interface design on users' performance and satisfaction*. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 849-858). Springer, Berlin, Heidelberg.

Retirado em Dezembro 17, 2021 de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-73111-5_94

Anthony. (2012). *Why It's Important to Sketch Before You Wireframe*.

Retirado em Janeiro 6, 2022 de <https://uxmovement.com/wireframes/why-its-important-to-sketch-before-you-wireframe/>

Apple (2021). *iOS human interface guidelines*.

Retirado em Novembro 22, 2021 de <https://developer.apple.com/library/ios/documentation/userexperience/conceptual/mobilehig>

Babich, N. (2016) UX Planet. *UX Design for Mobile: Bottom Navigation*.

Retirado em dezembro 21, 2021 de <https://uxplanet.org/perfect-bottom-navigation-for-mobile--app-effabbb98c0f>

Babich, N. (2019). Adobe. *User Centered Design Principles & Methods*.

Retirado em dezembro 21, 2021 de <https://xd.adobe.com/ideas/principles/human-computer-interaction/user-centered-design/>

Babich, N. (2019). Adobe. *What is Interaction Design & How Does it Compare to UX?*.

Retirado em dezembro 21, 2021 de <https://xd.adobe.com/ideas/principles/human-computer-interaction/what-is-interaction-design/>

Ballard, B. (2007). *Designing the mobile user experience*. Hoboken: Wiley.

Barbosa, S. (2018). *myesad: uma app para interação pessoa*. Tese de Mestrado. Escola Superior de Artes e Design, Porto.

Bates, S. (2014). *A History of Mobile Application Development*.

Retirado em novembro 22, 2021 de <https://manifesto.co.uk/history-mobile-application-development/>

Beaird, J., Walker, A., & George, J. (2020). *The principles of beautiful web design*. Sitepoint.

Belinda. (2016). *5 Things You Should Know About UX Design*.

Retirado em dezembro 20, 2021 de <https://medium.theuxblog.com/5-things-you-should-knowabout-ux-design-84748e26f98b>

Belvallette, A. (2017). *Emotional design*.

Retirado em janeiro 6, 2022 de <https://medium.com/@weareviewtiful/emotional-design-3dbd31b2192d>

- Berkman, E. Hooper, S. (2012). *Designing mobile interfaces*. Sebastopol: O'reilly Media.
- Bestley, R. & Noble, I. (2005). *Visual research: an introduction to research methodologies in graphic design*. Londres: AVA Publishing
- Blankenspoor, J. (2014). *There is no best size for a website*. Retirado em outubro 24, 2021 de <http://www.sitepoint.com/best-size-website/>.
- Bollini, L. (2017). *Beautiful interfaces. From user experience to user interface design*. The Design Journal, 20(sup1), S89-S101. Retirado em novembro 3, 2021 de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14606925.2017.1352649>
- Bragin, A., Dubanov, A., & Rechitskiy, A. (2017). *User Interface Design for a Web-based Image Processing and Analysis System*. In YSIP (pp. 27-31).
- Buchanan, R. A. (s.d.). *Encyclopedia Britannica. History of Technology*. Retirado em outubro 6, 2021 de <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology/Development-of-industries>
- Burmistrov, I., Zlokazova, T., Izmalkova, A., & Leonova, A. (2015, September). *Flat design vs traditional design: Comparative experimental study*. In IFIP Conference on Human-Computer Interaction (pp. 106-114). Springer, Cham.
- Campbell-Dollaghan, K. (2013). *What is flat design?*. Retirado em outubro 14, 2021 de <http://gizmodo.com/what-is-flat-design-508963228>.
- Chapman, C. (2010). *Color theory for designers: part 1*. Retirado em janeiro 12, 2021 de <https://www.smashingmagazine.com/2010/01/color-theory-for-designers-part-1-the-meaning-of-color/>
- Chen, Q., Chen, C., Hassan, S., Xing, Z., Xia, X., & Hassan, A. E. (2021). *How Should I Improve the UI of My App? A Study of User Reviews of Popular Apps in the Google Play*. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM), 30(3), 1-38.
- Collins, H. (2010). *Creative research: the theory and practice of research for the creative industries*. Londres: AVA Publishing.
- Content, R. (2022). *Entenda o que são Progressive Web Apps (PWAs) e veja os melhores exemplos do mercado*. Retirado em junho 12, 2022 de <https://rockcontent.com/br/blog/progressive-web-apps/>
- Cooper, A. , Cronin, D. & Reimann, R. (2007). *About face 3. The essential of interaction design*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc.
- Costa, R. (2021). *Mobile navigation: patterns and examples*. Retirado em fevereiro 28, 2022 de <https://www.justinmind.com/blog/mobile-navigation/>
- Costa, R. (2019). *Beginner's guide to UI sketching*. Retirado em fevereiro 28, 2022 de <https://www.justinmind.com/ui-design/sketching>

Coté, B. (2019). *DESIGN THINKING 101*.

Retirado em março 14, 2022 de <https://www.sei.com/insights/article/design-thinking-101/>

Coté, B. (2019). *THE PERFECT UNION: DESIGN THINKING, RAPID PROTOTYPING, AND AGILE*.

Retirado em março 14, 2022 de <https://www.sei.com/insights/article/the-perfect-union-design-thinking-rapid-prototyping-and-agile/>

Cousins, C. (2014). *Designing website text for readability*.

Retirado em dezembro 17, 2021 de <http://designmodo.com/text-readability/>

Craig, W. (s.d.). *The Evolution of Web Design*.

Retirado em março 14, 2022 de <https://www.webfx.com/blog/web-design/the-evolution-of-web-design/>

Crumlish C., Malone E. (2014). *Designing social interfaces*. Sebastopol: O'reilly Media.

Dam, R., & Siang, T. (2022). *Personas – A Simple Introduction*.

Retirado em junho 12, 2022 de <https://interaction-design.org/literature/article/personas-why-and-how-you-should-use-them>

De Angeli, A., Sutcliffe, A., & Hartmann, J. (2006, June). *Interaction, usability and aesthetics: what influences users' preferences?*. In Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems (pp. 271-280)

Retirado em novembro 3, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/200553196_Interaction_usability_and_aesthetics_what_influences_users_preferences

Dedov, D. L., Krasnyanskiy, M. N., Obukhov, A. D., & Arkhipov, A. E. (2017). *Design and development of adaptive simulators using 3D modeling*. International Journal of Applied Engineering Research, 12(20), 10415-10422.

Design, T. M. (2019). *What is UI design? What is UX design? UI vs UX: What's the difference*. UX Planet.

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://uxplanet.org/what-is-ui-vs-ux-design-and-the-difference-d9113f6612de>

Designer, M. (2018). *Diferenças entre: web app, website responsivo e app mobile*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <https://www.mrdesigner.pt/diferencas-entre-web-app-websites-responsivo-e-app-mobile/>

Dutra, R. (2018). *Fundamentos Sobre Personas para UX Design*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <http://designr.com.br/fundamentos-sobre-personas-para-ux-design/>

Dwyer, J. R., & Uman, M. A. (2014). *The physics of lightning*. Physics Reports, 534(4), 147-241.

El-Sherbiny, H. (2020). *THE USE OF FLAT ILLUSTRATIONS IN WEBSITES AND SMARTPHONES APPLICATIONS' USER INTERFACE (UI) DESIGN*. Journal of Arts & Architecture Research Studies, 1(2-December 2020), 198-212.

Retirado em novembro 11, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/347930060_THE_USE_OF_FLAT_ILLUSTRATIONS_IN_WEBSITES_AND_SMART_PHONES_APPLICATIONS'_USER_INTERFACE_UI_DESIGN

Faller, P. (2019). *Putting Personas to Work in UX Design: What They Are and Why They're Important*. Retirado

em junho 12, 2022 de <https://xd.adobe.com/ideas/process/user-research/putting-personas-to-work-in-ux-design/>

Filipiuk, M. (2021). *UI Design Principles*. Ebook.

Gadd, T. (2020). *UI cheat sheet: radio buttons, checkboxes, and other selectors*.

Retirado em fevereiro 16, 2022 de <https://uxdesign.cc/ui-cheat-sheet-radio-buttons-checkboxes-and-other-selectors-bf56777ad59e>

Galitz, W. (2007). *The essential guide to user interface design, an introduction to GUI design principles and techniques*. Indianapolis: Wiley Publishing.

Graeve, K. D. (2012). *Responsive web design*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <http://www.sitepoint.com/responsive-web-design/>

Gray, C., & Malins, J. (2016). *Visualizing research: A guide to the research process in art and design*. Routledge.

Grinshtein, A. (2012). *Flat interface design*.

Retirado em outubro 3, 2021 de <http://layervault.tumblr.com/post/32267022219/flat-interface-design>

Hannah, J. (2019). Career Foundry. *The Color Guide: An Introduction To Color Theory And Color Palettes*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/introduction-to-color-theory-and-color-palettes/>

Hannah, J. (2022). *What's the Difference Between a Wireframe, a Prototype, and a Mockup?*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/difference-between-wireframes-prototypes-mockups/>

Hirsch, G. B., & Immediato, C. S. (1998, July). *Design of simulators to enhance learning: examples from a health care microworld*. In 16th International Conference of the System Dynamics Society Quebec (Vol. 98, p. 2).

Igoe, L. (2016). *Capturing 'Jove's Autograph': Late Nineteenth-Century Lightning Photography and Electrical Agency*. Panorama: Journal of the Association of Historians of American Art 2 no. 1 (Summer, 2016).

Retirado em junho 27, 2022 de <https://doi.org/10.24926/24716839.1535>

Indraksh, A. (2020). *Miller's Law — Is there a magical number in UX design?*

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://uxdesign.cc/millers-law-is-there-a-magical-number-in-ux-design-7999f92ef7b8>

Jay, M. (2002). *That visual turn*. *Journal of visual culture*, *1*(1), 87-92. Retirado em março 14, 2022 de

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/147041290200100108?journalCode=vcua>

Jaye, H. (2021). *What Is a User Interface, and What Are the Elements That Comprise One?*.

Retirado em maio 26, 2022 de <https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/what-is-a-user-interface/>

Johnson, J. (2020). *Designing with the mind in mind: simple guide to understanding user interface design guidelines*. Morgan Kaufmann.

Kalbach, J. (2007). *Designing web navigation*. Sebastopol: O'Reilly Media.

Krug, S. (2014). *Don't make me think! a common sense approach to web usability*. Berkeley: New Riders.

- Kharoub, H., Lataifeh, M., & Ahmed, N. (2019). *3d user interface design and usability for immersive vr*. Applied Sciences, 9(22), 4861.
Retirado em novembro 3, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/337265640_3D_User_Interface_Design_and_Usability_for_Immersive_VR
- Kim, S., & Lee, S. (2020). *Smash the dichotomy of Skeuomorphism and flat design: Designing an affordable interface to correspond with the human perceptuomotor process*. International Journal of Human-Computer Studies, 141, 102435.
Retirado em novembro 3, 2021 de <https://psycnet.apa.org/record/2020-48694-001>
- Kinzie, M. B., Cohn, W. F., Julian, M. F., & Knaus, W. A. (2002). *A user-centered model for web site design: needs assessment, user interface design, and rapid prototyping*. Journal of the American medical informatics association, 9(4), 320-330.
Retirado em dezembro 17, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/273353802_A_User-centered_Model_for_Web_Site_Design_Needs_Assessment_User_Interface_Design_and_Rapid_Prototyping
- Komninos, A. (2019). *Norman's Three Levels of Design*.
Retirado em dezembro 22, 2021 de <https://www.interaction-design.org/literature/article/norman-s-three-levels-of-design>
- Kovář, P. (2017). *Web Design Museum*.
Retirado em março 14, 2022 de <https://www.webdesignmuseum.org/>
- L, & Andrei. (2019). *A História da Internet*.
Retirado em janeiro 10, 2022 de <https://www.weblink.com.br/blog/historia-da-internet/>
- Lamprech, E. (2022). Career Foundry. *The Difference Between UX And UI Design - A Layman's Guide*.
Retirado em agosto 30, 2022 de <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-difference-between-ux-and-ui--design-a-laymans-guide/>
- Little, C. (2021). *The history of web design*.
Retirado em março 14, 2022 de <https://tillerdigital.com/blog/the-history-of-web-design/>
- Lupton, E. (2017). *Design is Storytelling*. Nova Iorque: Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum.
- Marcotte, E. (2010). *Responsive Web Design*.
Retirado em dezembro 22, 2021 de <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>
- Marcotte, E. (2011). *Responsive Web Design*. Nova Iorque: A Book Apart.
- Marcus, A., & Gould, E. W. (2000, June). *Cultural dimensions and global web user-interface design: What? So what? Now what*. In Proceedings of the 6th Conference on Human Factors and the Web (Vol. 19).
Retirado em dezembro 17, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/249779007_Cultural_Dimensions_and_Global_Web_User-Interface_Design_What_So_What_Now_What
- Maria, J. (2014) *On Web Typography*. Nova Iorque: A book Apart

Marques, J. R. (2019). *Entenda o que é e qual a diferença entre uma avaliação qualitativa e quantitativa*. Retirado em janeiro 6, 2022 de <https://www.ibccoaching.com.br/portal/entenda-o-que-e-e-qual-diferenca-entre-uma-avaliacao-qualitativa-e-quantitativa/>

Media Queries.

Retirado em dezembro 28, 2021 de <http://mediaqueri.es/>

Moqod. (2021). *Rapid Prototyping in Agile Development*.

Retirado em fevereiro 12, 2022 de <https://medium.com/moqod-software-company/rapid-prototyping-in-agile-development-da7d921e83d9>

Murphy, C. (2018). *Universal Principles of User Experience Design – Part 1*.

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://xd.adobe.com/ideas/guides/universal-principles-user-experience-design-part-1/>

Murphy, C. (2018). *Adobe XD Ideas. Comprehensive Guide to UX Design: UX Laws – Part 2*.

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://xd.adobe.com/ideas/guides/comprehensive-guide-ux-design-ux-laws-part-2/>

Murphy, C. (2018). *Adobe XD Ideas. Comprehensive Guide to UX Design: Communicating Visual Design Pt 3*.

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://xd.adobe.com/ideas/guides/comprehensive-guide-ux-design-communicating-visual-design-part-3/>

Nakarada-Kordic, I., & Lobb, B. (2005, July). *Effect of perceived attractiveness of web interface design on visual search of web sites*. In Proceedings of the 6th ACM SIGCHI New Zealand chapter's international conference on Computer-human interaction: making CHI natural (pp. 25-27).

Retirado em dezembro 17, 2021 de <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1073943.1073949>

Nielsen J. & Norman D. (2014). *The Definition of User Experience*.

Retirado em outubro 7, 2021 de <http://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>

Norman, Donald A. (2013). *Design of everyday things*. Nova Iorque: The Perseus Books Group.

Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/224927652_Emotional_Design_Why_We_Love_or_Hate_Everyday_Things

O'Connell, K. (2018). *The impact of the visual perception of shaded and flat objects on the usability of almost flat user interfaces*.

Oladapo, H., Owusu, E., & Chakraborty, J. (2021, July). *Effects of culturally tailored user interface design*.

In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (pp. 845-853). Springer, Cham. Retirado em novembro 3, 2021 de <https://www.springerprofessional.de/en/effects-of-culturally-tailored-user-interface-design/19340776>

Okoye, J. N. (2020). *Universal design & usability investigation into flat design and skeuomorphic interfaces: Case study of a news website* (Master's thesis, OsloMet-storbyuniversitetet. Institutt for informasjonsteknologi).

Retirado em novembro 3, 2021 de <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/handle/10642/9253>

Padilla, J. J., Diallo, S. Y., Barraco, A., Lynch, C. J., & Kavak, H. (2014, December). *Cloud-based simulators: Making simulations accessible to non-experts and experts alike*. In Proceedings of the Winter Simulation Conference 2014 (pp. 3630-3639). IEEE.

Retirado em dezembro 17, 2021 de <https://www.semanticscholar.org/paper/Cloud-based-simulators%3A-Making-simulations-to-and-Padilla-Diallo/75bcbb9b3f507c84389cf500ad240b3eb30f9091>

Padoan, F. (2020). *Modelling the lightning discharge interaction with ground structures and aircraft*.

Perdomo, E. G., Cardozo, M. T., Perdomo, C. C., & Serrezuela, R. R. (2017). *A Review of the User Based Web Design: Usability and Information Architecture*. International Journal of Applied Engineering Research, 12(21), 11685-11690.

Retirado em dezembro 12, 2021 de <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Review-of-the-User-Based-Web-Design-%3A-Usability-Perdomo-Cardoso/5beb7e32ac8aff54535951b5e3af0565608e4c7b>

Pidd, M. (1992). *Guidelines for the design of data driven generic simulators for specific domains*. Simulation, 59(4), 237-243.

Retirado em dezembro 17, 2021 de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/003754979205900403>

Ralph, Ben (2017). *Creating Personas: A guide, not a template*.

Retirado em dezembro 22, 2021 de <https://medium.com/beakerandflint/personas-74c4e1c12ee2>

Ramos, A. (2018). *Wireframe, Protótipo e Mockup – É tudo a mesma coisa?*

Retirado em janeiro 6, 2022 de <https://medium.com/trainingcenter/wireframeprotótipo-e-mockup-é-tudo-a-mesma-coisa-b990034085d6>

Reddy, G. R., Blackler, A., Popovic, V., Thompson, M. H., & Mahar, D. (2020). *The effects of redundancy in user-interface design on older users*. International Journal of Human-Computer Studies, 137, 102385.

Retirado em novembro 3, 2021 de <https://researchprofiles.canberra.edu.au/en/publications/the-effects-of-redundancy-in-user-interface-design-on-older-users>

Silva, D. (2015). *Aplicativo nativo, web app ou site responsivo? Conheça todas as diferenças!*

Retirado em novembro 25, 2021 de <https://www.moblee.com.br/blog/aplicativo-nativo-web-app-ou-site-responsivo/>

Solly, M. (2018, June 14). *Why Artists Have so Much Trouble Painting Lightning* (Web page). Smithsonian Magazine.

Retirado em Janeiro 14, 2022 de <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/why-artists-have-so-much-trouble-painting-lightning-180969323/>

Stevens, E. (2018). *The Fascinating History of UX Design: A Definitive Timeline*. Career Foundry.

Retirado em outubro 7, 2021 de <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-fascinating-history-of-ux-design-a-definitive-timeline/>

Stromp M., Farkas A., Kretzer B., Száz D., Barta A. and Horváth G. (2018). *How realistic are painted lightnings? Quantitative comparison of the morphology of painted and real lightnings: a psychophysical approach*. Proc. R. Soc.

Retirado em Janeiro 14, 2022 de <http://doi.org/10.1098/rspa.2017.0859>

- Sutcliffe, Alistair. (2009). *Designing for User Engagement: Aesthetic and Attractive User Interfaces*. Retirado em novembro 17, 2021 de https://www.researchgate.net/publication/220696087_Designing_for_User_Engagement_Aesthetic_and_Attractive_User_Interfaces
- Swasty, W., & Adriyanto, A. R. (2017). *Does color matter on web user interface design*. CommIT (Communication and Information Technology) Journal, 11(1), 17-24. Retirado em novembro 3, 2021 de <https://journal.binus.ac.id/index.php/commit/article/view/2088>
- Team, 99designs (2021). *9 innovative web design trends for 2022*. Retirado em fevereiro 15, 2022 de <https://99designs.pt/blog/trends/web-design-trends/>
- Tidwell, J., Brewer, C. and Valencia A. (2020). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. Third Edition. " O'Reilly Media, Inc."
- T. Kim and M. Lin (2007). *Fast Animation of Lightning Using an Adaptive Mesh*, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol. 13, No. 2, pp. 390-402.
- Tutorials, D. (2022). *What is a wireframe? The definitive guide*. Retirado em fevereiro 28, 2022 de <https://www.sketch.com/blog/2022/01/27/what-is-a-wireframe/>
- Urbano, I. C. V. P., Guerreiro, J. P. V., & Nicolau, H. M. A. A. (2020). *From skeuomorphism to flat design: age-related differences in performance and aesthetic perceptions*. Behaviour & Information Technology, 1-16. Retirado em outubro 12, 2021 de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0144929X.2020.1814867>
- Varsa, P. M. (2004). *A physical simulation of ball lightning for computer graphics*. University of Calgary, Department of Computer Science.
- Vaughn, M. (2021). *22 inspiring web design trends for 2022*. Retirado em abril 14, 2022 de <https://webflow.com/blog/web-design-trends-2022>
- Xia, V. (2017). *What are & How to Create Personas: Step-by-Step Guidelines of Everything*. Retirado em dezembro 21, 2021 de <https://medium.muz.li/what-are-how-to-create-personas-step-by-step-guidelines-of-everything-49357da2cb59>
- Yin, S. (2018, June 11). *Do You Know What Lightning Really Looks Like?* (Web page). The New York Times. Retirado em Janeiro 14, 2022 de <https://www.nytimes.com/2018/06/11/science/lightning-paintings-photographs.html>
- Yu, Y., & Xu, Q. (2021, April). *Research on Flat Design Based on UI Design*. In 2021 IEEE Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC) (pp. 423-426). IEEE. Retirado em outubro 28, 2021 de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9421257>

Anexos

Anexo 1: Entrevista a Simon Collison

1. How important is the user's perspective in your design process for a website or web application?

The user's perspective is of utmost importance, but so are my own perspectives as an individual and as a designer with experience. It's important to understand from my answers that I am certainly not arrogant, but I am confident in my abilities, and people come to me and ask me to work on their projects because the standard UX research and agile design approach often results in dry or even boring results where data informs everything, and nobody dares not be brave. I am comfortable getting people to look from different perspectives - mine, their own, hypothetical perspectives, ethical perspectives — and introducing new or unexpected ideas into the project. We still listen to users and do typical research, but those findings must never be taken as the only option, or cause us to abandon or be too scared to investigate interesting ideas and solutions. I'd say that while I do a lot of UX work, I have never described myself as a UX designer, nor have I ever been obsessed with UX patterns and research directives. I am a designer, or I might say web and product designer or graphic designer. I will often be quite clear to others on a team about looking beyond all the usual UX patterns and processes because they can sometimes result in things all feeling or looking the same, failing users, and/or lacking creativity.

2. How do you gather information about the needs and goals of your target audience?

Typically, others on a project team will do most of this work, and I might sit in or make suggestions but generally, I respond to the audience research I am given. If I'm lucky, there will be a research cycle, and I can introduce questions for further research and feedback. Additionally, I look to things I've learned on many previous projects. Again, it's not arrogance but confidence in collecting enough experience and ways of seeing to make confident decisions that go with or against the research.

3. How do you balance the needs and goals of your target audience with the technical requirements of a project?

I argue about such things, quite often. I work with people obsessed with data and research and let technical barriers and possibilities dictate too much. I often remind people of the humans at the end of what we're making and try to look beyond technical requirements. If those requirements can enhance what we're trying to do or create interesting opportunities then I'll embrace them. If technical requirements are stifling creativity or, for example, might cause ethical issues, I will put my hand up and speak my mind. I will never be afraid to challenge an idea if I think it might be wrong or weak or both.

4. How do you measure the effectiveness of a design in meeting the needs and goals of your target audience?

One thing I like to do is make low-resolution prototypes. I like to code and so making a basic navigable prototype is natural to me. There's no need to code every part of a page, and typically I might use images for most of the page and then code the areas where we want people to interact so we can gauge their reactions and responses. I might also use tools like Figma and InVision to make prototypes from comps. I'll then take the findings and let that inform the effectiveness, but also try to have the courage to pursue an idea if I/we believe it has value. Again, I try to encourage bravery rather than throw something away just because a small number of test users give some negative feedback.

5. How do you approach usability testing and user research in your design process?

Usually, others on a team will do the bulk of this work, gathering data on the needs and goals of my target audience through surveys, interviews, and other online tools. I will sometimes sit in and observe how users interact with several test designs and identify areas of confusion or difficulty.

6. Can you give an example of a time when you had to make a design decision that prioritized the needs of the user over the desires of the client?

For a US organization supporting military veterans by helping them retain and find work as civilians, I had a strong idea of how the veterans would like to present themselves online because these veterans were often still quite young and familiar with using the internet to profile themselves in certain ways. The client team was old and stuffy and had more rigid ideas about CV/resume approaches and wanted to offer a very limited set of tools and form fields, but I felt that the veterans might like to use their personality to sell themselves to potential employers. I felt they might want to stand out or express individuality. We tested my assumption by building prototypes and allowing the users to upload a variety of things that the clients considered less essential. We allowed them to write more freely to express who they were. This approach worked out incredibly well, to the surprise of the client team, and was put into production, tested live, results collected, and our offerings iterated. The end result won accolades for its fresh approach to the topic and worked to help many veterans take their next step with confidence.

7. How do you stay up-to-date on practices and trends in user experience and interaction design?

I read a lot of the websites and blogs that I've followed for 20 years or so. I am less keen on shallow "news" or "magazine" sites that create click-friendly articles about trends and seem to be endlessly writing lists with little substance. I am interested in new methods and techniques but prefer to wait and see, and not rush into using every exciting new idea or process. Some of the most important and vital ideas and ways of working have existed since long before the web or smartphones and we can often do our best work by having a solid understanding of more timeless principles. In a nutshell, I'd say use new ideas sparingly and appropriately on strong and timeless foundations.

8. How do you incorporate feedback and input from users into your design process?

I listen to the users, I listen to what other members of the team are reporting back to me and others, and I embrace useful ideas and sensible changes. Typically, that means design iteration, new prototypes, and more testing. As I said though, if I believe ideas are strong but were poorly received, I ask more about the test situation, find out exactly what users did or said, and have the courage to continue pursuing an idea if I think it has value.

9. What are the advantages and/or challenges of thinking about interaction design and the user's perspective in relation to the design of websites/web apps in particular?

The advantage has to be that it gives us the ability to create user experiences that are intuitive and enjoyable, while also meeting the desired outcomes of the client. If I can help make users happy, I make my clients happy too! I also like that it's given us all sorts of proven patterns and components we can rely on, knowing that certain things will almost always work cross-browser, cross-topic, and across borders. I just want to make sure that this is never at the expense of creativity and being able to bring unusual, exciting and inspiring ideas to the rectangles we stare at every day. It is, after all, my job to bring some delight to the experience of using websites and apps.

10. Can you give an example of a project where you had to design for a particularly challenging user group (e.g., elderly users, users with disabilities)? How did you approach this challenge?

I'm not sure I've anything useful here as although I have many years of experience, I haven't worked for particularly challenging groups. Well, I mean, they're all challenging! I can't think of anything right now though, sorry.

Anexo 2: Entrevista a Veerle Pieters

1. How important is the user's perspective in your design process for a website or web application?

It is very important. The user is always in the back of my head when I design a website or web application. It's always good to constantly question your design: will this be visible enough, be readable enough, will it be clear to the user they have to click/tap this button for this or that action, does it make sense to click/tap the button, etc. By always trying to place yourself in the position of the user you will always try to do what's best for them which is the best starting position for your design. Design should be beautiful and attractive, but most of all it should be usable.

2. How do you gather information about the needs and goals of your target audience?

This is actually usually already provided by my client. In my job I only focus on the design production work. Gathering data about the goals and the target audience has never been part of a project so far. To me this also feels like a job on its own really which has less to do with the design job itself. I guess if you are a big agency you'll have people at your hands who can do this for you. They can conduct research to find out. If it were part of a project I'm sure I would outsource this to specialized people.

3. How do you balance the needs and goals of your target audience with the technical requirements of a project?

I always respect the technical requirements. As a designer it is a challenge that I think is important to respect. Sometimes it needs extra creativity to get something done the way you want due to a limitation. So the balance lays most into how creative you are to solve a UI problem. Having said that, I think it is also important to keep an open communication with the people who will develop the app or website. Don't hesitate to ask or challenge them with an idea.

4. How do you measure the effectiveness of a design in meeting the needs and goals of your target audience?

I guess the best way to do this properly is by launching the app or website and conduct a survey, or by using some sort of analytic tool where you can measure the clicking/tapping and the pages/screen visited or used. Usually this is done via A/B method.

5. How do you approach usability testing and user research in your design process?

I design a lot purely from my own experience, by putting myself into the user's place. Depending on the type of app or project I sometimes share things with friends or family members to see how they would use or react to it. That's usually things I doubt about: will this work, will this be clear enough? Or if I can't decide which is the best option. Things like that. So far there has never been a project with very extended user testing since all of that takes a lot of time and money to do this really well and thoroughly. Since you need a group of people to do the testing. It's mostly a matter of budget. What often happen is a reevaluation of the app after launch or after a beta launch.

6. Can you give an example of a time when you had to make a design decision that prioritized the needs of the user over the desires of the client?

It can happen indeed that the client feels something needs to be done in a way that you feel is against the user's need and where you feel that it is the wrong decision. In this situation I always try to defend the user. If possible I try to show both options side by side, and sometimes that is already enough for the client to see that what they're suggesting is actually not the best way.

7. How do you stay up-to-date on practices and trends in user experience and interaction design?

By reading a lot and browsing around a lot on certain websites, and absolutely one in particular which is my favorite, namely Smashing Magazines <https://www.smashingmagazine.com> I'm also subscribed to their newsletter which is also very useful, and now there is an online video course on smart interface design which I followed and I can highly recommend: <https://smart-interface-design-patterns.com>

8. How do you incorporate feedback and input from users into your design process?

Depending on the project, whether I can share things during the process or not, I always try to take the feedback serious and into account. Usually this feedback comes after the launch and so then I try to adjust where I can if the feedback is really valid and it shows that it improves the usability of the site or app.

9. What are the advantages and/or challenges of thinking about interaction design and the user's perspective in relation to the design of websites/web apps in particular?

I guess if you always approach things from the user's perspective, I think you tend to make the right design decisions. A challenge is for example if you design an online shop, that sells a lot of different products, you have to decide how to present all of that on tablet and smartphone versus on desktop. E.g. will just an icon be clear enough or will it also need text to make it extra clear to the user. On desktop you have space to show a lot, but on mobile you need to prioritize a lot. The answer is of course not always obvious since you have way less screen estate.

10. Can you give an example of a project where you had to design for a particularly challenging user group (e.g., elderly users, users with disabilities)? How did you approach this challenge?

I have to think hard to be honest, but I don't think I have ever done such specific project over the years. I've designed a website for caregivers where all information needed for such a task was in one place, but that's the closest I can recall. Still, that's not the challenging user group you asked about.

