



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Raquel Brinca Machado

UX/UI *MOBILE* DA **BUILDTOO**
DESIGN E DESENVOLVIMENTO *FRONT-END*
PARA UMA PLATAFORMA *WEB-MOBILE*

VOLUME 1

Relatório de Estágio de Mestrado em Design e Multimédia orientada
pela Professora Doutora Paula Alexandre Silva e Professor Doutor Paul
David Hardman e à Faculdade de Ciências e Tecnologias /
Departamento de Engenharia Informática

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Informática

UX/UI *mobile* da Buildtoo

Design e desenvolvimento *front-end*
para uma plataforma *web-mobile*

Ana Raquel Brinca Machado
uc2015232696@student.uc.pt

2019 – 2020

Mestrado em Design e Multimédia
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra

ORIENTAÇÃO

Paula Alexandra Silva
Paul David Hardman
Hélder Nuno Ventura Loio

JÚRI

Nuno Miguel Cabral Carreira Coelho
Luís Miguel M. L. Macedo
Paula Alexandra Silva

Agradecimentos

Ao meu Pai que garantiu que eu chegasse longe.

À minha família que sempre me amou e apoiou e em especial à minha tia Ana que nos momentos certos orientou-me nas decisões mais importantes.

Às famílias Clarke, Girão, e Machado pela presença e disponibilidade.

Aos meus amigos do GBU pelo companheirismo, amizade e apoio.

Aos meus colegas de curso pelos memoráveis momentos académicos.

Ao meu querido Caminheiro que caminhou comigo nos tempos bons e menos bons.

A todos os professores e colegas, tanto da Licenciatura como do Mestrado, que me inspiraram a aprender mais e que me desafiaram a sair da zona de conforto.

Aos meus orientadores, pela paciência em me guiarem e por me encorajarem sempre a fazer mais e melhor, um sincero obrigado.

Aos docentes do Departamento de Informática pela sua disponibilidade para colaborarem na minha investigação.

À equipa da TUU, que desde o início até aos últimos dias colaborou na minha investigação, um grande obrigado!

À equipa da Buildtoo que me recebeu e fez com que este projeto fosse possível, um sincero agradecimento por toda a disponibilidade, atenção e paciência.

Agradecimentos Especiais

Priscila Lange, Dalila Seabra, Rute Silva, Julia Snodgrass, família Cadima, Pedro Couto, João Sá, Liliana Faustino, Rita Januário e Hélder Loio por toda ajuda e palavras de encorajamento que me deram.

*“There are far, far better things ahead
than any we leave behind.”*

- C.S. Lewis, 2006

Sinopse

A dissertação que ora se submete a apreciação crítica tem por objeto o *redesign* da plataforma Buildtoo para dispositivos *mobile*, nomeadamente o *smartphone*. Esta plataforma *online* possui funcionalidades que permitem a comunicação entre várias entidades, reposição de documentos e visualização de dados em tempo real sobre o progresso do projeto, da fase de financiamento, passando pelo projeto até à obra. Este produto de *software* foi concebido para facilitar os utilizadores – os colaboradores da empresa TUU – na coordenação e gestão de obra, com foco no prazo, custo e qualidade. Tendo em vista melhorar a experiência de utilização do utilizador, foi realizada uma investigação e contextualização dos conceitos fundamentais da área de Interação Humano-Computador, desde o Design de Interface, ao Design de Interação e ao Design de Experiência de Utilizador. O estudo destes conteúdos foi essencial para a concretização do desenvolvimento prático.

Para alcançar o objetivo desta dissertação foi necessário aplicar de uma série de metodologias abordadas pelo design de interação. Durante a fase de pesquisa, foi também relevante o contacto direto com os utilizadores por meio de entrevistas e de testes de usabilidade, o que possibilitou a observação e análise do modo como os utilizadores recorrem à plataforma Buildtoo.

A dissertação está estruturada em diferentes etapas que abordam todo o processo de recolha, análise e aplicação dos conhecimentos adquiridos de modo a solucionar e a responder às necessidades do utilizador detetadas. Após a apresentação do estado da arte, segue-se a exposição da abordagem metodológica e o cronograma de tarefas. De seguida, com base nessas investigações, será abordado todo o trabalho desenvolvido, encerrando a dissertação com conjunto de conclusões.

Palavras Chave: design de experiência de utilizador, design de interface para o utilizador, experiência de cliente, *design thinking*, *personas*, design centrado no utilizador, gestão de projetos, prototipagem.

Abstract

The purpose of this dissertation is to redesign the Buildtoo platform for mobile devices such as the smartphone. This online platform has features that allow communication between various entities, document replacement and data visualization in real time about the work in progress. This software product was designed to facilitate users - the employees of the company TUU - in the coordination and management of the building projects, focusing on time, cost and quality. In order to improve the user experience, it is intended to investigate the following areas: Interface Design, Interaction Design and User Experience Design.

The study of these fields was essential for the realization of the practical development of this project. To achieve these goals, it was necessary to execute a series of methodologies addressed by interaction design. During the research phase, it was also relevant to consult users through interviews and usability tests, which made it possible to observe and analyze the use of the Buildtoo platform. The dissertation is structured in different stages that address the entire process of collecting, analyzing and applying acquired knowledge in order to solve and respond to the detected user needs. After the presentation of the work plan and the state of the art, the presentation of the methodological approach, research and current work follows. Then the preliminary results will be proposed. The work ends with a set of conclusions.

Keywords: *user experience design, user interface design, customer experience, design thinking, personas, user engagement, user centered design, project management, prototype.*

Glossário

Browser	navegador <i>Web</i> , permite acesso a documentos/informação na <i>World Wide Web</i>
Dashboard	painel de bordo/indicadores
Framework	conjunto de conceitos usado para resolver um problema de um domínio específico
Front-end	etapa final do processo de computação - relativo à camada entre o funcionamento do <i>software</i> e o utilizador
Heurísticas	princípios/regras gerais que servem de fundamento para conceber o design de algo
Interface	ponte que estabelece a comunicação entre o produto e o utilizador
Mockup	modelo estrutural construído à escala para fases de estudo, prototipagem e/ou testes
Layout	estrutura rascunho do design de um produto
Protótipo	produto da fase de testes e/ou planeamento de um projecto
Separadores	controlo gráfico que permite o acesso a vários documentos ou painéis todos contidos na mesma janela do produto/aplicação

Scroll	ação de mover texto ou gráficos exibidos para cima, para baixo em ecrãs de dispositivos tais como computador, <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> para visualizar diferentes partes deles.
Software	sequência de instruções algorítmicas a serem seguidas e/ou executadas
Plataforma	Produto de <i>software (online)</i> que pode ser acedido em qualquer dispositivo
Peritos	agente que possui conhecimentos teóricos e práticos relacionados a um determinado domínio
UI	interface do utilizador
Usabilidade	definição de facilidade de uso do utilizador quando realiza uma tarefa num artefacto
Wireframe	estrutura que demonstra a arquitetura de um determinado produto/ <i>website</i>

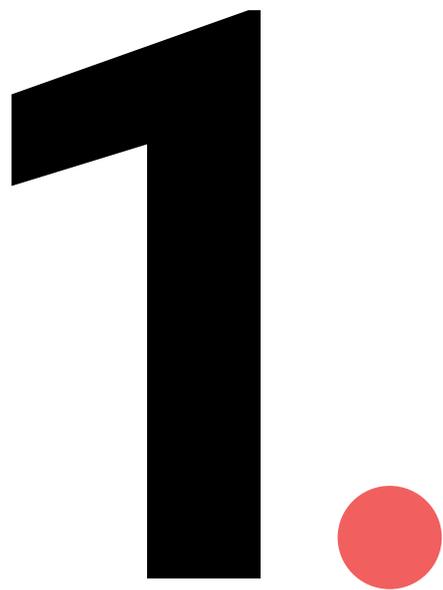
1. Introdução	14
1.1. Motivação	16
1.2. Enquadramento	17
1.2.1. A TUU	17
1.2.2. A Buildtoo	18
1.3. Âmbito	21
1.4. Objetivos	21
1.5. Contributos Esperados	22
1.6. Estrutura do documento	23
1.7. Resumo	24
2. Estado da Arte	26
2.1. Introdução à Interação Humano-Computador	29
2.1.1. Contexto Histórico	29
2.1.2. Implicações e Metodologias da Interação Humano-Computador	30
2.2. Design Centrado no Utilizador	32
2.2.1. Estudo e planeamento do Produto	33
2.2.2. Investigação do Contexto	34
2.2.2.1. Metodologias de Investigação do Contexto	35
2.2.3. Investigação dos Utilizadores	38
2.2.3.1. Objetivos da Investigação	38
2.2.3.2. Metodologias de Investigação dos Utilizadores	39
2.3. Design de Interação	42
2.3.1. Prototipagem	43
2.3.1.1. Baixa-Fidelidade	43
2.3.1.2. Média-Fidelidade	44
2.3.1.3. Alta-Fidelidade	45
2.3.2. Design de Interface para dispositivos <i>mobile</i>	46
2.3.2.1. Princípios do Design de Interface	47
2.3.2.2. Elementos do Design de Interface	47
2.3.3. Testes de Usabilidade	50
2.3.3.1. Preparação	50
2.3.3.2. Condução	51
2.3.3.3. Difusão e análise de resultados	52

3. Plano de Trabalho	54
3.1. Abordagem metodológica e de investigação	57
3.2. Cronograma de Tarefas	60
4. Trabalho de Investigação	64
4.1. Caracterização da Plataforma	67
4.1.1. Análise das Propriedades da Buildtoo	67
4.1.2. Análise dos Requisitos e Funcionalidades da Buildtoo	69
4.1.3. Análise da Concorrência	74
4.1.3.1. Procore	75
4.1.3.2. Construct APP	76
4.1.3.3. Aconex	77
4.1.3.4. Buildtools	78
4.1.3.5. CoConstruct	79
4.1.3.6. Builderstorm	80
4.1.3.7. NoteVault	81
4.1.3.8. PlanGrid	82
4.1.3.9. FieldWire	83
4.1.3.10. E-Builder	84
4.1.3.11. UDA Construction Online	85
4.2. Caracterização dos Utilizadores	90
4.2.1. Recolha de Dados sobre o Utilizador	90
4.2.2. Análise dos Requisitos do Utilizador	91
4.3. Interação entre utilizador e plataforma	100
4.3.1. Recolha de Dados	100
4.3.2. Análise dos Dados	102
5. Trabalho de Desenvolvimento e de Design	108
5.1. Prototipagem de Baixa-fidelidade	111
5.1.1. Concretização dos Protótipos em Papel	111
5.1.2. Primeira Avaliação Heurística	113
5.1.3. Consolidação dos resultados obtidos	115
5.2. Prototipagem de Média-fidelidade	120
5.2.1. Concretização dos <i>wireframes</i> e <i>mockups</i>	120
5.2.2. Segunda Avaliação Heurística	126
5.2.3. Consolidação dos resultados obtidos	127

5.3. Prototipagem de Alta-fidelidade	131
5.3.1. Concretização do Protótipo Interativo	132
5.3.2. Testes de Usabilidade	133
5.3.2.1. Preparação dos Testes de Usabilidade	133
5.3.2.2. Recolha de dados	136
5.3.3. Análise e consolidação dos resultados obtidos	138
5.4. Prototipagem <i>Web</i>	143
5.4.1. Introdução e preparação do protótipo	143
5.4.2. Desenvolvimento do protótipo <i>web</i>	145
5.4.3. Testes Finais de Usabilidade	149
5.4.3.1. Preparação dos Testes Finais de Usabilidade	150
5.4.3.2. Recolha dos dados	153
5.4.4. Análise e consolidação final dos resultados obtidos	153
6. Proposta de Design Experimental	162
6.1. Definição de Conceito	165
6.2. Concretização da Proposta Alternativa	165
6.3. Teste de Experiência de utilizador não moderados	166
6.3.1. Preparação e estratégia	166
6.3.2. Consolidação dos resultados	167
7. Conclusão	168
7.1. Síntese do trabalho realizado	171
7.2. Resultados mais relevantes	172
7.3. Trabalho futuro	173
8. Trabalho Extra-Curricular	176
Índice de Figuras	178
Referências Bibliográficas	184
Apêndices	188
Guia de Estilo	
Guia de Estilo da Proposta Experimental	

1. Introdução

- 1.1. Motivação
- 1.2. Enquadramento
 - 1.2.1. A TUU
 - 1.2.2. A Buildtoo
- 1.3. Âmbito
- 1.4. Objetivos
- 1.5. Contributos Esperados



1.1. Motivação

O papel do designer, sem dúvida, tem um grande impacto no produto final que está destinado a ser um recurso útil para o utilizador. O designer deve procurar investigar e desenvolver soluções, de modo a resolver o problema detetado e providenciar o melhor produto para o utilizador. É, portanto, com este propósito que se pretende realizar esta dissertação no contexto do Mestrado em Design e Multimédia. A plataforma Buildtoo tem como objetivo facilitar e otimizar a gestão e coordenação de projetos de construção. Esta plataforma surgiu com o intuito de permitir um maior controlo e minimizar os três principais problemas: os atrasos, as derrapagens orçamentais e a resultante insatisfação final do dono de obra.

Nesta dissertação serão abordados os problemas de usabilidade detetados nesta plataforma, quando acedida em dispositivos *mobile*. O objetivo será, portanto, melhorar a experiência do utilizador através do *redesign* da plataforma sobre as principais necessidades detetadas. Para isso, será necessário fazer o estudo teórico sobre as metodologias de recolha de dados em relação à interação produto-utilizador. Deste modo, através da realização de testes de usabilidade e da observação das práticas de trabalho será levantada uma série de informações dos utilizadores da empresa TUU, que futuramente será contextualizada.

As propostas de melhorias serão realizadas com o objetivo de tornar o uso da plataforma (em *mobile*) mais prático e intuitivo, para que motive mais o utilizador à sua utilização no seu contexto profissional. Pretende-se, com isto, aplicar metodologias fundamentadas nos princípios previamente estudados cujos domínios englobam: Interação Humano-Computador, Design Centrado no Utilizador e Design de Interface. Ao mesmo tempo, a oportunidade de estagiar e de desenvolver uma dissertação relacionada com os temas do Design de Interface e da Usabilidade, será bastante proveitosa a nível pessoal, pelo facto de ter a possibilidade de colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos sobre estas mesmas áreas num ambiente empresarial real.

1.2. Enquadramento

Procurando introduzir a origem e propósito da plataforma desenvolvida pela empresa TUU, será feita, primeiramente, uma breve contextualização da empresa e dos seus antecedentes. Devido ao facto da Buildtoo ter nascido em função da empresa TUU, será descrito primeiramente a origem, visão e objetivos da mesma, que deu à plataforma.

1.2.1. A TUU

Fundada em 2016 no Instituto Pedro Nunes, IPN em Coimbra, a TUU - Building Design Management é uma *startup* na área de gestão e coordenação de obras. Esta empresa é constituída por uma equipa que reúne arquitetos e engenheiros com competências de gestão e reabilitação, cujo seu papel é fornecer um acompanhamento de qualidade a projetos de construção e desenvolver soluções tecnológicas para o sector da gestão de projetos de construção, onde se destaca a Buildtoo.

A TUU procura fornecer um serviço completo e de qualidade ao desempenhar um acompanhamento do projeto até à obra. Durante o período de vida de um edifício, a TUU compromete-se a orientar o cliente na tomada de decisões, manter o cliente constante e devidamente informado principalmente sobre questões relacionadas com custos, orçamentos e prazos. Ao mesmo tempo, a TUU pretende supervisionar e garantir que todas as fases do projeto estão a ser cumpridas e que estão alinhadas com o resultado desejado conseguindo, portanto, garantir ao cliente uma visão integral do projeto (**figura 1**).



Fig 1 - esquema das responsabilidades exercidas pela empresa TUU

O que geralmente ocorreria, se não fosse a existência da empresa TUU, seria o dono da obra estabelecer o contacto com uma série de entidades de modo a manter o acompanhamento do projeto, tal como se pode observar na **figura 2**.

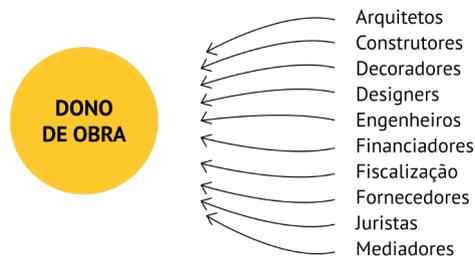


Fig. 2 - a gestão de um projeto sem a intervenção da TUU

Com o intuito de facilitar todo esse processo de gestão, coordenação e comunicação e otimizar o tempo ao cliente e às empresas, a TUU pretende ser o canal que estabelece a relação entre todas as entidades. A empresa, adotando, de certa forma, um papel de consultor especializado, assume a responsabilidade de coordenar todas as operações que são necessárias contratar, favorecendo ambos os lados em vários aspetos, tal como se pode observar na **figura 3**.

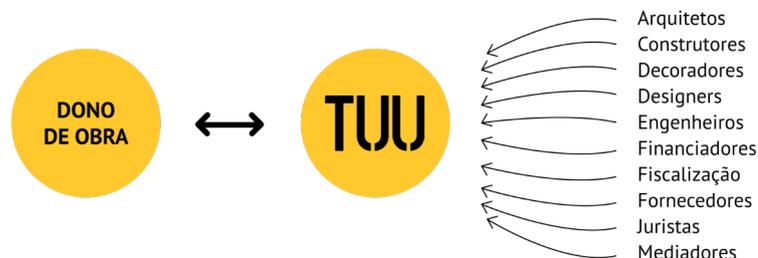


Fig. 3 - a gestão de um projeto com a intervenção da TUU

1.2.2. A Buildtoo

No âmbito de otimizar mais o processo de gestão e acompanhamentos, a TUU desenvolveu uma plataforma de apoio aos membros da TUU cujo nome inicialmente foi TUU Online. No entanto, com o crescimento na área dos serviços houve a necessidade de separar essas mesmas entidades. Nessa segmentação, associou-se a TUU aos serviços e, com um novo nome, a Buildtoo a um produto. A Buildtoo é, portanto, fundada a partir do conceito e objetivos da empresa TUU, em Novembro de 2017. À medida que a

Buildtoo ganha estabilidade, a TUU aproxima a sua faturação dos 900 mil euros/anuais, assumindo-se como líder no setor da construção em Portugal. Esta plataforma de coordenação e gestão, a Buildtoo, foi desenvolvida de modo a ser uma ferramenta tecnológica para o uso diário no setor da construção projetada para ser utilizada por gestores de projetos, investidores e proprietários de imóveis.

O *software* desenvolvido foi concebido para o utilizador organizar e acompanhar todas as etapas e para que donos de obra e investidores acedam em tempo real a toda a informação relacionada com os seus projetos. Esta plataforma promove a comunicação e colaboração, o controlo de custos e de prazos e o acompanhamento de tarefas e decisões a serem estabelecidas. Seguidamente, cada funcionalidade será descrita com um maior rigor a nível de objetivos, técnicas, benefícios e implicações de modo a ser feita uma análise do tipo de ferramentas que satisfazem as necessidades do utilizador no seu ambiente profissional.

A plataforma em questão pretende tornar-se numa solução tecnológica para a TUU e outras empresas semelhantes onde, no decorrer de um processo de construção de um edifício, a produtividade, controlo, comunicação sejam maximizadas através de um permanente acompanhamento por parte de todos os intervenientes. Este produto consiste numa marca própria da empresa com o propósito de revolucionar a construção em Portugal.

A Buildtoo tem o objetivo de se tornar uma referência no sector da construção usando o seu conhecimento de forma a melhorar o modo como os projetos são pensados, realizados e orçamentados. A empresa ambiciona difundir a nível nacional e internacional o nome da Buildtoo no setor de construção civil de modo a ser rapidamente familiarizado e reconhecido. Ao mesmo tempo, almeja que todos os projetos construtivos sejam planeados, acompanhados e concretizados através do produto que estão a fornecer, tal como é possível observar na **figura 4**.

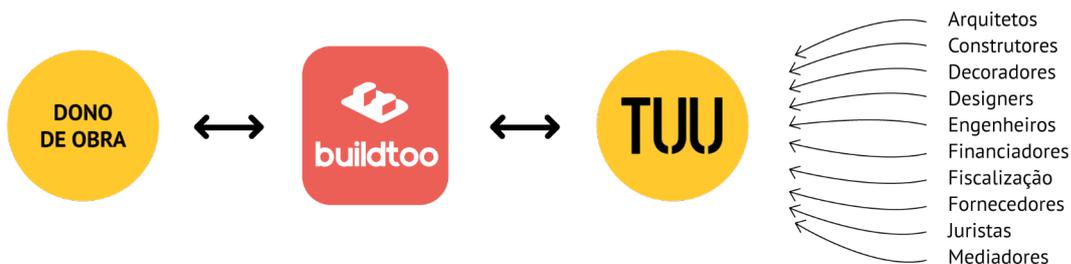


Fig. 4 - a gestão de um projeto com a intervenção da Buildtoo para servir de apoio à TUU

O facto de a plataforma facultar abertamente dados orçamentais, promove um controlo financeiro mais transparente, evitando situações de adulteração. Ao mesmo tempo, em termos colaborativos, permite uma comunicação bem mais assertiva entre todos os trabalhadores.

Apesar de recente, a Buildtoo já é reconhecida e nomeada pela Cision como a 50ª *startup* mais mediática, em dois anos consecutivos, em Portugal (Cision, 2019). Atualmente, a Buildtoo é usada consistentemente por vários clientes a nível nacional: Câmara Municipal de Cascais, EPAL, Jncquoi Comporta, Grupo Nelson Quintas e Arcadis. No setor de construção civil, a quantidade de intervenientes no processo construtivo é acrescida devido aos elevados níveis de colaboração e de subcontratação de empreitadas.

É exigido um grande nível de gestão por parte dos donos de obra, projetistas, empreiteiros, e empresas de fiscalização durante a execução das fases de projeto. O sucesso das empresas, seja a nível de eficácia, qualidade, produtividade ou ganhos, deve-se a uma gestão eficiente da informação que é produzida e comunicada aos intervenientes. Nos últimos anos, com o progresso das inovações tecnológicas, têm surgido uma enorme variedade de ferramentas digitais que permitem uma gestão complexa de dados e de partilha de informações no decorrer de um projeto de construção.

O facto de o sector de construção estar historicamente associado a desvios de custos e de prazos, dificulta o desenvolvimento e licenciamento de projetos. Durante o processo construtivo, devido às inúmeras entidades envolvidas, torna-se vital a necessidade de implementação de procedimentos de gestão de projetos claros e eficazes pelo qual todos os intervenientes tenham o devido acesso à informação correta e atualizada.

Agora com uma *network* global *online* o processo de tomadas de decisão torna-se mais facilitado devido ao armazenamento de informação através de sistemas *software*.

1.3. Âmbito

No mestrado em Design e Multimédia, o estudante tem a oportunidade de adquirir e aprimorar os seus conhecimentos a nível de Design de Interface de Utilizador e Design de Interação. A presente dissertação, que está assente numa proposta de estágio curricular, pretende abordar todas as etapas que foram essenciais para a concretização do produto final, desde a fase de investigação e recolha de dados até às conclusões retiradas da fase de testes de usabilidade. A oportunidade de realizar o estágio na Buildtoo, sob a orientação da mesma e de professores do Departamento de Informática da Universidade de Coimbra fez com que esta dissertação fosse possível.

A proposta mencionada visa a melhorar a experiência de utilização de uma plataforma de *software* que está direcionada para coordenação e gestão de processos construtivos, recorrendo a metodologias de trabalho e investigação que as disciplinas de Interação Humano-Computador, Design Centrado no Utilizador e Design de Interface propõem.

1.4. Objetivos

Em resposta aos problemas de usabilidade, que serão futuramente mencionados, o propósito de trabalho desta dissertação será o aperfeiçoamento do design da interface da plataforma Buildtoo, especificamente para *smartphone* cujo dispositivo é o mais usado fora do escritório. As melhorias a serem aplicadas, terão como objetivo solucionar a questão de visualização de informação e da responsividade da plataforma quando usada em *smartphone* que exigem outro tipo de cuidados a nível de design e de interatividade.

Para isso, numa primeira parte da investigação serão levadas a cabo um conjunto de tarefas, tais como: explorar os propósitos da empresa, examinar a plataforma a ser trabalhada, analisar a concorrência, definir as áreas de intervenção no produto, conhecer rigorosamente a comunidade de utilizadores da plataforma, fomentar os problemas existentes relativos à sua utilização de modo a que seja feita uma avaliação de propostas de solução, reavaliar a usabilidade da plataforma através do contacto com os utilizadores mais frequentes e por fim sublinhar os objetivos a alcançar com o trabalho a executar.

Após toda essa preparação, proceder-se-á, numa vertente mais prática do projeto à prototipagem, avaliações heurísticas, e após a fase de prototipagem *web*, à consolidação dos resultados dos testes de usabilidade para avaliar a

qualidade do produto. É esperado que o resultado final do produto seja um importante contributo para a empresa relativamente à interação e facilidade de uso da plataforma, e que as melhorias aplicadas tenham um impacto significativo nas entidades que recorrem à Buildtoo.

1.5. Contributos Esperados

A proposta de dissertação, estando mais focada nos problemas de usabilidade relativos a uma plataforma *online* quando usado num *smartphone*, certamente exigirá outros tipos de desafios a serem solucionados. Deste modo, com o trabalho desenvolvido ao longo do estágio, pretende-se contribuir positivamente para o uso eficiente por partes dos utilizadores melhorando o desenho da interface de *software online*.

Sendo a comunidade utilitária desta plataforma especializada em várias áreas e com formações de gestão de projetos no setor de construção, as necessidades a serem resolvidas terão de ser focadas dentro desse perfil. Numa era onde os dispositivos móveis são cada vez mais recorrentes no dia a dia, em determinados contextos, comparativamente com o computador, é importante haver o investimento significativo para desenvolver produtos com interfaces que sejam acessíveis para os vários setores profissionais e não profissionais (Lowdermilk, 2013).

1.6. Estrutura do documento

Este documento está estruturado em 8 capítulos e está subdividido em vários subcapítulos. No primeiro capítulo, “1. Introdução”, é descrita a motivação, o enquadramento, o âmbito, os objetivos e os contributos esperados com este trabalho. De seguida, segue-se para o capítulo teórico “2. Estado da Arte” onde é abordada uma primeiramente uma introdução à Interação Humano-Computador para de seguida aprofundar as seguintes áreas: Design Centrado no Utilizador, Design de Interação e Design de Interface. Este capítulo é dividido em três grandes subcapítulos: “2.1 Introdução à Interação Humano-Computador”, “2.2 Design Centrado no Utilizador” e “2.3 Design de Interação” com as suas respetivas subdivisões. Dentro de “2.1 Introdução à Interação Humano-Computador” é feita uma análise histórica sobre a evolução do estudo da interação entre o utilizador e o dispositivo, assim como as suas metodologias e implicações. No subcapítulo “2.2. Design Centrado no Utilizador” é apresentado o processo de estudo e planeamento sobre os três principais pilares da investigação: Produto, Contexto e Utilizadores. Para cada uma destas dimensões, foi abordada o valor do seu estudo assim como as técnicas de recolha, tratamento e análise dos dados. De seguida, a secção “2.3 Design de Interação”, pretende clarificar as várias etapas que o processo de desenvolvimento de um produto acarreta: a prototipagem, o design de interface para dispositivos *mobile* e os testes de usabilidade. Os vários recursos e técnicas destas fases foram bastante úteis para definir as metodologias a adotar para a componente prática desta dissertação, que se encontram no capítulo “3. Plano de Trabalho”.

A partir do capítulo “4. Trabalho de Investigação” sendo o início da parte prática desta dissertação, é descrita toda a pesquisa feita para sustentar o desenvolvimento do produto baseado na metodologia definida anteriormente. O capítulo “5. Trabalho de Desenvolvimento e de Design” é apresentado todo o processo de concretização desde esboços até à prototipagem *web* e em paralelo as devidas consolidações das avaliações e testes. Como trabalho complementar, no capítulo “6. Proposta Experimental” é apresentada uma versão (*mobile*) da Buildtoo cujo conceito sofreu modificações na tentativa de melhorar a experiência de utilizador. No capítulo “7. Conclusões” resume-se todo o processo de trabalho efetuado e são também questionados os resultados de maneira a averiguar se o objetivo estabelecido foi cumprido. Como capítulo suplementar “8. Trabalho Extra-curricular”, é apresentado uma parte de trabalho desenvolvido no início do estágio, em relação ao desenvolvimento de *mockups* para a Buildtoo até início do evento *WebSummit 2019* para a apresentação das suas novas funcionalidades.

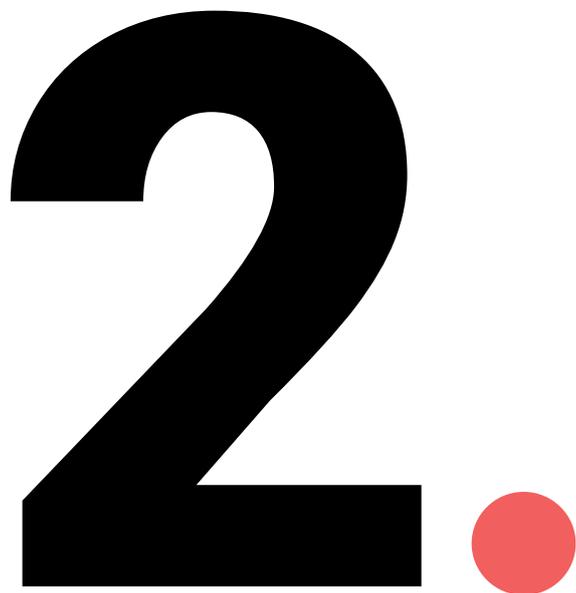
1.7. Resumo

Neste capítulo introdutório, compreendeu-se a motivação para a realização desta dissertação pela qual tenciona resolver os problemas de usabilidade da plataforma Buildtoo. Descoberta a motivação, é no “1.2 Enquadramento” que se apresenta a empresa (TUU) que deu origem à Buildtoo para melhor compreender o seu contexto. De seguida, procurou definir-se o âmbito em que esta dissertação se insere assim como os objetivos que se pretende cumprir nesta dissertação. No subcapítulo “1.5. Contributos Esperados” é descrito os contributos que se esperam conceder através da proposta de interface desenvolvida. Por fim, este capítulo encerra com uma explicação da estrutura que o documento vai exibir.

O próximo capítulo desta dissertação, “Estado da Arte”, pretende apresentar o processo de investigação teórica efetuado de maneira a rever e adquirir novos conhecimentos relacionados com os objetivos estabelecidos neste projeto. Este estudo permitiu explorar uma série de metodologias e estratégias a adotar ao longo do trabalho, desde a fase de planeamento e pesquisa até à concretização do produto final.

2. Estado da Arte

- 2.1. Introdução à Interação Humano-Computador
 - 2.1.1. Contexto Histórico
 - 2.1.2. Implicações e Metodologias da Interação Humano-Computador
- 2.2. Design Centrado no Utilizador
 - 2.2.1. Estudo e planeamento do Produto
 - 2.2.2. Investigação do Contexto
 - 2.2.2.1. Metodologias de Investigação do Contexto
 - 2.2.3. Investigação dos Utilizadores
 - 2.2.3.1. Objetivos da Investigação
 - 2.2.3.2. Metodologias de Investigação dos Utilizadores
- 2.3. Design de Interação
 - 2.3.1. Prototipagem
 - 2.3.1.1. Baixa-Fidelidade
 - 2.3.1.2. Média-Fidelidade
 - 2.3.1.3. Alta-Fidelidade
 - 2.3.2. Design de Interface para dispositivos *mobile*
 - 2.3.2.1. Princípios do Design de Interface
 - 2.3.2.2. Elementos do Design de Interface
 - 2.3.3. Testes de Usabilidade
 - 2.3.3.1. Preparação
 - 2.3.3.2. Condução
 - 2.3.3.3. Difusão e análise de resultados



Introdução

Antes de se dar início à parte prática de execução, foi necessário, primeiramente, estudar um conjunto de domínios e conhecimentos teóricos. Esta etapa baseou-se na recolha e leitura de uma série de *sites*, artigos e livros referentes às áreas de: Interação Humano-Computador, Design Centrado no Utilizador e Design de Interação para dispositivos móveis e Design de Interface.

O foco destas leituras encontra-se na conciliação e aprendizagem de um conjunto de domínios tais como: o tipo de ferramentas mais apropriadas para determinados contextos, as estratégias e metodologias a adotar e as tendências mais atuais. O estudo teórico tem um grande impacto nos resultados e tendencialmente melhoram a qualidade dos resultados tanto a nível de design como a nível funcional de um sistema (Norman, 2002).

Ao longo desta fase de leitura e assimilação de conteúdos, veio-se a verificar que existem uma série de princípios que orientam o processo de criação e/ou melhoramento de um produto de *software*. No campo do Design de Interação e de Interface, existem um conjunto de conceitos e termos que o designer deve procurar investigar de modo a otimizar a relação que é estabelecida entre o utilizador e a interface.

A abordagem resultante dessa pesquisa teórica baseia-se no design da experiência do utilizador, onde toda a investigação e trabalho desenvolvido deve estar centrado na interação produto-utilizador. Neste primeiro subcapítulo “2.1. Introdução à Interação Humano-Computador” vai ser contextualizada a origem deste campo de investigação assim como as suas implicações e metodologias que são praticadas.

2.1. Introdução à Interação Humano-Computador

Atualmente vivemos num mundo totalmente conectado, onde pessoas de todos os cantos do globo podem aceder a vários tipos de informações na palma da sua mão. Até estes aparelhos tecnológicos estarem acessíveis a toda a comunidade, foram necessárias décadas para desenvolver ferramentas digitais para serem usadas em vários contextos.

Neste capítulo em específico, observa-se que, inicialmente, as primeiras tecnologias digitais não tinham os mesmos propósitos de hoje. No entanto, com os progressos científicos e após várias investigações no comportamento e estilo de vida do ser humano, verifica-se que houve uma adaptação para beneficiar a comunidade através destas ferramentas, em tempos, revolucionárias.

2.1.1. Contexto Histórico

Em 1970, deu-se o início a uma nova era na área da computação. Com a inclusão dos computadores de secretária no setor empresarial, comercial e científico, para fins profissionais, houve uma maior preocupação no desenvolvimento dos GUIs (*Graphical User Interfaces*) de modo a se adequarem às necessidades de cada cargo.

Esta área começou por incorporar um conjunto de domínios que resultou num rápido crescimento da *Human-Computer Interaction* (HCI), tais como: ciência computacional, ciência cognitiva (psicologia, sociologia, neurociência, linguística, inteligência artificial e muitas outras) e na engenharia de fatores humanos (Love, 2005), tal como se pode observar na **figura 5**.

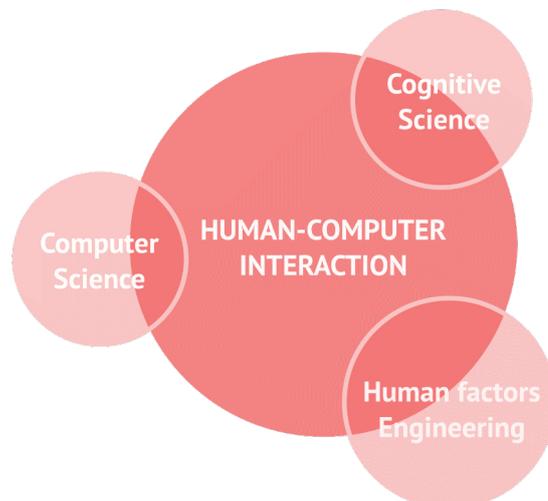


Fig 5 – Os três domínios principais constituintes da Interação Humano-Computador: Ciência computacional, Ciência Cognitiva e Engenharia de Fatores Humanos

Nesta década, os computadores beneficiaram os profissionais por fornecerem ferramentas bastante úteis, nomeadamente: editor de textos, aplicações de produtividade, sistemas de programação, sistemas operacionais, etc. No entanto, durante esse período, como o seu uso era complexo, pouco intuitivo e demorado para um público mais geral, foi primordial o design da interface e o seu modo de interação serem repensados. Deste modo, a Interação Humano-Computador surge em função das necessidades do utilizador de modo a tornar a sua experiência de interação com o computador o mais agradável e natural possível (Carroll, 2014).

Já em 1980, os princípios dos *Graphical User Interfaces (GUI)* foram sofrendo modificações com as várias fases de experimentação de modo a facilitar a compreensão e aprendizagem de uma determinada plataforma. Ao mesmo tempo, nessa fase, o surgimento da *internet* acelerou bastante a evolução da Interação Humano-Computador com a introdução de aplicações de comunicação: fóruns *online*, redes sociais e o *email*.

A nível de *hardware*, foram sendo criados dispositivos que não implicassem estarem fixamente no mesmo local como por exemplo: o *laptop*, *smartphone*, *tablet*, etc (Interaction Design Foundation, 2019). O crescimento da HCI resultou numa maior preocupação com a interação e usabilidade na computação social e também no aumento de aplicações em variados contextos tais como: educação, saúde, comércio, entretenimento, etc.

2.1.2. Implicações e Metodologias da Interação Humano-Computador

A HCI teve grandes contribuições para a ciência devido aos modelos e teorias concebidos no seu contexto. Com efeito, todas as investigações e experiências resultaram num avanço tecnológico das interfaces, tanto a nível de interação como a nível de design gráfico (Jacko, 2012). A integração da Interação Humano-Computador no campo do design fez com que surgissem novos campos de especialização tais como o Design Centrado no Utilizador, Design de Interação para o Utilizador e Design de Experiência de Utilizador que serão abordados seguidamente (Love, 2005).

O estudo das atividades humanas permite descobrir mais sobre as necessidades, preferências, frustrações e propósitos do utilizador. As metodologias de avaliação da Interação Humano-Computador dão origem a novas possibilidades de aperfeiçoamento de ação e interação, tornando este processo de desenvolvimento num ciclo de constante progresso e exploração de paradigmas de design inovadores (Kim, 2015).

A HCI tem em consideração três componentes dependentes entre si durante todo o processo de investigação e de desenvolvimento: os utilizadores, o sistema e o contexto. Estes elementos são fundamentais para a compreensão do problema de interação que existe entre o produto e o utilizador.

De modo a conhecer a comunidade de utilizadores, é necessário que haja um registo preciso sobre diversas aspetos: comportamento, mentalidade, ações, práticas rotineiras, fluxo de trabalho, circunstância de abordagem de um produto (Jacko, 2012). Reunindo este conjunto de informações tem-se uma melhor compreensão das necessidades que carecem de ser atendidas.

Ao mesmo tempo, é necessário que se procure perceber que dispositivos pessoais são mais recorrentes no dia a dia com a intenção de melhorar a qualidade do design e do serviço a providenciar ao utilizador (Kim, 2015). Por fim, para finalizar o processo de investigação inicial, será crucial a equipa de desenvolvimento ter a preocupação de estudar o ambiente onde o utilizador estará inserido aquando o uso da plataforma.

O contexto é, por certo, dos fatores que mais influenciam o modo como o utilizador opera sobre o produto. Deste modo, as metodologias da HCI permitem compreender melhor o modo de interação entre o utilizador e o sistema o que implica consequentemente melhores resultados na realização de tarefas (Love, 2005).

O próximo subtópico pretende abordar mais aprofundadamente o ramo especializado em avaliar e melhorar experiência do utilizador quando é confrontado com um sistema num determinado contexto. Esta secção, futuramente irá abordar as várias áreas de estudo que um projeto de desenvolvimento exige, assim como o seu procedimento e metodologias nomeadamente a investigação do: Produto, Contexto e Utilizadores.

2.2. Design Centrado no Utilizador

“User-centered design helps us remain focused on the user’s core needs. It ensures that we get solid information first and prevents us from trying to make the problem fit the technology.” – Travis Lowdermilk, 2013

Tal como abordado anteriormente, o Design Centrado no Utilizador (*User Centered Design*, UCD) surgiu a partir da Interação Humano-Computador no âmbito de melhor especializar a questão humana por detrás do uso de um produto digital. O UCD baseia-se num processo de design iterativo cujo foco está no utilizador, no seu contexto e a eficácia de um produto no cumprimento do seu objetivo (**figura 6**). Deste modo, deve haver uma preocupação constante com as necessidades e o estado do utilizador em cada fase do processo de design.

Neste processo, recorre-se a uma série de ferramentas que permitem estudar e registar com um maior nível de profundidade sobre o utilizador em relação ao seu comportamento (entrevistas, pesquisas, *brainstorm*) (Lowdermilk, 2013). Idealmente, a realização deste estudo envolve uma série de profissionais especializados em áreas diferentes (por exemplo: psicologia, engenheiros, etnógrafos, especialista em *marketing*, *stakeholders*) cujos conhecimentos contribuem para o enriquecimento da qualidade do sistema (Interaction Design Foundation, 2018b).

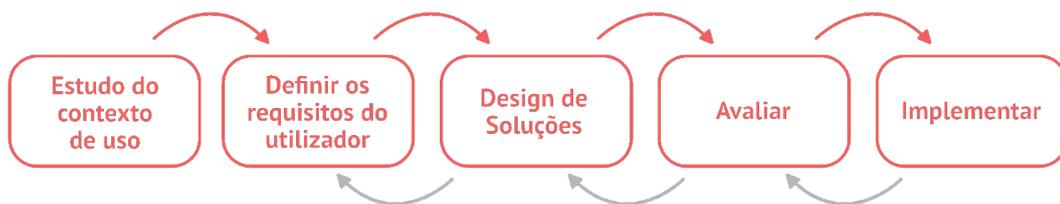


Fig 6 – Processo de Design Centrado no Utilizador

A envolvimento do utilizador durante todo o processo de design é um enorme investimento que determina bastante o resultado final do produto, melhorando consequentemente a usabilidade e acessibilidade do produto. Assim, uma investigação de qualidade acerca do público alvo permite evitar custos desnecessários e gastos no tempo de desenvolvimento (Lowdermilk, 2013).

Segundo David Benyon, durante o processo de design, a contribuição do utilizador traz uma série de benefícios que melhoram qualidade no serviço a prestar ao utilizador.

1. A proximidade do utilizador no processo de design leva os produtos a responderem melhor às expectativas e requisitos dos utilizadores.
2. A equipa de design deve procurar adaptar os sistemas aos utilizadores segundo o seu contexto e tarefas específicas.
3. A ligação que deve ser estabelecida entre o designer e o utilizador deve ser próxima com o objetivo de estabelecer uma maior empatia.
4. É importante reconhecer a diversidade cultural e de valores humanos quando se investiga sobre o utilizador

Os próximos subtópicos neste capítulo abordam as diversas metodologias e estratégias que o Design Centrado no Utilizador reúne. As três principais componentes de estudo do UCD, que são o produto, o contexto e o utilizador, vão ser, futuramente, aprofundadas no âmbito de explorar o procedimento a executar num projeto de design.

2.2.1. Estudo e planeamento do Produto

Numa primeira fase do projeto, é necessário documentar os requisitos funcionais e não funcionais do produto a conceber assim como o plano de trabalho previsto (Lowdermilk, 2013). Este registo permite manter uma visão concisa daquilo que se pretende alcançar e que serviço se procura fornecer ao público-alvo. Neste documento, é essencial que a sua estrutura esteja bem organizada e documentada com os seguintes assuntos, segundo os investigadores:

A. Declaração de missão: Uma declaração de missão da equipa ajuda a equipa a relembrar o seu propósito e alvo.

B. Detalhes do Projeto: a definição de objetivos e da sua finalidade, público alvo e benefícios ajuda na compreensão das necessidades do utilizador (título, descrição, *stakeholders*, avaliação do impacto)

C. Requisitos do utilizador: Baseia-se no registo das necessidades do utilizador que irá usar um determinado sistema/produto. A base para o cumprimento das etapas do processo de design centrado no utilizador é definida segundo os requisitos dos utilizadores.

D. Requisitos funcionais: Refere-se a um conjunto de critérios a nível técnico relativamente às funcionalidades do sistema, isto é, as necessidades do projeto.

E. Documentação de modelos de dados e de fluxo de trabalho: estes tipos de esquemas facilitam muito o processo de trabalho da equipa a desenvolver o sistema.

F. Prototipagem: o registo dos protótipos a desenvolver ajuda a planear as várias componentes que se desejam avaliar. Estes recursos, sendo representações físicas do produto em desenvolvimento com base os requisitos estabelecidos que permite obter *feedback* e testar as suas funcionalidades, interatividade e usabilidade com utilizadores.

Terminado o estudo sobre o estudo planeamento do produto a ser desenvolvido, segue-se agora para uma parte de investigação bastante fundamental no processo do design que consiste em estudar o contexto onde esse produto será utilizado, “2.2.2 Investigação do Contexto”.

2.2.2. Investigação do Contexto

O Design Contextual é uma metodologia incorporada no Design Centrado no Utilizador cujo propósito está na recolha de dados em relação à comunidade de pessoas a alcançar quando inserida num certo contexto. Esta investigação engloba uma série de métodos de recolha, análise e aplicação desses dados de maneira a possibilitar uma melhor prototipagem e avaliação da qualidade do sistema. Conhecer profundamente o perfil do público-alvo é fundamental para descobrir as suas motivações, intenções, desejos e objetivos. Estudar o ambiente do utilizador envolve também um estudo aprofundado sobre outras componentes como estudar o mercado do trabalho e a concorrência.

Estes estudos complementares permitem uma avaliação se o produto final irá acrescentar valor à sociedade que utilizar. O resultado final do produto é determinado pela qualidade de investigação do ambiente onde o utilizador se encontra quando recorre a um determinado sistema. Esta fase requer também uma flexibilidade na compreensão dos diferentes tipos de utilizadores para saber como adaptar e adequar o produto a diferentes personalidades o que permite uma recolha de *feedback* mais realista para melhorar as funcionalidades e propriedades do sistema (Norman, 2002). Para melhor compreender as formas de obter esses dados, serão abordadas as possíveis metodologias a adotar.

2.2.2.1. Metodologias de Investigação do contexto

Ao longo do estudo do Design Centrado no Utilizador, foram encontradas bastantes metodologias de recolha e análise do ambiente, propostas por Holtzblatt, Beyer, Don Norman, Lowdermilk e Sy.

Assim, seguem-se agora as principais cinco técnicas que facilitam esse processo de investigação:

1. Análise Contextual: O ato de observar, de uma forma atenta e curiosa, as práticas de trabalho é uma técnica bastante significativa para a compreensão das necessidades do utilizador (Lowdermilk, 2013). No entanto, o maior desafio desta investigação está na dificuldade em obter *feedback* autêntico sobre o modo como a comunidade realiza certas ações e o seu motivo. Isto deve-se ao facto das pessoas, com o tempo, se familiarizarem com certos procedimentos e comportamentos ao ponto de já não precisarem de fazer um enorme esforço cognitivo. Deste modo, será mais eficaz observar e analisar o comportamento do utilizador e avaliar as suas motivações.

2. Entrevistas: As entrevistas permitem ter um contacto mais pessoal e direto com o utilizador e também permite compreender as suas práticas de trabalho no dia a dia. Para além disso, este diálogo estabelecido com o utilizador permite obter uma maior noção das dificuldades que este enfrenta criando assim uma maior empatia (Holtzblatt & R. Beyer, 2014).

3. Modelo de Trabalho: Os vários estilos de *work models* resumem uma estrutura sequencial das práticas de trabalho o que permite, de uma forma mais completa e detalhada, compreender o modo como as corporações se organizam. Estes esquemas são ótimas ferramentas para discutir sobre as práticas de trabalho do utilizador tais como: *Flow model*, *Cultural model*, *Sequence model*, *Physical model*, *Artifact model*. De facto, observar as condutas de diferentes pessoas ajuda obter uma perspetiva mais global de maneira a compreender melhor o problema.

4. Design do ambiente do utilizador: Planear um diagrama do fluxo natural e adequado de trabalho permite repensar e organizar o sistema empresarial. O objetivo deste recurso será esquematizar cada parte constituinte: as funções disponíveis, a dinâmica de utilização, em que medida cada parte está a apoiar as práticas de trabalho do utilizador, etc.

5. Análise da Concorrência: O utilizador, deparando-se com uma série de serviços ao seu dispor, torna-se fundamental para as empresas dedicarem-se ao estudo e análise dos vários os produtos que mercado expõe. A investigação da concorrência é uma ferramenta estratégica que permite às empresas compararem os seus concorrentes diretos e indiretos (Bergen & Peteraf, 2002). Este procedimento beneficemente influencia as estratégias que as empresas adotam no âmbito alcançar o maior número de clientes/consumidores e de proporcionarem um serviço ou produto cada vez melhor (Czepiel & Kerin, 2009).

Este estudo começa por, primeiramente, pesquisar e recolher empresas consoante uma série de variantes tais como: missão, visão, objetivos, público-alvo, etc. Nesta recolha, é necessário apontar as forças e fraquezas de cada corporação assim como do produto/serviço em causa. A partir destas informações, torna-se mais claro avaliar o estatuto em que se encontra o produto/serviço em questão. Os principais quatro fatores a serem investigados são nomeadamente: as características empresa, o estado atual do mercado, as informações relativas a cada produto/serviço (**figura 7**), e uma análise *SWOT* (Cuellar-Healey & Gomez, 2013).

Em relação ao primeiro fator, a recolha de dados sobre as características da empresa implica conhecer o seu perfil e as vantagens chave adversárias. Relativamente à análise do mercado, implica investigar especificamente o público-alvo, a quota do mercado e por último as estratégias de marketing (Bhattacharya, 2020). As informações a compilar em relação aos produtos/serviço devem-se basear na sua qualidade, preço, recursos/funcionalidades e nos meios de distribuição ou divulgação.

Por fim, a análise *SWOT* consiste em estudar e listar um conjunto de informações que permite fazer um balanço entre cada empresa a ser testada, nomeadamente: as forças, oportunidades, fraquezas, ameaças e adicionalmente as tendências de cada empresa, conforme a **figura 8**. Apesar de existirem mais metodologias referentes a esta investigação, estudo da concorrência realizada foi baseada nestes princípios apresentados anteriormente (Czepiel & Kerin, 2009).

COMPETITION				
	The Light Beam	The Diamond	BedVannet Hotels	Zelda Gate
Established	✓	✓		
High-Scale		✓	✓	
Amenities		✓		✓
Space	✓		✓	

Fig 7 – tabela de análise da concorrência sobre vários produtos/serviços/empresas. Fonte: <https://venngage.com/blog/competitor-analysis-template/>

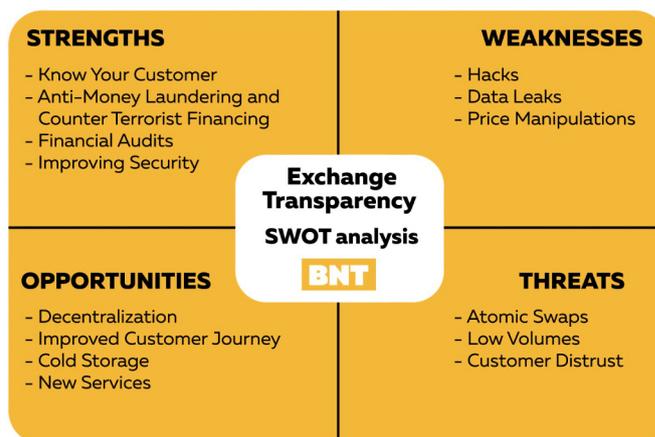


Fig 8 – análise swot sobre vários produtos/serviços/empresas concorrentes. Fonte: <https://medium.com/@bitnewstoday/exchange-transparency-swot-analysis-consider-it-before-you-deposit-34e2a462447f>

Tendo agora uma perspetiva mais geral sobre os procedimentos de investigação sobre o produto e sobre o contexto, segue-se no próximo subcapítulo a importância do estudo sobre o utilizador. A secção a ser abordada pretende sublinhar a importância de manter o utilizador próximo do processo de desenvolvimento de design. Para além disso, serão apresentadas variadas metodologias de recolha e análise de dados que permite conhecer a um nível mais profundo a comunidade de utilizadores a alcançar.

2.2.3. Investigação dos Utilizadores

“By observing users directly, we remove assumptions and statistically prove what is actually happening.” – Travis Lowdermilk, 2013

Após o estudo contextual, será necessário identificar e especificar os requisitos relativamente aos utilizadores. As metodologias propostas pelo Design de Experiência de Utilizador, pretendem melhorar as expectativas do utilizador quando utiliza um determinado produto ou serviço (Lowdermilk, 2013). Esta área é uma expansão do Design de Interação de Utilizador porque envolve investigar mais aprofundadamente sobre o utilizador através do uso de diversos recursos que ajudam a compreender o seu perfil e também a realizar variados testes (Siang, 2019).

O produto a conceber deve garantir que a experiência de utilização corresponda às expectativas do utilizador. Isto implica haver uma máxima concentração em todo o processo de criação do produto desde a sua marca, design, usabilidade e função, sem colocar de parte a identidade do público-alvo (Lowdermilk, 2013).

2.2.3.1. Objetivos da Investigação

“To create truly memorable and satisfying experiences, a UX designer needs to understand how to create a logical and viable structure for the experience and needs to understand the elements that are important to creating an emotional connection with the product’s users” – Russ Unger & Caroline Chandler, 2013

Esta fase de investigação em torno do utilizador fundamenta-se numa série de princípios propostos pelo Design de Experiência de Utilizador que procuram fornecer uma experiência de utilização agradável. Esta investigação tem o propósito de conhecer melhor a comunidade de utilizador de modo a averiguar os mecanismos que facilitam a realização de tarefas, minimizando a carga cognitiva e o tempo de tomada de decisão do utilizador. A pesquisa sobre o público-alvo deve manter constantemente o foco na mentalidade do utilizador (usabilidade, utilidade e desejo) de forma a responder às suas necessidades (Unger & Chandler, 2013). Perante os conhecimentos adquiridos, em relação às práticas de trabalho do utilizador, deve-se descobrir que tipo de experiências seriam mais apropriadas e relevantes para os utilizadores e qual a melhor maneira de as criar (Interaction Design Foundation, 2017).

2.2.3.2. Metodologias de Investigação dos utilizadores

Consoante o procedimento do Design de Experiência de Utilizador, esta investigação envolve uma série de etapas que são essenciais explorar cuidadosamente para que os resultados a nível de experiência de utilização sejam positivos (Unger & Chandler, 2013).

Pesquisa

Os diversos recursos de pesquisa e recolha de dados permitem obter *feedback* sobre os comportamentos, necessidades, objetivos e frustrações do utilizador. Estes recursos têm o propósito de tornar claro um conjunto de componentes tais como: o que gera no utilizador a iniciativa de começar uma tarefa, como é que o utilizador vai discernir quando uma tarefa é concluída, que conhecimentos o utilizador deve ter quando inicia e termina uma tarefa e por fim que ferramentas ou informações serão utilizadas pelo utilizador. Seguem-se agora algumas metodologias estudadas para, no trabalho a ser futuramente desenvolvido, haver uma maior preparação para aplicar estas estratégias:

- Questionários: Este documento permite obter *feedback* de uma grande amostra de pessoas num curto espaço de tempo para melhor compreender as suas necessidades. Este questionário deve conter perguntas relevantes, claras e diretas para a recolha de dados ser útil. Perguntas com escalas de qualidade, facilitam o utilizador definir uma opinião sobre a sua experiência de utilização (p.e de *muito mau* para *excelente*) porque quanto mais complexas forem as perguntas de interpretar, maior probabilidade do utilizador responder sem integridade na sua opinião (Lowdermilk, 2013).

- Entrevistas: Comparativamente aos questionários, as entrevistas fornecem um maior nível de detalhe na informação recolhida devido ao contacto direto e pessoal com os utilizadores (tipos: informais, formais, contextuais).

- Task Analysis: Este método procura descrever e analisar as práticas de uso e a forma como o utilizador conclui uma determinada tarefa. O objetivo desta análise serve para apreender na totalidade todos os passos requeridos para completar uma tarefa (Unger & Chandler, 2013). Para, de facto, melhorar experiência do utilizador, deve-se identificar quais são as principais tarefas que são realizadas no dia a dia. Durante todo o processo de design, esta metodologia propõe-se a orientar na definição do problema e na identificação de questões para melhorar a experiência de utilizador. Este

suporte permite analisar o fluxo das tarefas e procura automatizar ou até eliminar etapas que facilitem o utilizador (Lowdermilk, 2013).

- A/B Testing: Este teste consiste em dar a conhecer aos utilizadores duas hipóteses diferentes para nomear a opção que mais se adequa tal como se pode ver na **figura 9**. Em grande parte dos casos as escolhas determinadas pelos utilizadores são aquelas com as quais melhor e mais rapidamente interpretam o seu significado. Devido à quantização dos dados, este método deve ser testado com moderação, de modo a não desqualificar o estudo do comportamento humano (Lowdermilk, 2013).



Fig 9 – Abordagem do A/B Testing

- Personas: Uma *persona* baseia-se num perfil representativo e ficcional, que engloba as características do público-alvo a alcançar, atribuindo-se hipoteticamente: um nome, idade, localização, ocupação, atividades de lazer, necessidades e frustrações (Bai, Stray, & Mork, 2019), como se observa na **figura 10**. Este recurso serve de apoio para criar uma maior empatia na compreensão das suas necessidades e competências. Ao mesmo tempo, este perfil tem a finalidade de orientar na tomada de decisões relativas ao funcionamento e design do produto (Holtzblatt & R. Beyer, 2014).

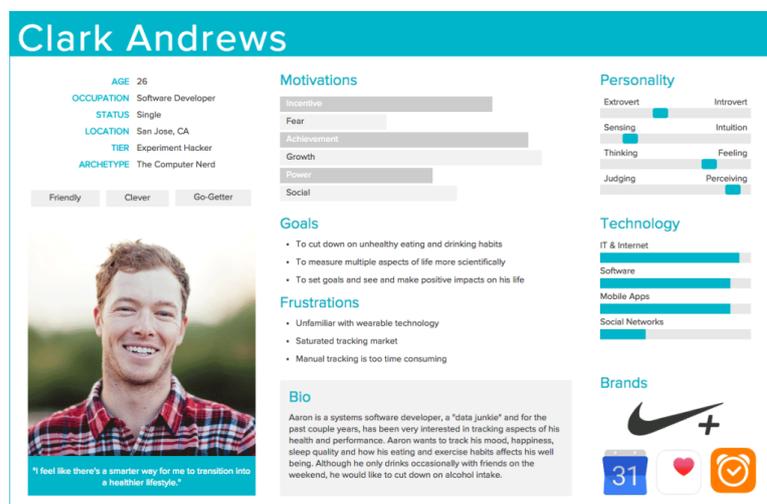


Fig 10 – Exemplo de *Persona*. Fonte: Nick Banish (2017). Obtido de <https://theblog.adobe.com/putting-personas-to-work-in-ux-design-what-they-are-and-why-theyre-important/>

- Storyboards: Baseia-se numa descrição de um cenário hipotético onde é descrita a forma como é que o utilizador deve realizar as tarefas do sistema até atingir o objetivo final. Esta ferramenta, normalmente representada através de desenhos ou esboços e deve garantir uma sequência coerente na transição de tarefas para apoiar no raciocínio (figura 11).

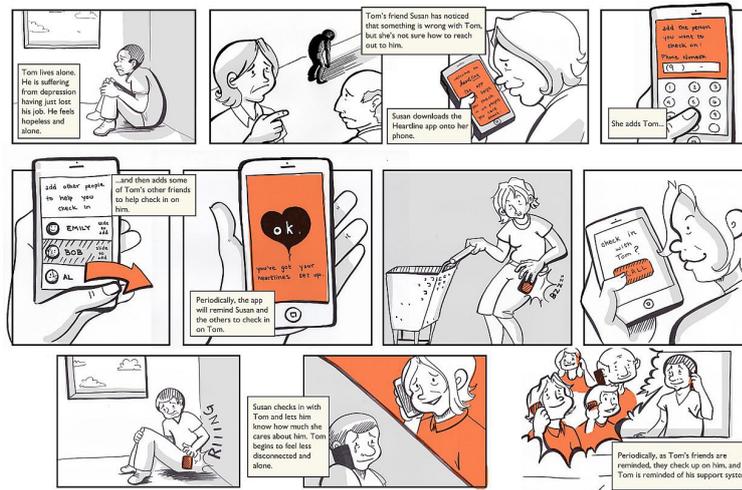


Fig 11 – Exemplo de Storyboard. Fonte: Nick Banish (2017). Obtido de <https://uxplanet.org/storyboarding-in-ux-design-b9d2e18e5fab>

- Casos de Uso: Consistem em curtas narrativas que abordam situações do quotidiano para demonstrar a utilidade do sistema ao longo da rotina de uma pessoa. Através desta metodologia, consegue-se prestar atenção a pequenos pormenores e limitações sobre modo como o utilizador aborda o produto (Unger & Chandler, 2013). Estas narrativas permitem obter uma maior compreensão sobre várias componentes: os objetivos e etapas do utilizador, o modo como as pessoas procuram cumprir as tarefas, o contexto social e cultural, a influência que o ambiente físico tem sobre a experiência de utilizador, entre outros (Komninos, 2018).

A partir deste estudo teórico, sobre estas três componentes dominantes da área do design centrado no utilizador (produto, contexto e utilizador), destacou-se que a recolha e análise de várias informações tem uma importância na investigação. Ao mesmo tempo, neste subcapítulo foram abordadas diversas técnicas que se podem adotar de maneira a obter dados que possam ajudar do processo de desenvolvimento de soluções. No seguinte subcapítulo “2.3 Design de Interação” vão ser abordadas os vários procedimentos necessários a executar até à concretização final do produto que são essencialmente: o planeamento, o design, a prototipagem e os testes.

2.3. Design de Interação

A partir dos conhecimentos adquiridos, anteriormente mencionados, referentes a diversas áreas do design, considerou-se pertinente abordar também o Design de Interação. Esta área do design procura estudar o modo como o utilizador interage e consegue, a partir daquilo que vê, alcançar os seus objetivos. Neste processo de desenho de interação, existem condições a considerar tais como: a visibilidade (*visibility*), as reações (*feedback*), os modelos mentais (*mental models*), os mapeamentos (*mapping*), as restrições (*constrains*) e o reconhecimento (*affordances*) (Norman, 2002).

A visibilidade, que estabelece a mensagem a transmitir, deve ser visivelmente bem definida. Segundo Norma, a reação do utilizador é uma ótima maneira de compreender se o funcionamento do sistema é ambíguo ou intuitivo. Todas as ações do utilizador devem ter um resultado correspondente direto e visível, desde modo, é importante que esta comunicação seja bidirecional. Em relação aos modelos mentais, estudar o modo como as pessoas pensam de si próprias, dos outros, dos objetos e do ambiente permite prever mais facilmente o comportamento do utilizador perante uma circunstância nova.

Durante este processo de design, também é fundamental averiguar as restrições que poderão impedir ou limitar o utilizador em determinadas ações mediante certos elementos físicos. Por fim, através do reconhecimento é possível conhecer as propriedades reais ou percebidas de um objeto para assim determinar os modos de uso e as ações que um determinado produto requisita (Soegaard, 2019).

2.3.1. Prototipagem

Nas várias fases de desenvolvimento, a prototipagem consiste no processo de criação de uma série de artefactos e de testes sobre os mesmos. O avanço ou progresso do projeto deve acompanhar o nível de qualidade de um protótipo de maneira a avaliar componentes diferentes em cada etapa: estrutura de informação, fluxo de navegação, organização dos conteúdos, formas, interação, cores, tipografia, transições, animações, etc.

Ao longo deste subtópico, será possível verificar que, até chegar ao produto final, este trabalho de prototipagem acarreta um conjunto de etapas que, gradualmente, vão ganhando um valor e semelhança mais próximo do real. Idealmente, este processo começa por desenvolver esboços, fluxogramas, de seguida, *wireframes*, *mockups* estáticos, *mockups* interativos, entre outros.

2.3.1.1. Baixa Fidelidade

Tal como anteriormente mencionado, no início do processo de design, o nível de qualidade dos protótipos a desenvolver deve ser de baixa fidelidade, isto é, em esboços em papel, **figura 12**. Este protótipo consiste em reproduzir modelos simples do sistema para testar a estrutura do sistema e o seu fluxo de utilização. Este procedimento iterativo permite que, cada vez que um protótipo é produzido, sejam aplicadas melhorias em resposta às necessidades ou falhas detetadas (Krug, 2013).

O facto de ser feito em papel não exige um grande nível de rigor e detalhe o que resulta numa maior rapidez e simplicidade na sua conceção e modificação (para além de ser mais económico). Estes esboços baseiam-se em desenhos de janelas, botões, caixas de texto, menus, etc.

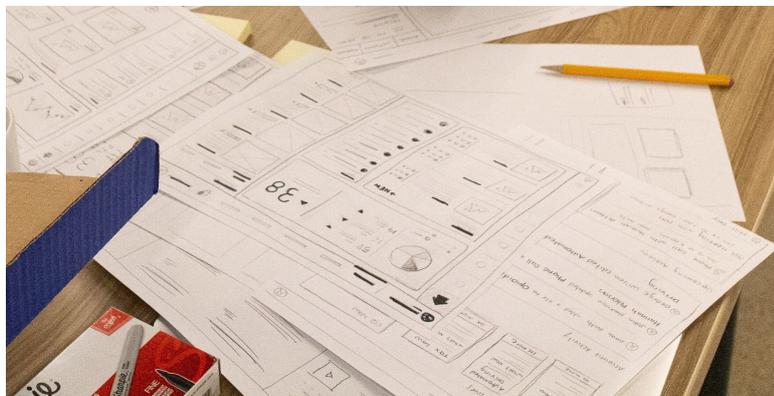


Fig 12 – Prototipagem em papel. Fonte: Patrick Thornton (2019). Obtido de <https://uxdesign.cc/how-to-do-paper-prototyping-719173215a7e>

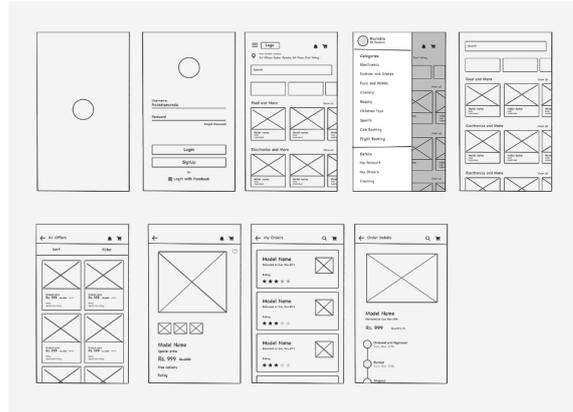


Fig 14 – Exemplo de produção de *wireframes em mobile*. Obtido em: <https://dribbble.com/shots/6249381-Mobile-App-Wireframe-UX>

2.3.1.3. Alta Fidelidade

Numa etapa mais avançada do projeto, *esses wireframes* ganham um maior realismo relativamente à interação e visualização do produto final. Os *wireframes* que se convertem em *mockups* (estáticos) de alta qualidade, já exigem uma maior preocupação com a escolha de determinados elementos gráficos tais como: as cores, as fontes tipográficas, formas, imagens, design dos ícones, etc. Através destes artefactos, pretende-se testar mais objetivamente a forma como os conteúdos são estruturados e visualizados assim como testar o modo de interação das funcionalidades básicas (Unger & Chandler, 2013). De maneira a analisar a usabilidade e experiência de navegação dos utilizadores, procede-se para a conceção de *mockups* interativos (**figura 15**) recorrendo aos *mockups* estáticos desenvolvidos anteriormente.

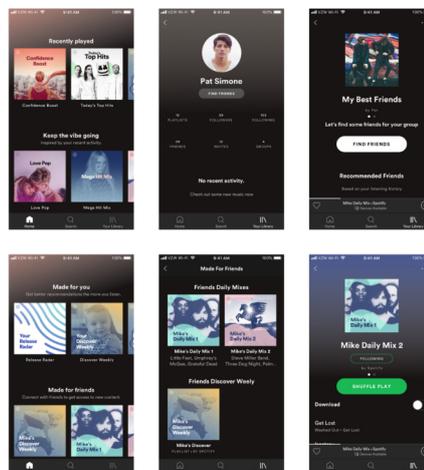


Fig 15 – Exemplo de produção de *mockups mobile* interativos. Obtido de <https://www.evanbakerdesign.com/spotify-feature>

Através de ferramentas disponibilizadas *online* é possível criar um exemplar do produto estabelecendo as ligações entre cada *layout* desenhado. O facto deste protótipo já se aproximar bastante do produto final permite perceber as primeiras reações perante o design da interface do produto e averiguar se condiz às expectativas tanto dos intervenientes como dos utilizadores (Bank & Cao, 2019). Ao mesmo tempo, através deste artefacto é possível observar já uma experiência de utilização quase idêntica do produto geral o que permite avaliar a qualidade da navegação e interação do produto.

É importante realçar que esta fase de criação de protótipos deve-se manter focada no utilizador e no seu contexto. Deste modo, deve-se tomar atenção ao modo como são configuradas as animações e transições de maneira a criar uma percepção real do produto final (Norman, 2002).

De maneira a criar protótipos com uma boa qualidade gráfica e de navegação será importante conhecer o processo de conceção de interfaces. Assim, na próxima subdivisão, vão ser abordados os princípios e elementos que constituem uma plataforma para futuramente, na parte prática da dissertação, considerar estes conteúdos aprendidos.

2.3.2. Design de Interface para dispositivos *mobile*

Como já mencionado, as metodologias e princípios de design de interação podem ser aplicadas em vários contextos, no entanto, os dispositivos de menor dimensão exigem outro tipo de cuidados. Os seguintes conteúdos estudados, serão levados em consideração aquando do processo de criação de soluções que resolvam as várias falhas de usabilidade e de interface na plataforma Buildtoo. Com o avanço das tecnologias, a origem do *smartphone* revolucionou o modo como as pessoas interagem com os *desktops* e *laptops* (Love, 2005). Deste modo, a rotina das pessoas começou a incluir cada vez estes aparelhos nas várias áreas tais como: serviços, saúde, segurança, ensino, etc. De facto, o modo de interação do *smartphone* é diferente de um computador o que exigiu, por parte dos investigadores e designers, repensar e adequar cuidadosamente a sua dinâmica de uso (Interaction Design Foundation, 2018a).

2.3.2.1. Princípios do Design de Interface

O design de interface para *mobile* tem como objetivo proporcionar ao utilizador uma boa usabilidade através da aparência e intuitividade da interface quando usada no *smartphone*. Desenvolver produtos digitais, a fim de serem usados neste tipo de dispositivos, implica o a assimilação e aplicação de certos princípios e requisitos fundamentais para uma boa usabilidade. Os vários princípios de design, específicos para dispositivos *mobile*, foram recolhidos de várias fontes e encontram-se no **Apêndice 1, pág 189**.

2.3.2.2. Elementos do Design de Interface

Apesar de ser fundamental avaliar o modo como o utilizador vai experienciar o produto, é igualmente crucial abordar a qualidade do design da interface em si. Deste modo, segue-se agora, de forma sintetizada, a exposição dos vários elementos que constituem uma interface:

Layout: O *layout* é o “quadro” que vai ser utilizado para disponibilizar vários tipos de conteúdos. De maneira a criar uma ordem coerente, é definida uma grelha que serve de “esqueleto” para dispor toda a variedade de elementos a inserir, como se vê na **figura 16**. Esta grelha, sendo uma componente gráfica bastante flexível, permite estabelecer margens, dimensões e alinhamentos. Grande parte dos *layouts* para *web* consiste em grelhas de colunas verticais com um determinado espaço entre elas. O uso de uma grelha permite organizar a estrutura que se pretende criar de maneira a organizar os vários elementos num *layout* (Bank, 2016).

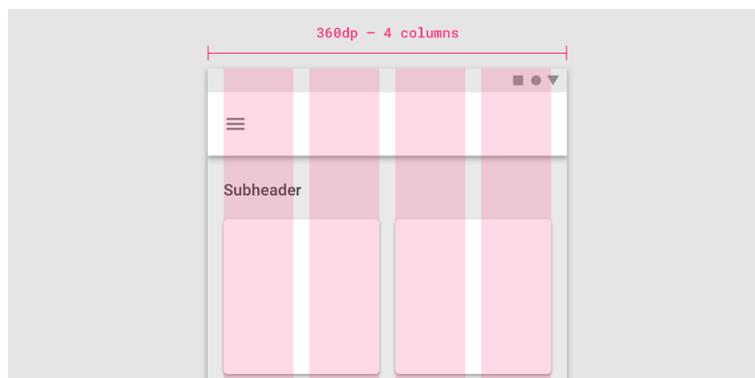


Fig 16 – *Layout* para dispositivos móveis. (Material Design) Obtido de: (Material Design) <https://material.io/design/layout/responsive-layout-grid.html#columns-gutters-and-margins>

Tipografia: A fonte tipográfica escolhida para uma interface influencia bastante o modo como o utilizador vai interagir e experienciar o produto. A tipografia tem o papel fundamental em convida o leitor ao texto, esclarecer a hierarquia do *layout* e por fim indicar o seu significado e conteúdo (Norman, 2002). Na escolha de uma fonte é importante considerar a sua legibilidade em tamanhos muito pequenos ou fundos com pouco contraste (Lupton, 2015). Daí, dependendo do objeto do produto é crucial estar atento às formas da fonte e perceber como se pode combinar harmoniosamente com outros estilos tipográficos. Para além disso a definição do tamanho de letra deve ser bem estabelecido variando com o tipo de dispositivo, como se observa na **figura 17**.

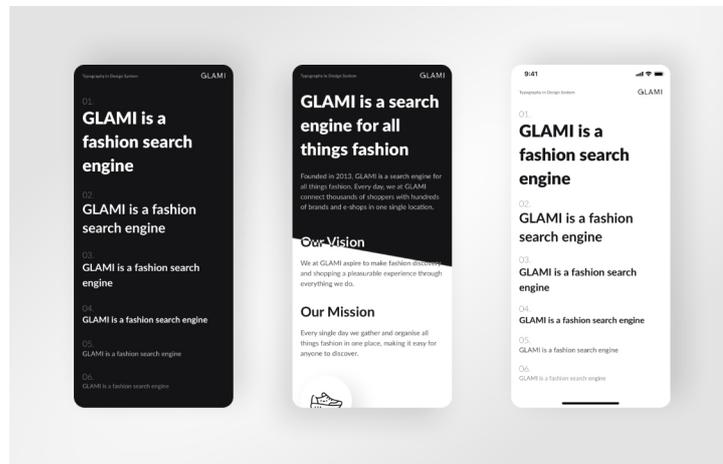


Fig 17 – Uso da tipografia em *smartphone*. Obtido de <https://cdn.dribbble.com/users/1515790/screenshots/7116377/media/b130dcaba74882de0ab37de2326a85be.png>

Iconografia: Os ícones são elementos que ajudam e guiam o utilizador ao longo da sua navegação da plataforma. A forma gráfica destes elementos deve representar de uma maneira clara e direta o seu significado. Deste modo, é importante selecionar ícones que coincidam com a “personalidade” da plataforma e que sejam simples de modo a serem bem legíveis em ponto pequeno e serem fáceis de reconhecer (Shestopalov, 2017). Numa interface, é importante haver uma coerência gráfica entre os vários ícones para uma perceção mais uniforme e integral da plataforma (**figura 18**).



Fig 18 – Iconografia para interfaces Fonte: (Material Design) <https://material.io/resources/icons>

Cores: A seleção das cores para uma plataforma tem fortes implicações na forma como o utilizador vai usar e experienciar a interface. Deste modo, paleta de cores a definir deve considerar vários fatores: deve condizer com a identidade/ personalidade do produto, a sua intensidade deve ser moderadamente regulada, a combinação entre as cores da paleta deve ser harmoniosa, as cores têm o potencial de “manipular” as emoções, deve haver uma clara distinção e contraste entre cada uma e por fim as cores poderão ser usadas para representar significados para mais facilmente transmitir informações ao utilizador (Hampton-Smith, 2019).

As normas da teoria da cor ajudam a conjugar bem os vários tons dependendo do propósito da sua utilização. Durante o estudo das cores deve-se considerar o nível de saturação, intensidade, matiz, tonalidade e ainda com outros fatores relativamente à conjugação de cores (Decker, 2017). Na figura seguinte, **figura 19**, é apresentado o modo como as várias cores podem ser associadas.

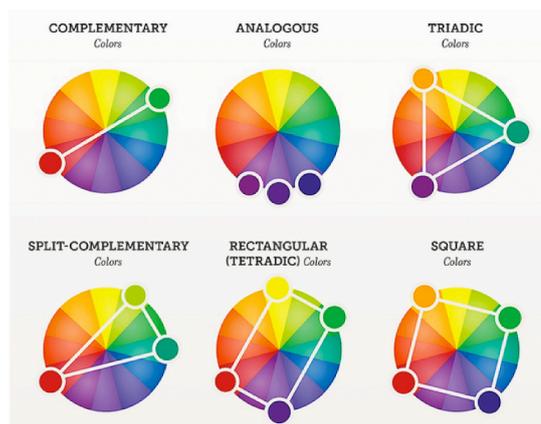


Fig 19 – Estudo da combinação de cores. Imagem obtida de <https://www.tailorbrands.com/blog/design-101-color-theory>

Em suma, neste subcapítulo foram aprofundados os conhecimentos relacionados aos princípios do Design de Interface, especificamente para dispositivos móveis. Esta investigação permitiu que estas técnicas e normas fossem, futuramente, aplicadas no âmbito de obter melhores resultados na usabilidade de uma plataforma. Para além disso, também houve a oportunidade de estudar os elementos constituintes de uma plataforma para uma maior preparação para a componente prática da dissertação.

De seguida, no próximo subtópico, procede-se para a apresentação dos procedimentos necessários para a realização dos testes de usabilidade, desde o planeamento até à consolidação dos resultados.

2.3.3. Testes de Usabilidade

“Testing reminds you that not everyone thinks the way you do, knows what you know, uses the Web the way you do”.

- Steve Krug, 2013

Colocar um produto à prova é fundamental para compreender os aspetos que devem ser melhorados e, por vezes, medir a usabilidade de uma plataforma por ser algo muito ambíguo. Os produtos são destinados a serem usados por pessoas comuns com tarefas e desafios diários. Deste modo, deve-se considerar o modo como o utilizador aborda com um determinado produto de *software*.

O objetivo de realizar um teste de usabilidade é estudar a interação que é realmente estabelecida entre os utilizadores e a plataforma (Krug, 2013). As três subsecções que se seguem pretendem descrever ordenadamente o procedimento a efetuar quando se pretende testar um protótipo de maneira a avaliar a sua usabilidade: preparação, condução e difusão e análise de resultados.

2.3.3.1. Preparação

Para dar início à fase de testes de usabilidade é necessário, primeiro, estabelecer o seu propósito. Determinar o seu objetivo é fundamental para definir uma maior precisão nas questões a serem respondidas pelos utilizadores para evitar dispersão nas perguntas. Existem diversos tipos de testes com diferentes objetivos que permite obter uma quantidade rica de informações úteis para o processo de design (Getto & Cao, 2016). Fazer testes de usabilidade individuais permite observar os grandes e pequenos detalhes que ocorrem na interação entre o utilizador e a plataforma.

Esta metodologia envolve uma análise atenta e um registo preciso sobre as seguintes componentes: o sucesso e eficácia de realização de uma tarefa, a sua confiança, a duração de uma tomada de decisão entre várias, a reação a um determinado comportamento da plataforma, as dúvidas levantadas numa tarefa, etc. (Krug, 2013). A escolha dos participantes também tem uma grande relevância neste período. As pessoas a serem selecionadas devem corresponder ao perfil genérico da *persona* anteriormente definida. Segundo Nielsen Norman, a partir de cinco pessoas já se obtém um número considerável de amostras (idealmente 5-8). No entanto, quanto maior fidelidade houver nos protótipos é recomendável aumentar o número de

testes. O local onde é realizado o teste tem uma grande influencia os resultados do teste. Deste modo, estas avaliações poderão ser realizadas em ambientes onde os utilizadores se encontrem confortáveis para que a sua reação seja o mais natural possível (Bank & Cao, 2019).

A estrutura destes testes deve estar bem segmentada e constituída pelas seguintes divisões (Bastien, 2010):

1. **contexto** (uma curta exposição do contexto do produto e entidade assim como o propósito do teste);
2. **objetivos** (uma sinopse daquilo que é esperado ser alcançado);
3. **tarefas** (as tarefas a serem solicitadas ao utilizador deverão ser listadas deverão ser escolhidas com base nas questões que se pretende resolver);

O guião do teste é um recurso de apoio para o avaliador orientar o utilizador nas várias tarefas a executar (Krug, 2013). É também um documento que ajuda a verificar se em cada sessão existem os materiais necessários para dar início ao sessão. Mais adiante nesta dissertação, será apresentado o modo como esta técnica foi bastante útil na componente prática da investigação.

Concluída a preparação dos testes de usabilidade, procede-se para a sua condução. Na próxima secção, vai ser abordado os passos e ferramentas fundamentais de maneira a guiar o utilizador ao longo do teste.

2.3.3.2. Condução

No momento de realizar os testes de usabilidade, é importante o avaliador ter presente os seguintes elementos: uma ferramenta de registo (p.e. bloco de notas), um meio de gravar o teste (p.e. câmara de vídeo), o guião do teste, o protótipo e, não menos importante, o utilizador. O avaliador tem a função de guiar o participante durante a avaliação e a sua presença é opcional (Bastien, 2010). Por um lado, a presença do avaliador pode influenciar o comportamento do utilizador levando-o a ter reações menos naturais e descontraídas.

Por outro lado, a sua presença pode garantir que o utilizador não se perca durante a realização de uma tarefa (principalmente se se tratar de protótipos de baixa fidelidade) (Getto & Cao, 2016). O avaliador deve lembrar que o que vai ser avaliado é a plataforma e não as capacidades do utilizador. Muitas vezes, é neste tipo de testes onde se descobrem soluções que estavam aparentemente fora do alcance de serem pensadas pelo avaliador. A câmara

de filmar desempenha a função de gravar os detalhes que escaparam durante a análise que é sempre recomendável rever seja: no comportamento, na duração da realização de uma tarefa, a reação a algo, etc. Na fase de apresentar as tarefas propostas aos utilizadores, a forma como cada uma é realizada tem implicações na resposta que eles darão. Estas tarefas definidas devem ser sucintas e diretas (p.e preenche o formulário) de modo a haver resultados precisos e qualitativos (Krug, 2013).

Após a execução de todos os testes de usabilidade, avança-se para a etapa que consiste em organizar e aglomerar todos os dados obtidos para, posteriormente, consolidar os resultados. Na próxima subdivisão, pretende-se descrever o que esse mesmo processo exige assim como as ferramentas que auxiliam essa metodologia.

2.3.3.3. Difusão e análise de Resultados

Os testes de usabilidade são realizados no âmbito de servirem como um método de recolha de informações que sejam úteis para o processo de design. Nessa fase de avaliação, é importante analisar a eficácia do funcionamento do produto e que aspetos necessitam de ser melhorados. Para isso, a análise dos resultados obtidos deve ser cuidadosa de modo a não gerar más interpretações (Unger & Chandler, 2013). Toda a informação recolhida deve ser especificada num relatório e devem ser registados os passos onde se detetaram problemas a nível de navegação ou no *layout* (mas poderá também conter sugestões de melhorias) (Getto & Cao, 2016). Para além deste relatório, é possível obter uma melhor visualização de dados através de variados gráficos (circulares, barras, ...) e tabelas, **figura 20**. Estes recursos facilitam a interpretação dos dados e também permitem mais detetar falhas consistentes nos vários testes.

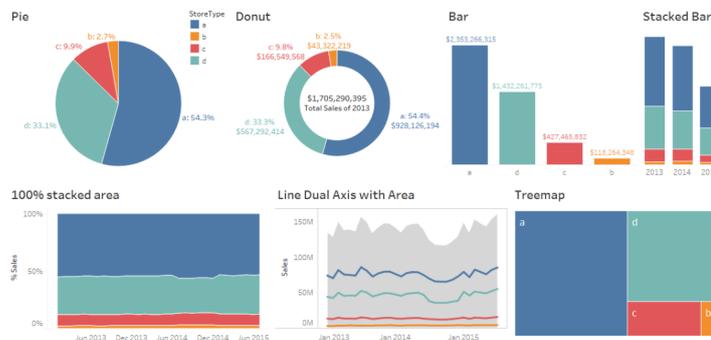


Figura 20 – Formas de representar e visualizar dados através de diagramas. Obtido de: <https://www.pluralsight.com/guides/tableau-playbook-pie-chart>

Neste capítulo da dissertação, foram estudadas uma série de temas relacionados com o Design que procura desenvolver soluções tecnológicas que beneficiem a comunidade de utilizadores. Ao mesmo tempo, também foi possível investigar que as várias etapas de criação de uma plataforma, tendo como base a experiência do utilizador, exigem uma vasta pesquisa e planeamento como base de trabalho. Desde o planeamento até à concretização, estes conteúdos aprendidos, tiveram influência nas metodologias e no cronograma de tarefas neste projeto, tal como será, futuramente, abordado em “3.1 Abordagem Metodológica e de Investigação” e “3.2 Cronograma de Tarefas”.

No capítulo “4. Trabalho de Investigação” será abordado, em que medida estes conteúdos teóricos foram aplicados durante o processo de design. Seguidamente, no capítulo cinco “Trabalho de Desenvolvimento e de Design”, será apresentado todo o processo prático realizado para a concretização do objetivo principal. Espera-se que a solução a desenvolver facilite o modo de utilização da plataforma Buildtoo e que optimize a relação entre o utilizador e a interface.

3. Plano de Trabalho

- 3.1. Abordagem metodológica e de investigação
- 3.2. Cronograma de Tarefas



Introdução

Tal como abordado anteriormente, no “2. Estado da Arte” foram explorados e estudados os vários procedimentos baseados nos princípios teóricos fundamentais do Design de Interação, do Design da Interface e por fim do Design da Experiência do Utilizador. A revisão destes conceitos teóricos foi bastante importante para o desenvolvimento da parte prática desta dissertação e teve uma grande influência no resultado final do produto.

Assim, neste terceiro capítulo da dissertação, vai ser abordado o plano de trabalho baseado nas metodologias aplicadas neste projeto. Serão, portanto, apresentadas as estratégias adotadas para a concretização dos conteúdos de design assim como nos respetivos testes. Para além disso, no subtópico “3.2 Cronograma de tarefas”, será apresentado o planeamento das etapas a proceder de maneira a orientar o processo de design assim como no cumprimento dos prazos.

3.1. Abordagem Metodológica e de Investigação

Estando esta proposta de projeto direcionada para *mobile*, os métodos de investigação e de atuação estarão implicitamente mais ligados à área do design especializado para esse tipo de dispositivos. Nesta secção da dissertação, encontra-se uma descrição metodológica do trabalho executado. O gráfico da **figura 21**, representa a metodologia de projeto aplicada, que, de seguida, vai ser descrita com maior profundidade.

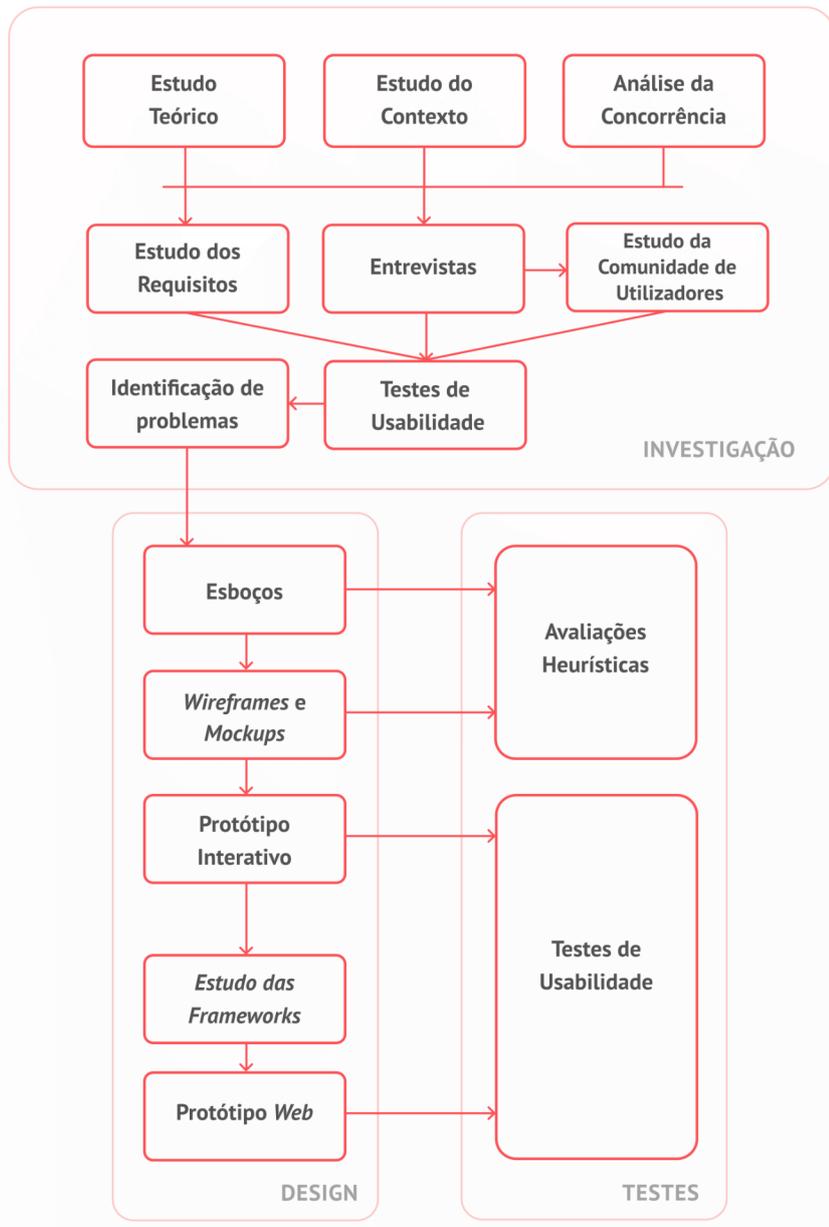


Fig 21 – Diagrama das metodologias a serem aplicadas

Sendo o foco do trabalho melhorar a usabilidade da interface da plataforma, foi necessário, primeiramente, uma preparação do **planeamento**. Para tal, foi projetado cronograma de tarefas de maneira a estruturar a dissertação. Para uma melhor contextualização e compreensão dos princípios teóricos, foi feita uma recolha de materiais de livros e de artigos *online* acerca de temas pertinentes e relevantes para a pesquisa. Os temas mais globais estudados durante a fase de investigação foram os seguintes: Interação Humano-Computador, Design Centrado no Utilizador e Design de Interface. O estudo destes conteúdos e princípios teóricos foram essenciais quando aplicados na componente prática de modo a enriquecer a qualidade do resultado final da plataforma.

No **estado da arte**, já anteriormente abordado, foi necessária a consolidação dos princípios teóricos assim como a aquisição de novos conhecimentos relevantes para haver uma melhor centralização do problema em causa. Para além destas leituras, estes novos conhecimentos foram obtidos através do contacto com a empresa e com os utilizadores da Buildtoo. Perceber aprofundadamente o **contexto** da empresa, o propósito do **produto**, e a rotina de trabalho dos **utilizadores** permitiu uma melhor compreensão das necessidades de modo a melhorar o produto. O investimento neste tipo de pesquisa fará, desejavelmente, com que a Buildtoo averigue se estas propostas finais beneficiam positivamente o seu produto.

A **análise da concorrência**, permitiu analisar outras plataformas no âmbito de comparar quais os serviços que a Buildtoo fornece de destaque e onde se diferencia de outras empresas. Esta avaliação também possibilitou descobrir que problemas em comum estas empresas enfrentam, seja a nível de design ou de ferramentas, de modo a definir os pontos de intervenção para a melhorar o serviço da Buildtoo. Para além disso, esta pesquisa deu a oportunidade de comparar as várias possibilidades de design de interface assim como o modo de interação que as empresas adotam.

Após uma análise da documentação da empresa e o levantamento de **requisitos da Buildtoo**, foi essencial documentar o fluxo e a estrutura da plataforma para melhor compreender o seu funcionamento. Isto foi possível através da conceção de **flow charts** relativos à plataforma seguindo determinados princípios específicos (Association Computer, 1966).

Após a familiarização contextual destas áreas, foi importante compreender o lado dos utilizadores que acompanham permanentemente a plataforma.

Através de **entrevistas**, que exigiu uma preparação de **guiões**, foi possível conhecer a comunidade de utilizadores da plataforma (a equipa TUU) no âmbito de perceber as suas necessidades e compreender como lhes proporcionar as soluções mais adequadas. Estas informações recolhidas resultaram na criação de **personas**, **casos de uso** e o **storyboard**.

Essa investigação relacionada com os utilizadores, levou a uma preparação (**guião**) do primeiro **teste de usabilidade** de modo a avaliar a interação estabelecida entre o utilizador e a Buildtoo. Os dados recolhidos em todos os testes, serviram para detetar e apontar as principais falhas de usabilidade da plataforma para estudar as possíveis soluções.

Posteriormente, na etapa de desenvolvimento de design, com base nos principais problemas de usabilidade detetados, foram concebidos uma série de **protótipos** recorrendo a várias ferramentas tecnológicas. Paralelamente a este trabalho de design, testaram-se os respetivos produtos através de **avaliações heurísticas**, **testes de usabilidade** e **testes de experiência de utilizador** de modo a avaliar a qualidade do produto. A concretização desta fase de testes exigiu o estudo, planeamento e preparação de uma série de documentação tais como: **guião para o avaliador**, **guião de apoio para o utilizador formulário** e **ficha de avaliação**. Após a finalização da prototipagem de mais alta-fidelidade, procedeu-se à fase final de **prototipagem web** das propostas desenvolvidas, através das linguagens de programação, *HTML5*, *CSS*, *JavaScript*. Como forma de concluir este projeto, realizou-se um último **teste de usabilidade** de forma a consolidar e avaliar a qualidade de interação e design do produto.

Na próxima secção, “Cronograma de Tarefas” será apresentado o diagrama temporal que permitiu orientar de forma mais organizada a execução e concretização de tarefas.

3.2. Cronograma de Tarefas

Neste capítulo, será descrito todo o processo de trabalho realizado recorrendo às metodologias anteriormente mencionadas. Será também exposto o cronograma que serviu como objeto de orientação para a realização das várias tarefas a cumprir (figura 22). No âmbito da concretização deste projeto, foram estabelecidas metas e objetivos a curto e longo prazo que permitissem uma melhor organização e gestão de tarefas a cumprir. A proposta da estrutura de planeamento do trabalho foi sendo adaptada consoante as necessidades da plataforma e da empresa acompanhada pelas indicações dos orientadores de estágio.

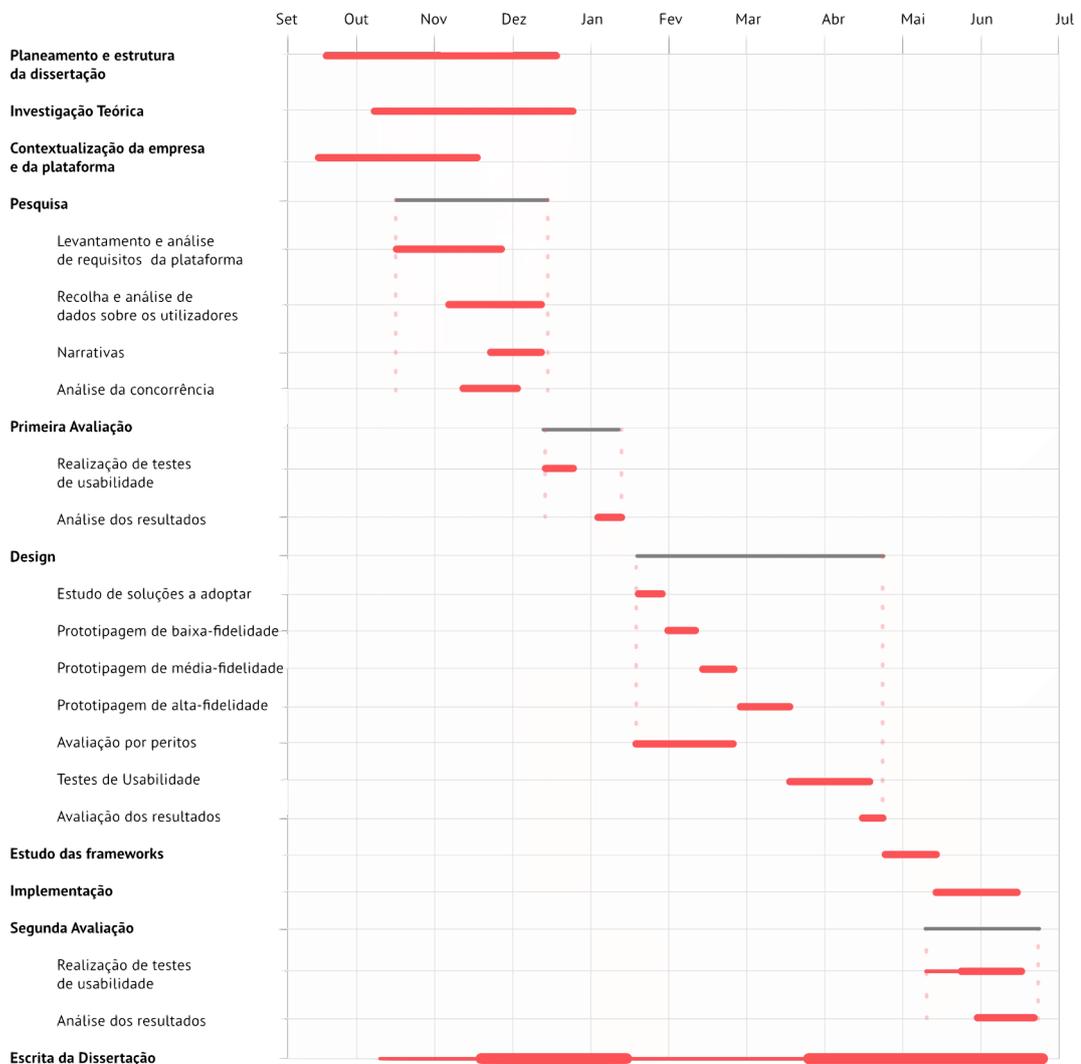


Fig. 22 - diagrama de Gantt do cronograma de tarefas

setembro - dezembro

Como forma de preparação desta fase inicial do projeto, procedeu-se à recolha e investigação de conteúdos teóricos que abordassem temas tais com: Interação Humano-Computador, Design Centrado no Utilizador, Princípios de Design, Design de Interface do Utilizador, Design de Interação do Utilizador, Design *Web-mobile*. Considerando as indicações dos orientadores, foi feito um levantamento de artigos e livros relevantes em relação a estes temas. Estes recursos teóricos encontram-se na secção das Referências Bibliográficas nesta dissertação na pág. 185.

Este período de leitura e investigação permitiu uma maior consolidação dos conceitos para que houvesse um melhor cumprimento a nível teórico aquando aplicado na plataforma. Com os conteúdos teóricos estudados, a fase de **planeamento de trabalho** foi mais bem preparada tendo em conta as metodologias que tiveram de ser procedidas.

Foi necessário, nos primeiros meses de estágio, haver uma aproximação e familiarização tanto com o produto como com a empresa. Essa fase de contextualização da empresa e projeto foi imprescindível para uma melhor compreensão das necessidades e problemas a solucionar. Para tal, a empresa disponibilizou uma coleção de documentação relativa à empresa e ao produto desenvolvido. No “**Plano de Marketing**” foi possível conhecer a sua declaração de missão e visão assim como as suas estratégias de disseminação da plataforma. Foi nesse documento onde se pôde analisar as empresas concorrentes que fornecessem serviços semelhantes à da Buildtoo assim como uma análise do mercado e do usuário.

Já no “**Manual de Utilização**” foi possível melhor compreender o funcionamento da plataforma em si. Nele, é feito o registo do modo como as ferramentas devem ser operadas. Com efeito, neste documento pôde ser esclarecido que tipo de tarefas podem ser realizadas assim como o processo de execução das mesmas. De maneira a analisar o fluxo de utilização da Buildtoo, foram criados *flow charts* de maneira a esquematizar a estrutura de informação da plataforma.

Nesta fase de investigação foi essencial conhecer a comunidade de utilizadores para melhor compreender as suas necessidades. Através de **entrevistas**, foram criados uma série de recursos: **casos de uso**, **personas** e **storyboard** de maneira a definir o mais completo perfil do utilizador da plataforma em questão. Para tal, foi necessário uma série de preparativos para orientar no processo de recolha de dados assim como contacto a estabelecer com os trabalhadores da TUU (**questionários** e **guiões** e **testes de usabilidade**). Para tal, seguindo as metodologias propostas nos

conteúdos teóricos, foram contactados cinco utilizadores (número mínimo recomendado para uma recolha de dados significativa) para colaborarem em entrevistas e testes de usabilidade. Através desses testes identificaram-se os **problemas de usabilidade** a serem posteriormente solucionados.

janeiro

Neste mês, foram concluídos os testes de usabilidade e de seguida foram consolidados os dados de maneira a compreender melhor quais as funcionalidades que necessitavam de ser melhoradas. Janeiro também se destinou à execução de refinamentos da dissertação para conclusão e preparação para a apresentação da defesa intermédia.

fevereiro – maio

Em fevereiro, para além dos devidos refinamentos com base no *feedback* da defesa intermédia, deu-se início à concretização prática do trabalho previamente planeado. Durante este mês, foram realizados os **protótipos em papel** (baixa fidelidade) de modo a testar as possibilidades de reestruturação de informação. Através destes recursos, foram realizadas **avaliações heurísticas** com a colaboração de peritos.

A execução desta técnica permitiu que fossem feitos ajustes para prosseguir para a conceção de *wireframes* e de *mockups* (média-fidelidade) para estudar, com um maior realismo, a questão da arquitetura da informação. Para averiguar a qualidade gráfica e de interação destas propostas, foi novamente solicitada a colaboração de peritos para uma **segunda avaliação heurística**.

Por volta de março, com base nos resultados heurísticos obtidos anteriormente, desenvolveu-se um **protótipo interativo** (alta-fidelidade) recorrendo aos *wireframes* previamente mencionados. De maneira a compreender se esta proposta foi bem desenhada para os utilizadores, foi solicitada a colaboração de, no mínimo, cinco membros da TUU para testarem o produto. Mediante os resultados positivos, a proposta procedida foi graficamente configurada recorrendo a **linguagens de programação de software**.

junho

No início deste mês, ainda foi necessário finalizar o desenvolvimento do **protótipo web** para dar início à fase de **testes de usabilidade**. Para tal, foi necessária uma preparação de testes para avaliar o modo de interação do utilizador assim como a sua experiência. Esta avaliação final foi essencial

para averiguar se os resultados obtidos confirmam as conclusões retiradas nos testes anteriores. Neste mês, também foi possível enviar **questionários** em relação à proposta de uma **versão especulativa** à Buildtoo de maneira a compreender se seria um produto que despertasse interesse à TUU e à Buildtoo para futuramente ponderarem este novo conceito. Por fim, este período destinou-se à conclusão escrita da dissertação final e também à preparação da defesa de dissertação.

Concluída a fase de preparação do plano de trabalho, o próximo capítulo vai abordar o procedimento executado com base nas metodologias definidas anteriormente. Este capítulo consiste em descrever a investigação feita sobre a plataforma Buildtoo (propriedades, requisitos, funcionalidades), o mercado de trabalho (analisando a concorrência), o perfil dos utilizadores da Buildtoo e por fim a interação entre o utilizador e a plataforma (através de testes de usabilidade).

4. Trabalho de Investigação

4.1. Caracterização da Plataforma

4.1.1. Análise das Propriedades da Buildtoo

4.1.2. Análise dos Requisitos e Funcionalidades da Buildtoo

4.1.3. Análise da Concorrência

4.1.3.1. Procore

4.1.3.2. Construct APP

4.1.3.3. Aconex

4.1.3.4. Buildtools

4.1.3.5. CoConstruct

4.1.3.6. Builderstorm

4.1.3.7. NoteVault

4.1.3.8. PlanGrid

4.1.3.9. FieldWire

4.1.3.10. E-Builder

4.1.3.11. UDA Construction Online

4.2. Caracterização dos Utilizadores

4.2.1. Recolha de Dados sobre o Utilizador

4.2.2. Análise dos Requisitos do Utilizador

4.3. Interação entre utilizador e plataforma

4.3.1. Recolha de Dados

4.3.2. Análise dos Dados



Introdução

Com base no Plano de Trabalho estabelecido anteriormente, este projeto procedeu para a etapa de investigação, cujo nome se dá por “Trabalho de Investigação”. Neste capítulo pretende-se abordar o procedimento realizado para analisar os requisitos da plataforma, realizar as entrevistas aos trabalhadores da empresa TUU, a criação de *personas*, os casos de uso e *storyboards*. Como esta plataforma *online* é bastante complexa, houve a necessidade de recorrer de conceber fluxogramas para melhor compreender o fluxo de trabalho da plataforma. Para além disso, de maneira a detetar os principais problemas de usabilidade vai ser abordado o procedimento efetuado para a concretização dos testes de usabilidade.

4.1. Caracterização da Plataforma

A Buildtoo atual, encontra-se, neste momento, num estado bastante avançado em termos de complexidade a nível de funcionalidades e tratamento de dados. Assim, para melhor compreender as necessidades que precisam de ser respondidas, neste subtópico tenciona-se aprofundar os conhecimentos em relação à plataforma. Para tal, isto envolveu ler uma série de documentação, interagir com a plataforma e por fim criar recursos que esquematizem a estrutura da plataforma.

4.1.1. Análise das Propriedades da Buildtoo

Sendo que o âmbito da presente dissertação se trata em aprimorar um produto de *software* já previamente concebido, que atualmente é usado por clientes reais, os requisitos futuramente abordados, estão fundamentados nas necessidades definidas pela empresa no início da sua fundação. A implementação desta plataforma requereu uma série de passos, de modo a que houvesse um planeamento para orientar o processo de desenvolvimento deste produto. A Buildtoo, é o resultado da implementação de uma série de linguagens de programação para o desenvolvimento *front-end* e *back-end*.

Para configurar a parte visual da plataforma (*front-end*) foram utilizadas as seguintes componentes: *JavaScript* (linguagem de programação), *AngularJS 1.6* (framework), *AngularJS Material* e *Chart.js* (biblioteca). Já a componente de gestão e tratamento de dados, *node.js* foi a linguagem utilizada para a implementação do *black-end* da plataforma. Devido às inúmeras funcionalidades da plataforma, foi crucial estabelecer uma estrutura clara de modo a que cada componente do sistema estivesse bem justificada.

Os requisitos foram baseados no propósito primordial da empresa, que ao longo do tempo, tem sido modificada de maneira a fornecer ferramentas cada vez melhores para os utilizadores. A Buildtoo procura ser uma solução tecnológica para as empresas de gestão e coordenação de projetos construtivos, tais como a TUU. A especificidade deste tipo de empresas é essencialmente constituída por engenheiros e arquitetos formados na área de gestão e da reabilitação e com experiência em coordenação e gestão de projetos de edifícios e acompanhamento do Dono de Obra. No período inicial de investigação das principais dificuldades dos trabalhadores do setor de construção civil, foram identificados três problemas transversais a todas

as construções: os atrasos, as derrapagens orçamentais e consequentemente a insatisfação final dos clientes. Estas circunstâncias indesejáveis são fruto de um excesso de informação bastante complexa que, muito facilmente, resulta na perda de foco dos vários intervenientes. Existem diversos casos de projetos de construção civil, onde apenas uma certa percentagem dos *emails*, que eram trocados, eram lidos. Portanto, a restante porção de *emails* que não era lida, resultaria numa perda significativa de informação que, por sua vez, iria interferir bastante na gestão do projeto.

Mediantes estas circunstâncias, a Buildtoo surge com o intuito de minimizar estes cenários através de um serviço *online* que permite centralizar toda a informação referente ao projeto de obra. Esta plataforma *web* foi desenhada no âmbito de simplificar e agilizar o processo de partilha de informação necessária entre as várias entidades para a tomada de decisão, focando-se no tempo, no custo e na qualidade de obra.

Deste modo, foi sendo identificada a importância de implementação de determinadas funcionalidades, tais como: um sistema de comunicação que estabelecesse o diálogo entre o utilizador e a empresa, um mecanismo de armazenamento de vários documentos e um meio de fornecer ao utilizador um conjunto de gráficos que permitisse ver o cronograma e o orçamento da obra.

Havendo uma maior atenção aos prazos das tarefas, a Buildtoo possibilita ao Gestor do Projeto aprovar decisões do Dono de Obra. Ao mesmo tempo, mantendo o foco na quantia do orçamento gasta e na que ainda falta gastar, resulta numa melhor gestão financeira graças a uma melhor contextualização geral monetária.

Segue-se agora uma lista de condições da Buildtoo, atribuídas no início do seu desenvolvimento:

- A. Lançamento no mercado português, com possível expansão para mercados europeus;
- B. Gratuita para clientes TUU;
- C. Donos de obra como público-alvo;
- D. Donos de obra e gestores de projeto como utilizadores da plataforma;
- E. Equipa TUU a dar apoio à plataforma;
- F. Otimizar o tempo, reduzir custos e melhorar a qualidade de uma obra, como objetivos da plataforma;
- G. Acessível em vários tipos de dispositivos;
- H. Possibilidade de múltiplos projetos por utilizador;
- I. Utilização de calendários;

- J. Ferramenta de análise de custos;
- K. Repositório de documentos;
- L. Local para comunicação entre donos de obra e gestores de projeto.

De maneira a conhecer melhor o produto em estudo, foram desenhados os fluxogramas (*flow charts*) que retratam a estrutura e o fluxo de utilização da Buildtoo (**Apêndice 2, pág 193**).

Compreendido o propósito e as condições da Buildtoo, a investigação prosseguiu para a análise dos requisitos e funcionalidades de maneira a entender com maior profundidade o seu funcionamento e comportamento. Neste próximo subtópico, vai ser abordado, os vários tipos de perfil de utilizador, as várias secções com as respetivas funcionalidades. Concluída essa fase de análise, vai ser descrito os resultados obtidos na análise da concorrência.

4.1.2. Análise dos Requisitos e Funcionalidades da Plataforma

Um dos requisitos mais indispensável é a questão de tornar tudo visível *on-time*, por outras palavras, todos os conteúdos inseridos num determinado projeto, seja documentação, dados quantitativos, e outro tipo de recursos devem ser visíveis em tempo real assim que inseridos ou seja realizada alguma modificação. Para além disso, tornou-se pertinente programar um sistema que emitisse alertas via *sms* ou *email*. No âmbito de conhecer melhor a Buildtoo, foram levantados e estudados os requisitos técnicos implementados na plataforma Buildtoo. A plataforma está segmentada e organizada por diferentes secções de informação e funcionalidades, cada uma com o seu propósito. De modo a que haja uma maior compreensão das funcionalidades, o design da interface para dispositivos *mobile* encontra-se em anexo nesta dissertação, juntamente com algumas observações sobre a sua responsividade e design (**Apêndice 3, pág 206**).

Antes de ser abordado individualmente cada item, será importante definir as diferentes funções que cada utilizador pode ocupar. A Buildtoo consiste na categorização de utilizadores cujas permissões variam de acordo com os diferentes cargos. Nas várias fases de um projeto construtivo, existem entidades autoritárias com responsabilidades distintas: o Dono de Obra, o Gestor de Projeto, o Administrador. Os privilégios de acesso são configurados automaticamente pela plataforma e cada conta de utilizador adquire as suas credenciais pessoais (nome de utilizador e palavra passe).

Dono de Obra

Este tipo de utilizador tem o livre acesso a todos os conteúdos e domínios da plataforma exceto na página de gestão de utilizadores. Tem permissão para visualizar todos os projetos associados à sua conta e entrar em uma das páginas. No entanto, não é permitido este utilizador realizar as ações como criar ou editar na categoria de gestão de projetos.

Gestor de Projeto

Já ao Gestor de Projeto, é dada a possibilidade de gerir as permissões, dando ou não acesso a determinadas secções da plataforma ou até mesmo fases do projeto.

Administrador

O número existente de perfis de Administrador é limitado, uma vez que tem acesso a todas as páginas da plataforma, assim como a todos os dados lá inseridos. As entidades pelas quais são atribuídas esses privilégios são colaboradores que regularmente dão apoio ao cliente.

Em baixo, segue-se uma descrição generalista de cada funcionalidade da plataforma de maneira a compreender melhor em que medida, determinadas tarefas dos trabalhadores, são facilitadas através da Buildtoo:

Gestão de Utilizadores

Principais tarefas:

- Criar / Editar / Remover Utilizadores
- Associar tipo de Utilizador (Administração / Cliente)
- Permissões de Utilizador

Gestão de Projeto

Principais tarefas:

- *Dashboard* de Projeto
- Detalhes de Projeto
- Dados do projeto
- Fases do Projeto
- Atividades
- Criar / Editar / Remover Atividades
- Atividades Pendentes (Visualizar / Aprovar / Reprovar)
- Mapa de Custos
- Vista global do orçamento

Tal como se pode ver nos fluxogramas anexados nos apêndices (**Apêndice 3, pág 193**). Quando o utilizador coloca as suas credenciais na plataforma, é dirigido a uma página onde se encontram todos os projetos a que tem acesso com as respetivas informações gerais (nome, barra do estado do orçamento e o prazo estipulado do término). Esta página permite o utilizador fazer uma análise geral do estado dos projetos e identificar os que precisam de um maior acompanhamento e/ou atenção devido a possíveis problemas que tenham surgido. As cores utilizadas (verde, amarelo e vermelho) indicam prontamente ao utilizador quais os projetos que estão em atraso e/ou a derrapar nos custos.

Dashboard

A seleção de um projeto, encaminha o utilizador diretamente para a *dashboard*. Esta possui um conjunto de informações resumidas de modo a que haja uma leitura e interpretação rápida e direta sobre a condição atual do projeto. Esta secção da plataforma contém um conjunto de esquemas infográficos, nomeadamente gráficos circulares para o controlo de prazos e controlo financeiro, gráficos de barras do registo do diário de obra, e por fim os gráficos com os custos totais por mês e os prazos totais por mês.

Filtragem de fases

Este elemento interativo incorpora as várias fases de um projeto de obra desde o início até à inauguração da obra para, através da “barra” de filtro das fases, possibilitar ao utilizador um acesso total ou parcial às informações. Esta componente de filtragem está presente em quase todas as secções da plataforma, para ajudar o utilizador na consulta de informação. As cores de cada botão correspondem ao estado da fase (desativado, ativado, selecionado, não selecionado).

Diário

Esta funcionalidade permite consultar informações relativas às tarefas realizadas num determinado dia. Neste setor profissional, o registo diário de todos os trabalhos é bastante importante para um melhor acompanhamento da obra. Através desta documentação o gestor da obra, e outros responsáveis (técnicos de fiscalização) têm a oportunidade de verificar se os requisitos estão a ser cumpridos e se todo o procedimento está a ocorrer conforme o contrato. Antes da Buildtoo, o que na realidade acontecia para ser feita a síntese diária, era o técnico redigir um email ou documentar em manuscrito no “Livro de Obra”. Esta funcionalidade permitiu evitar uma série de

inconvenientes tais como: falhas ou perdas de informação e lapsos de realizar o registo do progresso da obra. Através da Buildtoo, este registo simplificou todo o procedimento, possibilitando o seu acesso à mesma informação e em tempo real por todos os utilizadores.

Aprovações

A secção das Aprovações surge no âmbito de todas as entidades, em tempo real, tomarem conhecimento das decisões a serem tomadas. É dada a oportunidade aos gestores do projeto aprovarem ou recusarem as decisões inseridas por qualquer interveniente o que permite minimizar o desperdício de tempo com *emails* ou reuniões presenciais. Quase todos os conteúdos presentes na plataforma, nomeadamente os documentos, atas, pagamentos, alterações podem ser submetidas a aprovação e ser direcionadas a utilizadores específicos.

Alterações

O registo das Alterações desempenha a função de registar qualquer tipo de alteração ocorrida durante o processo de construção seja nas qualidades da obra (cor, materiais), no projeto em si, no equipamento, imprevistos climáticos, custos ou nos prazos. Esta funcionalidade facilitou o registo das mudanças a nível de custo do projeto. Deste modo, através da Buildtoo, tornou-se transparente e evidente essas modificações empregues mediante o plano inicial. Sem a Buildtoo, essas alterações seriam declaradas via *email* ou telemóvel o que implicava a dispersão ou perda de informações e consequentemente atrasos do projeto.

Plano de Pagamentos

O Plano de Pagamentos tem o propósito de apresentar ao utilizador o registo de todos os pagamentos e faturas efetuadas assim como todos os orçamentos e planos de pagamento. Esta inclusão de dados exigiu maior transparência na questão orçamental e económica, resultando numa maior centralidade e controlo financeiro em tempo real. Programas tais como Excel e Sage, Moloni, *iGEST* (programas de faturação) são bastante usados pelas empresas. Deste modo, a Buildtoo não procura substituir nenhum destes *softwares*, mas antes, propõe-se a simplificar a gestão de pagamentos para minimizar a ambiguidade de informação, implementando um mecanismo de gestão de pagamentos (através da importação do ficheiro *Excel* para a Buildtoo). No plano de pagamentos é feita a distinção dos detalhes dos pagamentos inseridos ainda não pagos ('A Pagamento') e dos pagamentos já feitos ('Pago').

Gestão de Fases

É nesta secção, onde se realiza a gestão de todas as fases do projeto e os respetivos cronogramas. Esta funcionalidade facilitou múltiplas questões na gestão e acompanhamento da obra através das informações transmitidas nos gráficos (boa centralização de dados). Antes da Buildtoo, era difícil manter um acompanhamento consistente pelo registo das fases ser feito em diversos meios (em papel, *Excel*, etc) o que resultava indesejavelmente numa má contextualização do progresso do projeto.

Calendarização

A Calendarização tem o propósito esquematizar todas as tarefas e fases num só calendário para consultar ou adicionar tarefas. A cada fase ou tarefa é atribuído um código de cores simbólico para facilitar a sua interpretação. Antes da Buildtoo o procedimento normal de agendamento, calendários em papel e bloco de notas poderia sujeitar a organização do projeto. De momento, a empresa encontra-se num processo de investigação de modo a integrar o sistema *Microsoft Project* para melhorar gestão de tarefas.

Documentação

Esta penúltima secção na plataforma, armazena todo o tipo de documentos oficiais aprovados pelos intervenientes responsáveis que são essenciais estarem disponíveis a cada utilizador. Esta funcionalidade surgiu como intuito de resolver problemas recorrentes na obra e beneficiar a organização e troca de informação. Embora não com a mesma eficácia que a Buildtoo, as ferramentas que normalmente se utilizariam para envio de ficheiros seriam através do envio de *emails* ou carregar o ficheiro para uma *cloud*. Uma vantagem da Buildtoo, em relação ao procedimento habitual das empresas, é que os ficheiros que estão disponíveis para consulta (assim que aprovados pelas entidades deferidas) são sempre os mais atualizados.

Galeria

Por fim, a Galeria guarda todas as fotografias importadas pelo utilizador para documentar o estado de uma obra de modo, para numa fase posterior avaliar o progresso do projeto.

Chat

A plataforma implementou um mecanismo que estabelece a comunicação entre todos os intervenientes da obra para uma maior eficácia no acompanhamento, o *Chat*. Isto permite haver uma redução significativa de *emails* para que não haja dispersão de informação.

Agregador

Esta funcionalidade, recentemente implementada, permite o utilizador obter um conjunto de projetos que são filtrados consoante as preferências do utilizador. Nesta secção, o utilizador preenche uma série de campos (distritos, tipo de obra, orçamento, etc) e de seguida surgem os resultados que cumprem as limitações fornecidas assim como um breve resumo da pesquisa obtida.

Através desta exposição individual das funcionalidades, foi possível compreender de que maneira a Buildtoo procurou otimizar as práticas de trabalho do utilizador. Segue-se, no próximo subtópico, a análise feita sobre cada produto concorrente à Buildtoo de modo a ter uma perspetiva mais global do mercado neste setor profissional.

4.1.3. Análise da Concorrência

De forma a dar início à análise da concorrência, os sistemas de *software* recolhidos foram o resultado de conversas com a equipa da Buildtoo e de pesquisas sobre as características dos produtos com o auxílio do Manual de Marketing desenvolvido pela própria empresa em 2018. Semelhantemente à Buildtoo, muitos outros países também têm vindo a desenvolver outras plataformas com o mesmo propósito. No entanto, muitas delas não se ajustam à realidade portuguesa por, além de terem custos muito elevados, não estão padronizadas seguindo os fluxogramas típicos em Portugal já que não se alinham pelos mesmos processos construtivos e legais.

Deste modo, sendo a realidade da construção portuguesa bastante específica e havendo pouca familiarização das tecnologias para a grande maioria dos intervenientes do processo construtivo, dificilmente haverá sucesso para este tipo de plataformas complexas e com muita informação numa primeira entrada.

As melhorias aplicadas a uma plataforma devem também ser resultantes dos dados recolhidos através da análise das plataformas concorrentes que apresentam qualidades semelhantes à Buildtoo. Este exercício permitiu fazer um levantamento de requisitos que poderão ser implementados da plataforma com vista a melhorar progressivamente o serviço que é fornecido ao mercado. Para cada produto, será apresentado a sua origem, objetivos, pontos fortes/fracos, preço e algumas observações do design da interface da plataforma.

4.1.3.1. PROCORE

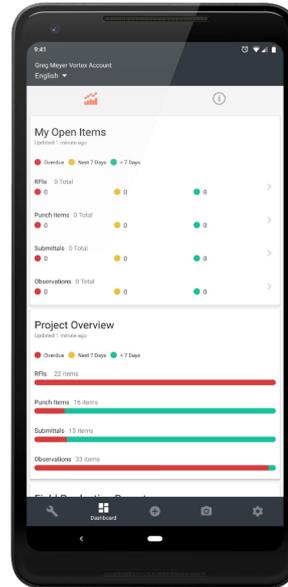
Website <https://www.procore.com/>

Origem 2003, Califórnia

Preço 549\$/mês (Preço max. divulgado)

Fig. 23 - Aplicação *mobile* da Procore

Fonte: <https://www.getapp.pt/software/9704/procore-construction-project-management-software>



Definição

A empresa Procore, desenvolveu uma plataforma de *software* responsiva de modo a agilizar a coordenação de projetos de construção. Esta permite que o gestor do projeto e todas as entidades envolvidas administrem os projetos, recursos e finanças ajustando às suas condições. É disponibilizado aos donos de obra uma vista total dos seus projetos de construção com todas as informações centralizadas e assim todo o fluxo de trabalho é melhor padronizado. Esta aplicação ajuda o gestor de projeto a proteger-se de custos desnecessários, atrasos nos prazos e quaisquer potenciais disputas devido à constante atualização de dados e de acesso ilimitado às informações.

Observações para *mobile*

Apesar da aplicação para *desktop*, a nível de design de interface, possuir um design pouco moderno e apelativo, já quando acedida em *mobile* parece possuir um melhor design e nível de simplicidade e minimalismo na apresentação de informação (**figura 23**). A aplicação tem uma melhor usabilidade e organização de conteúdos quando usando um *tablet* orientado horizontalmente. Esta plataforma contém gráficos que simplificam toda a informação inserida em cada projeto (orçamento, prazos, número e estado das tarefas). A presença destes gráficos é bastante positiva para que o utilizador consiga fazer uma rápida e sucinta análise do progresso do projeto e verificar que necessidades urgentes precisam de ser rapidamente atendidas.

4.1.3.2 Construct APP

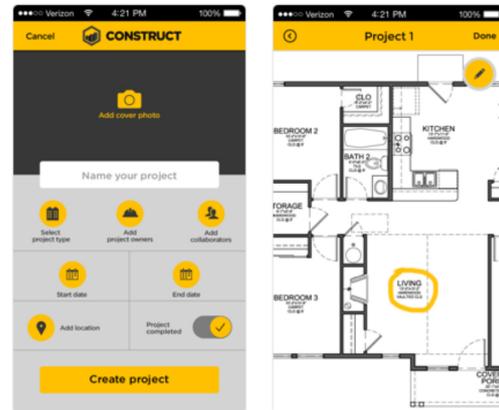
Website <https://constructapp.io/pt/>

Origem 2015, Belo Horizonte

Preço Indisponível ao público

Fig. 24 - aplicação *mobile* da Construct APP.

Fonte: <https://constructapp.io/pt/>



Definição

A Construct é uma plataforma líder no desenvolvimento de *softwares* e aplicações para comunicação na construção civil para uma melhor gestão do tempo e dos recursos. O objetivo da aplicação é manter os donos de obra ou os gestores do projeto a par do estado atual dos projetos. Estabelece uma ligação direta entre as entidades envolvidas no em qualquer meio e permite também um controlo rigoroso dos prazos por cumprir e uma distribuição rápida de tarefas dirigidas aos respetivos responsáveis. Através deste produto, o administrador tem a oportunidade de tomar decisões, fazer anotações/marcações diretamente das plantas e consultar de forma ilimitada fotos do registo do progresso da obra.

Observações para *mobile*

A sua interface possui um design apelativo e *layout* minimalista favorecendo o utilizador na sua utilização e leitura de dados, **figura 24** . Os gráficos de dados apresentam uma boa legibilidade e clareza no tipo de informação que é pretendido transmitir. Nesta plataforma, existe uma secção que faz uma segmentação de dados (*upload* de imagens, tarefas criadas, notas criadas, documentos, comentários) no âmbito de criar um rápido e direto acesso a essas informações.

No entanto, é questionável se de facto a contagem desse tipo de componentes será útil para o dono de obra ou para o gestor comparativamente com outro tipo de dados que seriam mais úteis tais como: custos, duração de tarefas, tipo de obra, especialidades, avanço do projeto (tal como na Buildtoo). Para além disso, existe uma segmentação bem precisa das funcionalidades da plataforma na barra de menu vertical no lado esquerdo. Esta aplicação quando acedida em *mobile*, o estilo de organização

de conteúdos encontra-se semelhante à Buildtoo. Devido ao ecrã ser mais reduzido, os conteúdos tendencialmente ficam mais comprimidos.

4.1.3.3. Aconex

Website <https://uk1.aconex.co.uk/>

Origem 2000, Austrália

Preço Solicita-se o preço via *email*

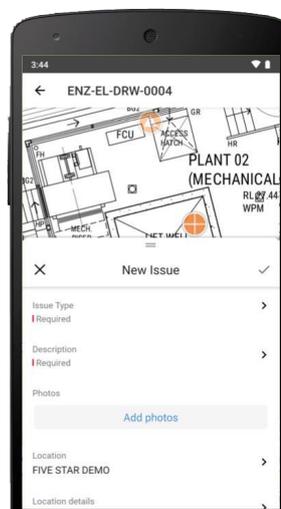


Fig. 25 - Aplicação *mobile* da Aconex.

Fonte: <https://apkpure.com/oracle-aconex/com.oracle.aconex>

Definição

A Plataforma Aconex (da Oracle) é um sistema de *software online* de colaboração de projeto, com uma aplicação para *mobile*. Atualmente, é utilizada por mais de 5 milhões de utilizadores com projeto em mais de 70 países valorizando-se em mais de 1 trilião de dólares em valor de projeto. Esta aplicação permite estabelecer contacto com entre proprietários e restantes participantes do projeto e possibilita ao utilizador um grande nível de controlo de todo o projeto.

Observações para *mobile*

O design da plataforma para *mobile* poderia ser melhor trabalhado de modo a se tornar mais apelativo, **figura 25**. Apesar das informações estarem devidamente categorizadas, em *mobile* nota-se uma demasiada condensação dos conteúdos o que pode dificultar a usabilidade do utilizador. A proximidade entre os botões e hiperligações tem fortes implicações na usabilidade e esta medida deve ser bem estabelecida para que não perturbe a interação entre o utilizador e a plataforma.

De facto, para este tipo de *software*, onde o utilizador tem acesso a diversas informações, é fundamental que haja uma junção e simplificação de dados para contribuir para uma máxima clareza na interpretação dos mesmos.

4.1.3.4. Buildtools

Website <https://www.buildtools.com/>

Origem 2009, EUA

Preço 199\$/mês com três utilizadores
+ 20\$ por cada utilizador extra

Fig. 26- aplicação *mobile* da Buildtools. Fonte: <https://apkpure.com/pl/buildtools/io.gonative.android.rjxbl>



Definição

Este sistema foi desenvolvido para atender aos requisitos exclusivos do construtor residencial personalizado para um volume mais pequeno de clientes. É um sistema de administração de negócios bastante acessível que ajuda o utilizador em vários aspectos da gestão de uma empresa de construção. Possui uma série de funcionalidades que permite a comunicação via *emails* e a geração de relatórios semanais e diários, pedidos de alteração, seleções de materiais, solicitações de pagamento, documentos de projetos, listas de desvios e rastreamento de faturas.

Observações para *mobile*

Na sua generalidade, o design do *layout* desta plataforma poderia ser melhor trabalhado pois, um dos problemas detetados repete-se frequentemente entre várias plataformas de gestão de projetos, **figura 26**. O facto de se tratar de um ecrã mais reduzido, a questão da organização e exposição dos conteúdos pode ser problemática. Nesta plataforma verifica-se, assim como em outros sistemas, a dificuldade de apresentar informações de forma gráfica que estejam projetadas horizontalmente como, por exemplo, o diagrama de *Gantt* com os prazos e duração de tarefas. Sendo uma plataforma constituinte de várias ferramentas e funcionalidades torna-se desafiante manter uma ordem e estrutura de modo a que facilite a sua utilização.

4.1.3.5. CoCONSTRUCT

Website <https://www.coconstruct.com/>

Origem 2005, Charlottesville, VA

Preço (Pacotes)

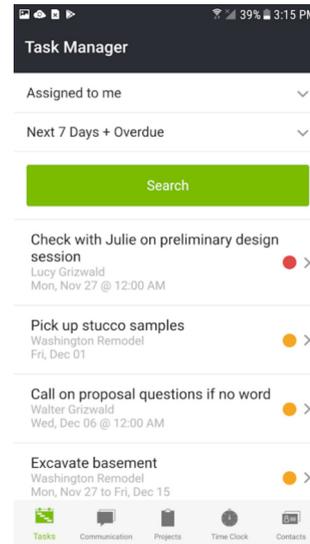
199\$/mês - controlo de tarefas e de finanças do projeto

249\$/mês - centralização da gestão de negócios

299\$/mês - não revela diretamente funcionalidades extra

Fig. 27- aplicação *mobile* da Coconstruct. Fonte:

https://apkpure.com/br/coconstruct/com.co_construct.htmlappio.gonative.android.rjkxbl



Definição

Trata-se de uma plataforma de gestão de projetos, financeiro e de clientes vocacionado para construtores e reformadores de casas personalizado, cujas qualidades são bastante idênticas à da Buildtoo. Este produto permite que o fluxo de dados seja diretamente modificado através da intervenção de cada utilizador ao controlar as estimativas, especificações, seleções, pedidos de alteração, orçamentos. Possui um sistema financeiro totalmente integrado e também otimiza prazos, comunicações, portais de clientes e subcontratados, arquivos, fotos, tarefas, registo de tarefas, garantias, etc.

Observações para *mobile*

Esta aplicação, quando usada em dispositivos *mobile*, apresenta um design de *layout* simples e estruturado para este tipo de dimensões e para a interação *touch screen* do utilizador, **figura 27**. A tipografia não serifada e os gráficos encontram-se equilibradamente proporcionais ao tamanho de ecrã o que permite uma boa perceção das informações. Tal como a Buildtoo esta aplicação possui uma *dashboard* que resume o estado da obra. Ao mesmo tempo, existe uma forte categorização que permite haver uma maior distinção entre as diferentes funcionalidades e ferramentas disponíveis.

4.1.3.6. BuilderStorm

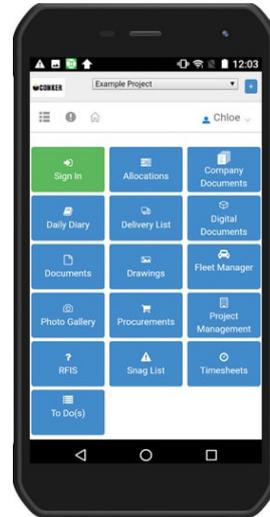
Website <https://www.builderstorm.com/>

Origem 2014, Horsham, Surrey

Preço Preço base 5000\$/ano
(acresce consoante as necessidades de cada cliente)

Fig. 28 - aplicação *mobile* da Builderstorm.

Fonte: <https://www.weareconker.com/construction/why-rugged-android-devices-and-project-management-software-are-a-perfect-fit/>



Definição

A BuilderStorm é uma solução *web* de administração de tarefas para empresas do setor de construção que permite o utilizador adaptar os seus recursos consoante as suas necessidades. Esta personalização de funcionalidades permite uma melhor adaptabilidade de modo a resolver os problemas no setor de Construção Civil.

Esta aplicação fornece ao utilizador mais de 30 recursos que melhora a colaboração e fluxo de trabalho dos utilizadores: *email* integrado, armazenamento seguro de dados, registo diário do progresso da obra, desenhos interativos, relatórios de desempenho, etc.

Observações para *mobile*

O design de interface quando desta plataforma, quando acedida em dispositivos *mobile*, apesar da vantagem de personalização e de responsividade, **figura 28**, verifica-se uma possível dificuldade no seu modo de interação (p.e. no reconhecimento do local do sistema onde se encontra). Já o design do *layout* poderia ter sido mais trabalhado de modo a apelar mais o cliente e condizer com as tendências do mercado.

4.1.3.7. NoteVault

Website <https://www.notevault.com/>

Origem 2007, San Diego, Califórnia

Preço (Planos)

- 29\$ /mês e utilizador
- 99\$/mês e utilizador - versão profissional
- preço desconhecido - versão empresarial

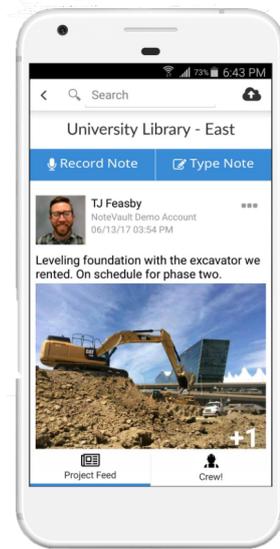


Fig. 29 - aplicação *mobile* da NoteVault.

Fonte: <https://apkpure.com/br/notevault-notes-construction-daily-reports/com.notevault>

Definição

A NoteVault fornece um serviço inovador para o setor de construção comercial. Esta aplicação tem a particularidade de gerar rapidamente relatórios escritos através da gravação e conversão de voz, o que facilita o fluxo dos trabalhadores e do projeto. Para além disso, estas informações transcritas são enviadas via *email* ou por uma interface *web* para um rápido acesso às atualizações.

Fornece funcionalidades de gestão de prazos e orçamentos, comunicação entre todos os envolventes de um determinado projeto. Este produto de *software* poupa bastante de tempo e dinheiro e protege possíveis ações judiciais devido à transparência de informação.

Observações para *mobile*

O *layout* deste produto apresenta uma aparente simplicidade na apresentação dos conteúdos, pela notória preocupação em melhorar a interação entre o utilizador e a plataforma, pela interface em *mobile* ser diferente da *desktop*, **figura 29**. Esta questão é notória relativamente ao posicionamento de certos botões ao se encontrarem mais ao alcance do polegar do utilizador (isto é colocados na parte de baixo do ecrã para ser mais ergonomicamente fácil de alcançar).

No entanto, o design da interface é bastante obsoleto e precisaria de melhorias a nível estético para que mais se adequassem ao contexto profissional para transmitir maior confiabilidade e asserção.

4.1.3.8. PlanGrid

Website <https://www.plangrid.com/gb/>

Origem 2011, San Francisco, CA

Preço (Planos)

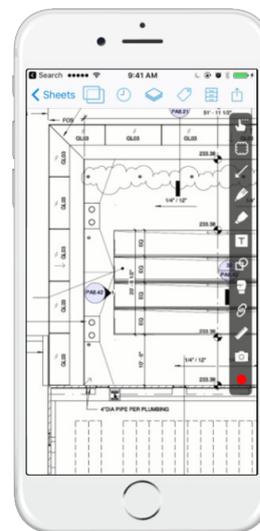
\$39/mês/utilizador versão básica 550 folhas

\$59/mês/utilizador versão média 5000 folhas

\$119/mês/utilizador versão pro ilimitado

Fig. 30 - aplicação *mobile* da Plangrid.

Fonte: <https://crozdesk.com/operations-management/field-service-management-fsm-software/plangrid>



Definição

Com o PlanGrid, qualquer membro da equipa de construção pode gerir e atualizar plantas, especificações, fotos, RFIs, relatórios de campo, listas de perfurações e outras informações de qualquer dispositivo. O PlanGrid é usado em 1,5 milhão de projetos em setores comerciais, civis pesados e outros em mais de 100 países e é o maior repositório de projetos digitais do mundo.

Observações para *mobile*

O design de interface desta aplicação encontra-se bem desenvolvido a nível de estética, simplicidade e usabilidade notando-se uma maior fluidez na sua utilização, **figura 30**. A página inicial disponibiliza uma série de informações de rápido acesso para os utilizadores terem uma noção do estado da obra e das tarefas. Ao mesmo tempo, esta plataforma para além de permitir o armazenamento de documentação e de plantas de obra, possibilita também anotações nesses ficheiros através dos dispositivos *mobile*. Para além disso, esta plataforma permite o utilizador fazer anotações nas plantas.

4.1.3.9. FieldWire

Website <https://www.fieldwire.com/>

Origem 2013, São Francisco, Califórnia

Preço (Planos)

Versão gratuita - empresas com cinco

utilizadores/três projetos/250 folhas

Versão *Pro*: \$29/mês/utilizador

Versão *Business* : \$39/mês/utilizador

Fig. 31 - aplicação *mobile* da FieldWire.

Fonte: <https://www.getapp.pt/software/102423/fieldwire>



Definição

A aplicação permite uma melhor organização do processo construtivo ao estabelecer uma simples e fácil colaboração entre todos os intervenientes. Permite uma partilha eficiente de informações e inclui funcionalidades de visualização no planeamento, gestão de tarefas, acompanhamento dos problemas em tempo real, consulta de relatórios e outro tipo de documentação. Segundo a empresa, estatísticas mostram que o uso da aplicação permite o trabalhador poupar aproximadamente uma hora de trabalho por dia.

Observações para *mobile*

Esta aplicação apresenta uma estrutura de organização de conteúdos na interface não muito diferente da Buildtoo, **figura 31**. Nesta ferramenta *online*, a grelha por detrás da interface é bastante notória, daí ser evidente uma coerência gráfica na estruturação agrupada de informação. A maneira como toda a informação e funcionalidades estão estruturadas está projetada de forma a criar uma rápida e intuitiva interação entre o utilizador e a plataforma. Esta aplicação também foi pensada para *mobile* para fazer intervenções diretamente nas plantas arquitetónicas no próprio local de obra.

4.1.3.10 E-Builder

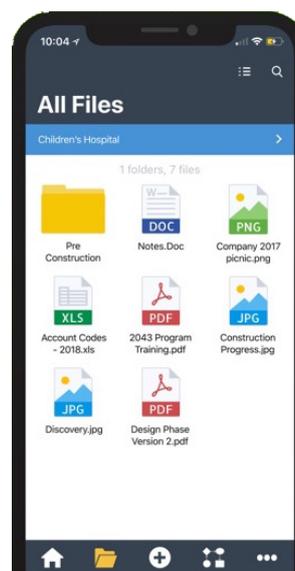
Website <https://www.e-builder.net/>

Origem 1995, Sunrise, Florida

Preço Indisponível ao público

Fig. 32 - aplicação *mobile* da E-builder.

Fonte: <https://www.e-builder.net/>



Definição

A E-Builder foi desenvolvida de forma a solucionar os problemas e necessidades existentes na gestão projetos de construção civil baseada num sistema *cloud* que fornece informações atualizadas sobre o progresso da obra. As funcionalidades incorporadas permitem ao utilizador gerir custos e prazos e gerir documentação. Esta plataforma *online* permite simplificar e centralizar todas as informações e procedimentos para a concretização do projeto. Este produto fornece mecanismos de previsão mediante as decisões tomadas pelo gestor do projeto de modo a evitar imprevistos de custos extra ou prolongamento de prazos. Ao mesmo tempo, desempenha uma automação de processos, relatórios e painéis.

Observações para *mobile*

A versão *mobile* 1.4, atualizada em 2019 demonstrou uma evolução a nível estético e estrutural. Comparativamente à versão anterior, o *layout* da plataforma era bastante obsoleto e a sua usabilidade era fraca. Agora, o design da interface foi refinado de modo a facilitar e naturalizar a usabilidade, **figura 32**. Ao contrário da versão *desktop*, a versão para dispositivos *mobile* possui uma barra com quatro funcionalidades na parte inferior do ecrã de modo a serem rápida e ergonomicamente acedidas pelo utilizador. O acesso a determinados ficheiros tais como documentos *Word*, *Pdf*, *Excel* e imagens encontram-se aglomerados numa categoria destinada para armazenamento. Este modo de organizar os registos poderá não ser a melhor abordagem caso o utilizador queira procurar um determinado documento pelo tipo ou data em que foi inserido.

4.1.3.11 UDA Construction Online

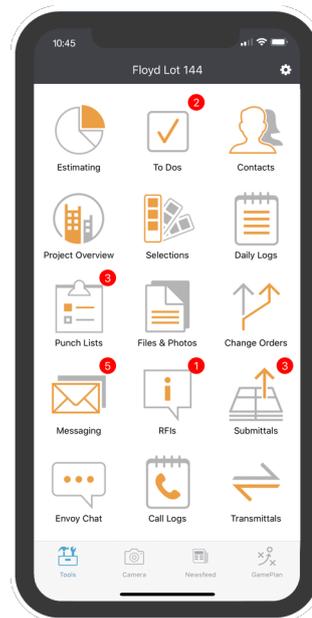
Website <http://us.constructiononline.com/>

Origem 2001, Auburn, AL

Preço entre os 200\$ até 3600\$/mês
(dependendo das funcionalidades)

Fig. 33 - aplicação *mobile* da UDA Construction Online

Fonte: <http://us.constructiononline.com/construction-mobile-app>



Definição

A plataforma desenvolvida pela UDA *Technologies* providencia uma série de funcionalidades de administração e planeamento de projetos industriais construtivos. Fornece também ao utilizador um permanente acompanhamento do estado da obra e permite estar ocorrente de quaisquer alterações ou atualizações do projeto. Semelhantemente à Buildtoo, disponibiliza ferramentas de gestão de custos, orçamentos, prazos, documentos e contratos, visualização de datas (calendários), aprovações, alterações, etc.

Observações para *mobile*

A plataforma UDA Construction Online possui uma série de funcionalidades semelhantes à Buildtoo. No entanto, a sua estrutura de organização de conteúdos e gestão de dados é ligeiramente diferente, **figura 33**. Relativamente ao design de interface desta plataforma, o seu nível gráfico é equilibradamente simples e minimalista permitindo uma navegação direta sem distrações. Tal como acontece na Buildtoo, a *Dashboard* possui uma barra interativa, onde é possível filtrar as fases do projeto que se pretende consultar informações. Ao mesmo tempo, possui vários tipos de gráficos e diagramas bastante úteis para uma avaliação clara e rápida do estado atual da obra.

UX/UI *mobile* da Buildtoo

Esta tabela, **figura 34**, mostra, de um modo mais esquematizado, as características de cada aplicação investigada de modo a ser feita uma melhor análise e comparação as configurações e benefícios que cada uma fornece.

	Procore	Construct APP	Aconex	Buildtools	CoConstruct
Mercado	USA	Brasil	Internacional	Internacional	Internacional
Preço	549\$	não divulgado ao público	não divulgado ao público	199\$/mês (3 utilizadores) + 20\$ utilizador extra	199 - 299\$/mês
Utilizadores da plataforma	Construtores, empreiteiros e engenheiros	Dono de obra e gestores de projeto	qualquer colaborador envolvido	qualquer colaborador envolvido	qualquer colaborador envolvido
Acesso à aplicação	online	online	offline	online	online
Recursos de apoio ao utilizador	demo gratuita + tutoriais no youtube + assistência técnica via email e telemóvel	demo gratuita + tutoriais no youtube + ebooks de apoio gratuitos	demo gratuita	demo gratuita + tutoriais no youtube	demo gratuita + assistência técnica via email e telemóvel + coach de implementação + branding personalizado
Design de Interface	●●●●○	●●●●○	●●○○○	●●●○○	●●●●○
Gráficos	X	X		X	X
Paleta de Cores	●●●●●	●○	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Mapa com a localização dos projetos	X	X	X	X	X
Calendarização	X			X	
Galeria	X	X	X	X	X
Agregação de email	X	X	X	X	X
Chat		X			X
Integração de softwares	X	X	X		
Análise de custos	X	X	X		X
Repositório de documentos	X	X	X	X	X
Idioma Inglês	X	X	X	X	X
Outros Idiomas	Português, Alemão, Coreano, Espanhol, Francês, Italiano, Japonês, Tailandês	Português, Espanhol		Francês	Português, Alemão, Catalão, Chinês, Espanhol, Francês, Holandês, Italiano, Russo
Downloads	100 000+	10 000+	10 000+	100+	10 000+
Redes Sociais (nº seguidores)	24 000+	3 500+	3 000+	3 000+	13 800+
Outras observações	termos demasiado técnicos demasiados campos por preencher	marcações em plantas	termos demasiado técnicos		

Fig. 34 – tabela de análise da concorrência geral

UX/UI *mobile* da Buildtoo

BuilderStorm	NoteVault	PlanGrid	FieldWire	E-Builder	UDA Construction <i>online</i>
Internacional	Internacional	Internacional	Internacional	Internacional	Internacional
a partir de 5000\$/ano	29 - 99\$/mês	39 - 119\$/mês	grátis - 39\$/mês/utilizador	não divulgado ao publico	200\$ - 3600\$/mês
qualquer colaborador envolvido	qualquer colaborador envolvido	empreiteiros proprietários e arquitetos,	qualquer colaborador envolvido	qualquer colaborador envolvido	qualquer colaborador envolvido
online	online	online	online	online	online
demo gratuita + chat de apoio ao cliente	tutoriais no youtube		tutoriais no youtube	ebooks de apoio gratuitos + formação ao cliente	assistência técnica via email e telemóvel
			X		X
X				X	X
		X		X	X
X	X	X	X		X
X					
	X	X			
X	X			X	X
X	X			X	X
		Português, Alemão, Chinês, Coreano, Dinamarquês, Espanhol, Finlandês, Francês, Holandês, Húngaro, Italiano, Japonês,	Português, Alemão, Chinês, Coreano, Espanhol, Francês, Holandês, Italiano, Japonês, Norueguês, Russo, Sueco		Espanhol
100+	10 000+	500 000+	100 000+	5 000+	1000+
300+	3 800+	27 600+	13 800+	1 300+	38 400+
alertas por sms marcações em plantas		marcações em plantas	marcações em plantas e mapas	dashboard configurável	

Análise Transversal das aplicações estudadas

Segundo a figura anterior, verifica-se que existe um vasto leque de plataformas com funcionalidades e recursos diferentes. No entanto, entre estas existem algumas que se destacam mais pela sua qualidade e quantidade em vários aspectos. Muitas das plataformas acabam por alcançar um maior público por traduzir várias línguas. Para além disso, muitos produtos distinguem-se pelo preço, no entanto, dificilmente se encontra uma plataforma de qualidade com imensas funcionalidades a um preço baixo, contrariamente à Buildtoo. Através desta análise, verifica-se também que as empresas têm desenvolvido produtos de maneira que o maior número de colaboradores (para além dos donos de obra e gestores do projeto) utilize o produto para fins profissionais.

É notória uma busca para fornecer apoio ao cliente através de vários recursos de modo a auxiliar o uso do produto, tal como acontece com a Buildtoo. Ao mesmo tempo, é possível constatar que não é muito recorrente as plataformas possuírem gráficos que resumam o estado do projeto (p.e. custos e prazos). Mediante outras variantes presentes na tabela, é possível constatar que a Buildtoo, supera muitos dos serviços *online*, por adquirir bastantes funcionalidades que as outras empresas não proporcionam.

Comparativamente às plataformas concorrentes analisadas anteriormente, a Buildtoo destaca-se em ser um *SaaS (Software as a Service)*. Esta plataforma, que foi traduzida em quatro línguas, distingue-se pela inovação tecnológica no mercado da construção pela maneira como responde às necessidades reais do cliente. Esta plataforma procura fornecer um serviço de acompanhamento de todas as fases de um projeto construtivo em computador e *smartphone* o que possibilita ao utilizador os seguintes três benefícios:

- **Maior controlo:** perceber a cada instante a quantia do orçamento já gasto e a que ainda falta gastar, em que altura a obra irá terminar e se o seu desenvolvimento corresponde às expectativas.
- **Maior organização:** a forma como a informação está disposta e estruturada permite facilitar a sua consulta e análise.
- **Melhor comunicação:** a troca de informação é feita de uma forma clara, objetiva e transparente o que permite garantir qualidade e credibilidade dos processos.

Ao contrário de algumas das plataformas analisadas, a Buildtoo destaca-se na sua fácil aprendizagem de compreensão do sistema. Por vezes, muitas empresas aplicavam termos técnicos bastante complexos nos seus produtos de

software, ao contrário da Buildtoo, que recorre a uma terminologia acessível a engenheiros, arquitetos e gestores. Para além disso, fornece outro tipo de formação através da criação de *workshops* e na disponibilização de *FAQ's* e vídeos tutoriais. A empresa disponibiliza também suporte diário e assistência técnica de resolução de erros e falhas das 9h às 19h, por *email* ou telefone.

O facto deste serviço *online* estar atualmente a ser empregue por clientes reais, houve a oportunidade de serem aferidos os **pontos positivos** durante o seu uso:

- Possibilidade de acompanhar a obra à distância.
- Simplicidade de utilização seja para consulta ou inserção de dados;
- Centralidade através da agregação de toda a informação sobre o projeto;
- Acesso aos dados sem a necessária solicitação a quaisquer entidades;
- Possibilidade de partilha de informação sem necessidade da repetição de emails com a mesma informação;
- Mais fácil organização de processos;
- Possibilidade de acesso a versões anteriores da documentação;
- Cada projeto ter um único canal de comunicação (*chat* integrado);
- Possibilidade de obter em tempo real a informação de quantos trabalhadores estão em obra e quais as atividades desenvolvidas diariamente, através do Diário de obra.
- O sistema de permissões, concede a cada utilizador que tenha acesso ao respetivo projeto ou funcionalidades

Neste subcapítulo, foi possível fazer uma caracterização da Buildtoo de maneira a conhecer aprofundadamente as suas propriedades, objetivos e funcionalidades. Para além disso, ainda nesta secção foi analisada a concorrência para conhecer em pormenor as características, pontos fortes/fracos, funcionalidades e o design da interface dos produtos adversários. Este trabalho de pesquisa e análise contribuiu para conhecer melhor o produto em estudo assim como a realidade do mercado para este setor. O capítulo que se segue “4.2 Caracterização dos Utilizadores”, pretende descrever o processo de recolha e análise dos requisitos do utilizador que foi possível graças a entrevistas feitas com cada setor profissional da TUU. A aquisição de conhecimentos acerca do perfil e rotina do público alvo permitiu compreender as suas necessidades.

4.2. Caracterização dos Utilizadores

Neste subcapítulo da dissertação vai ser apresentado todo o processo de trabalho executado de maneira a conhecer a comunidade de utilizadores que diariamente utiliza a Buildtoo. Esta fase da investigação foi fundamental compreender o público-alvo de maneira a proporcionar respostas mais adequadas para as suas necessidades. Segundo os conteúdos estudados, estabelecer uma ligação próxima com o utilizador ajuda a estabelecer uma empatia que influencia bastante o processo de design. Nesta parte da dissertação vai ser apresentado o procedimento de recolha e de análise das informações obtidas nas entrevistas.

4.2.1. Recolha de Requisitos dos Utilizadores

No âmbito de conhecer aprofundadamente os utilizadores e as suas necessidades, foi necessário realizar um trabalho preparatório para essa. Apesar do processo de construção de obra envolver bastantes entidades, a Buildtoo foi concebida para ser essencialmente usada pela TUU que se resume aos seguintes tipos de utilizador: gestores de projeto, engenheiros e arquitetos. Perante esses três tipos de utilizador, foram recolhidos dados através da **documentação** fornecida pela empresa e por **entrevistas**. Esta recolha de informação serviu de base para a criação de **personas**, **casos de uso** e **storyboard**, para uma melhor compreensão da sua cultura, objetivos e desafios diários.

O trabalho preparatório necessário para realizar as entrevistas, baseou-se primeiramente em entrar em contacto com os vários cargos da TUU (arquitetos, gestores de projeto, gestores de projeto de arquitetura e engenheiros fiscais) de maneira a obter um leque variado de perspetivas. De seguida, foi crucial criar um **guião** com vários tipos de perguntas (resposta aberta e fechada) que se encontram no **Apêndice 4, pág 210**. Estas perguntas foram intencionalmente colocadas para perceber a sua rotina de trabalho, as funcionalidades mais usadas em *mobile* e a sua opinião relativamente à usabilidade. No início de cada sessão foi solicitada a permissão para gravar o diálogo para posteriormente escutar com maior atenção. Em cada entrevista, cada trabalhador pôde descrever dentro da sua área de experiência quais as ferramentas que mais utiliza, quais os pontos fortes e fracos da Buildtoo e de que forma certas funcionalidades podem ser otimizadas a nível funcional. As entrevistas realizaram-se no próprio espaço

da TUU e cada uma demorou cerca de 30 minutos. Concluída esta fase, prosseguiu-se para a consolidação dos dados obtidos que será brevemente apresentada.

4.2.2. Análise dos Requisitos dos Utilizadores

A empresa TUU, sendo constituída por uma variedade de áreas profissionais torna-se importante estudar que tarefas são realizadas no produto em causa na perspetiva de um arquiteto, engenheiro ou gestor do projeto. Deste modo, a análise e consolidação dos dados consistiu em agrupar pelas áreas que se seguem:

Nota: Por questões de privacidade, os nomes das entidades entrevistadas foram alterados

Área de Gestão de Arquitetura

Relativamente à área de Gestão de Projeto de Arquitetura, a arquiteta Maria faz coordenação de equipa o que implica estar constantemente contactável com outros arquitetos e clientes associados a uma obra. Para isso, através do seu *smartphone* pessoal da marca *Huawei* a arquiteta consegue estar ao corrente de eventuais problemas ou assuntos que precise de resolver no momento. Na sua profissão, para além de gerir os vários projetos de outros arquitetos, também realiza projetos de arquitetura através de *software* profissional. A Maria afirma que a Buildtoo lhe facilitou no controlo de prazos, na gestão dos projetos e da documentação.

Estes privilégios permitiram otimizar mais tempo e realizar um melhor acompanhamento aos projetos. A arquiteta afirma que através do *smartphone*, precisa de consultar: o Diário, Gestão de Fases, Documentos em Vigor, Documentos de Projetos a Galeria e o Calendário. Segundo a Maria, o *smartphone* acaba por ser um dispositivo bastante prático em espaços de obra quando se trata de inserir informações sobre o estado da obra (Diário, Documentos em Vigor e fotografias na Galeria). No entanto, explica que certas tarefas são mais práticas realizar no escritório da TUU como inserir a Documentação de Projetos (pelo peso do ficheiro). Para além disso, a arquitetura admite que nem todas as funcionalidades funcionam de um modo tão prático como na “Gestão de Fases” (devido aos cálculos que precisa de fazer para a inserir a duração contratual).

Área de Gestão de Projeto

Ainda na área de Gestão de Projeto mais direcionada para a Engenharia Civil, entrou-se em contacto com o engenheiro João que utiliza a plataforma há 18 meses. Segundo o gestor, a sua profissão está dividida em duas categorias: trabalho de escritório e trabalho na obra. O trabalho que realiza no escritório da TUU está mais direcionado para as aprovações de materiais, controlo financeiro, controlo de planeamento do projeto e por fim a gestão de pedidos de esclarecimento. Quando necessita de fazer visitas ao local de obra, normalmente, está encarregue de dar acompanhamento, fazer o registo fotográfico e escrito do progresso da obra e semanalmente precisa de fazer reuniões com os empreiteiros e os clientes.

O João tendo já trabalho neste setor sem utilizar a Buildtoo, sente que a sua produtividade foi beneficiada com a redução no número de telefonemas e *emails* e com a partilha e comunicação mais direta com o cliente. O Engenheiro afirma que recorre mais à Buildtoo no seu *smartphone* para consultar as Aprovações, Alterações, Galeria e Documentos em contexto de obra. Todas as restantes responsabilidades que precisa de desempenhar tais como a geração/edição de Pagamentos e de Tarefas realiza no seu computador pela sua complexidade e preparação. No final, o João sugeriu haver mudanças no processo de filtragem de fases em *mobile*, porque, como não está adaptável para *smartphone* torna-se num processo bastante demorado e pouco prático.

Área de Arquitetura

De seguida, em conversa com arquiteto António, o trabalho que faz no escritório é realizar projetos de arquitetura através de *software* profissional, livros de arquitetura e pedidos de licenciamento e execução de obra. Faz parte também do seu trabalho fazer visitas às obras para dar apoio ao empreiteiro, verificar o progresso do projeto e tirar eventuais dúvidas aos clientes. Durante o dia, o uso do telemóvel é essencial para fazer telefonemas e para usar determinadas funcionalidades da plataforma.

Segundo a sua experiência, tendo já trabalhado neste campo sem recorrer a nenhum *software* semelhante, António afirma que, a Buildtoo permitiu-lhe fazer um melhor acompanhamento da obra e uma redução notória do número de *emails* com empreiteiros e clientes. Quando se encontra na obra, as informações que precisa de mais rapidamente consultar no *smartphone* são: o Diário, a Documentação e a Galeria. Estas funcionalidades referidas, António afirma que nas visitas à obra são as mais práticas de utilizar. O arquiteto aponta que evita consultar o calendário e os

gráficos dos prazos e do orçamento no *smartphone* devido à sua difícil leitura.

Área de Fiscalização

Por fim, na área de Fiscalização e Acompanhamento da obra, os dados recolhidos ficaram à responsabilidade dos engenheiros André e de Luís. Ambos os engenheiros exercem a sua profissão em dois campos: trabalho de escritório na TUU ou Buildtoo e as visitas à obra. O trabalho de escritório na TUU está mais direcionado para a fiscalização da empreitada, enquanto que na Buildtoo é necessário acompanhar os clientes. Fora do escritório, ambos são responsáveis pelas visitas à obra para analisar o progresso da obra, e inserir fotografias e o diário de obra através da Buildtoo no seu *smartphone* pessoal (*Android*). Tanto o André como o Luís, afirmam que a Buildtoo evitou a impressão excessiva de muita documentação e também sentiram uma maior eficácia na comunicação com os donos de obra, empreiteiros e projetistas. Ambos os engenheiros afirmam que acedem mais à Buildtoo em *smartphone* para inserir fotografias e diários de obra, no entanto, existe uma dificuldade em consultar estado do projeto devido à difícil leitura dos gráficos. As funcionalidades que menos utilizam em *smartphone* são ‘Calendarização’, ‘Documentação’ ‘Plano de Pagamentos’ e o ‘Chat’ por ser pouco prático num ecrã tão pequeno.

Análise global às entrevistas

De uma forma geral, os utilizadores afirmaram que o uso da Buildtoo em *smartphone* é bastante prático sendo que as principais funcionalidades/tarefas que são acedidas são:

- Consulta do progresso do projeto
- Inserção de diários
- Consulta de documentação
- Inserção de fotografias
- Consulta da galeria
- Consultar aprovações e alterações

Esta análise dos dados foi possível perceber quais são as funcionalidades mais usadas em *smartphone* para compreender as tarefas que poderão ser otimizadas através do redesign da plataforma. De seguida seguem-se os recursos que foram desenvolvidos para melhor orientar o processo de design, nomeadamente: *personas*, casos de uso e *storyboard*.

Personas

As informações recolhidas a através destas entrevistas serviram para a criação de *personas* de modo a compreender melhor os objetivos do utilizador e fornecer melhores respostas na tentativa de solucionar os problemas de usabilidade presentes na plataforma. Os perfis fictícios desenvolvidos foram baseados nos comportamentos, rotinas e objetivos dos utilizadores anteriormente entrevistados de modo a que houvesse um maior realismo e proximidade do utilizador real. Seguem-se, portanto, as três *personas* desenvolvidas:

Persona 1: António Sousa, 34 anos, Arquiteto

Contexto

O António sempre teve um grande gosto por design e arquitetura tendo, com isto, se formado em Arquitetura na Universidade de Coimbra. Após o ter concluído o seu mestrado, casou-se com a Catarina e atualmente têm dois filhos no pré-escolar. O arquiteto sempre idealizou trabalhar numa empresa de administração e gerenciamento de projetos construtivos.

Atualmente, o seu trabalho baseia-se em fazer telefonemas com clientes, fazer projetos de arquitetura recorrendo ao *software Revit* e fazer livros de Arquitetura através do *Indesign*. Fora do escritório, precisa de se dirigir, com alguma frequência, ao local de obra para dar apoio ao empreiteiro, verificar o progresso da obra e tirar ocasionais dúvidas. Durante essas visitas, o António regista informações num bloco de notas para mais tarde quando chegar a casa fazer o registo oficial no computador.

Objetivos

O António é ambicioso e metódico, com isto não aprecia gastar tempo desnecessário quando precisa de tratar de papelada e burocracias. O António pretende realizar as suas tarefas profissionais no seu local de trabalho, para conseguir em casa manter um acompanhamento consistente na educação dos seus filhos em casa.

Frustrações

Tendo dois filhos pequenos para criar e por trabalhar a uma hora de casa, torna-se difícil fazer um acompanhamento do processo de construção e de se manter ocorrente de todas as alterações tomadas em relação obra. Para buscar essas informações, perde bastante tempo a encontrar os *emails*

relativos à obra. Por vezes, devido a uma imensa troca de *emails*, pode ocorrer alguns não serem lidos o que pode gerar grandes implicações no projeto. Portanto, de modo a evitar esse tipo de situações e preocupações, procurando garantir um maior controlo mais rigoroso sobre a obra, a Buildtoo torna-se resposta para os seus problemas.

Tecnologia

O facto de, diariamente, necessitar de contactar rapidamente com determinadas entidades seja clientes ou empreiteiros, devido ao seu emprego como arquiteto, isto implica ter de trabalhar com vários tipos de *software* de arquitetura e design. Com isto, o António encontra-se bastante confortável com as tecnologias inovadoras.

No contexto de trabalho, passa muitas horas em frente ao computador e fora do escritório recorre bastante ao telemóvel para se manter atualizado de quaisquer novidades em relação ao projeto. No seu escritório, possui um computador *desktop* e quando sai do seu trabalho, fica contactável através do seu *smartphone* onde poderá fazer e receber chamadas de clientes.

Persona 2: Adriana Carvalho, 36 anos, *Engenheira Fiscal*

Contexto

Adriana, 36 anos, engenheira civil na área de Fiscalização e Acompanhamento de Obra. Nascida no Porto, estudou Engenharia Civil na Universidade do Porto onde lá acabou por conhecer o seu marido. Após vários anos a trabalhar numa *startup* de engenharia no Porto, tem vindo a constituir uma família numerosa atualmente com 3 filhos. No entanto, recentemente adquiriu o papel de mãe solteira e a família teve de ser mudar para Coimbra para que a Adriana trabalhasse numa empresa de gestão e coordenação de projetos construtivos.

Gostando imenso desta nova experiência, espera poder exercer um bom trabalho na área de Fiscalização. A sua rotina de trabalho baseia-se em acompanhar os clientes, fazer fiscalização do empreitado que envolve estar em constante comunicação com várias entidades seja na obra seja através de reuniões online. Com alguma frequência, também precisa de desenvolver relatórios semanais e mensais.

Objetivos

A Adriana pretende arranjar mecanismos ou ferramentas que a ajudem a gerir vários projetos ao mesmo tempo tanto dentro como fora de casa

quando está na obra de uma forma mais produtiva e eficaz. Conseguindo ser mais produtiva e eficaz durante o seu horário de trabalho para garantir que os projetos construtivos sejam concluídos com sucesso e, com isto, adquirir mais tempo para estar com os seus filhos.

Frustrações

Tendo três filhos para criar sozinha, torna-se difícil ter disponibilidade para fazer visitas às obras diariamente de modo a poder acompanhar constantemente o progresso dos projetos construtivos nos quais está envolvida. A Adriana, como perde horas de viagens nessas visitas, depois precisa de chegar a casa e fazer os registos e observações dessas idas à obra e ainda ler alguns emails relativos à componente de fiscalização do projeto. Com isto acaba por perder tempo de qualidade no acompanhamento dos seus filhos e com a logística da casa agora com o marido ausente.

Tecnologia

Desde jovem, teve sempre interesse por tecnologia, o que a beneficiou durante o curso por ter de aprender vários *softwares*. É muito adepta a *smartphones* e sabe escolher modelos de qualidade que tenham uma boa câmara fotográfica seja para usar no ramo profissional para tirar fotos ao progresso da obra, seja a nível familiar para fotografar os seus filhos nos momentos em família.

Persona 3: Francisco Almeida, *45 anos, Gestor de Projeto*

Contexto

Quando jovem, Francisco sempre foi muito bom a matemática, no secundário escolheu o curso na área científica. Com o tempo, foi descobrindo o seu gosto pelas áreas de Engenharia tendo, com isto, se licenciado em Engenharia Civil em Lisboa. Atualmente, é pai solteiro cuja filha se chama Isabel e tem a sua mãe doente a morar na sua casa. Durante um certo período, esteve à procura de emprego através de pesquisas *online* sobre empresas no setor de construção.

O emprego que adquiriu o permitiu ficar encarregue de gerir e acompanhar o progresso projetos construtivos. O seu trabalho divide-se em duas áreas, trabalho de escritório e trabalho no local de obra. Na altura em que se encontra na empresa, costuma trabalhar no seu computador pessoal para resolver questões burocráticas de cada projeto no qual está encarregue de gerir. Regularmente, precisa de fazer aprovações de materiais, controlo

de pagamento, gestão de pedidos de esclarecimento e outras tarefas. Já fora da sua secretária, de modo a realizar um melhor acompanhamento da obra, rotineiramente necessita de fazer registos fotográficos e escritos e também de ter reuniões semanais e mensais com outras entidades.

Objetivos

Francisco gosta de ser organizado e disciplinado em todas as áreas da sua vida de modo a garantir um equilíbrio saudável no seu estilo de vida. Na área profissional ambiciona conseguir gerir os vários projetos nos quais ficou responsável de maneira a não precisar de levar trabalho para casa para dar uma maior atenção à sua filha e à mãe que está doente.

Frustrações

O facto de, diariamente, ter de gerir imensos projetos construtivos que envolvem normalmente um vasto conjunto de todo o tipo de documentos, Francisco sente-se frustrado sempre que precisa de aceder a algum documento específico através do seu computador. Como muitas vezes recebe ficheiros em *email*, o processo de associar um documento a um projeto torna-se num processo complicado e demorado.

De modo a melhorar essa questão, Francisco gasta muito tempo a organizar e categorizar os documentos em pastas no seu computador. Mais tarde, após várias pesquisas *online* de modo encontrar uma solução, veio a conhecer a plataforma Buildtoo que recorrentemente é utilizada para permitir a qualquer colaborador do projeto, independentemente da sua função, um acompanhamento rigoroso e uma melhor gestão do projeto de modo a evitar falhas no controlo financeiro ou de prazos.

Tecnologia

Francisco gosta de ser minimalista quando se trata de “*gadgets*” tecnológicos. Investe em qualidade, mas opta por ter apenas um *Notebook* e um *iPhone* da *Apple* para serem usados tanto no setor profissional como no pessoal. Recorre ao *iPhone* para fazer o registo fotográfico da obra e recorre ao *Notebook* para resolver as questões da documentação dos projetos desde pedidos, aprovações, materiais, relatórios, etc.

Casos de Uso

Mediantes as três *personas* desenvolvidas, foram, de seguida, desenvolvidos casos de uso com base nas tarefas que determinadas profissões estão encarregues de exercer. As tarefas brevemente mencionadas são o tipo de ações que os utilizadores realizam com uma maior frequência no seu *smartphone*.

Caso de Uso #1, perfil arquiteto

Um arquiteto precisa de fazer uma visita a uma obra para verificar o progresso da casa que esteja a ser reabilitada e para certificar que durante aquele dia as tarefas planeadas para a corrente fase de projeto foram cumpridas. Para tal, o arquiteto dirige-se ao espaço de construção, fala com as entidades responsáveis e faz o registo diário e fotográfico da obra através da Buildtoo. O utilizador coloca as suas credenciais pessoais e pesquisa pelo projeto de obra correspondente para aceder a mais informações.

Para fazer o registo diário da obra, clica no menu de opções e seleciona o item 'Diário'. Nessa secção, o utilizador clica no botão '+' e preenche vários campos do registo do diário: número de trabalhadores, atividades, comentários (opcional), data e ficheiro(s) (opcional). Assim que o arquiteto clica no botão 'Inserir' colocado no fim do formulário, esse registo é adicionado à lista de diários efetuados. De seguida, outra tarefa que precisa de realizar para que o registo esteja completo precisa de fotografar o estado da obra para mais tarde a equipa envolvente e o gestor do projeto acompanhar a evolução da obra.

Para isso, clica novamente no menu e dessa lista de opções seleciona a opção 'Galeria'. Nessa secção, o arquiteto clica no botão '+' de modo a aceder ao formulário que permite a inserção de fotografias e outros detalhes referente às imagens. O arquiteto preenche uma série de espaços: nome, fase do projeto, especialidade, comentários (opcional) e ficheiros (opcional). Terminando de preencher este formulário o utilizador clica no botão 'Inserir' e quando automaticamente acede à página da galeria apercebe-se que as imagens inseridas se encontram juntamente com as outras previamente inseridas (**Apêndice 5, pág 213**).

Caso de Uso #2, perfil gestor de projeto

Um gestor de projeto que esteja fora do escritório, mas que precise de rapidamente criar aprovações dirigidas ao dono de obra recorre ao seu telemóvel para aceder à Buildtoo. Assim que insere as suas credenciais privadas é conduzido à lista onde se encontram todos os projetos aos quais tem acesso e seleciona o projeto que procura. De seguida, clica no ‘Menu’ e seleciona o item ‘Aprovações’.

Assim que o gestor de projeto se encontra nessa página onde se encontram também todas as aprovações ativas e o histórico das decisões tomadas, este clica no botão ‘+’ que adiciona uma nova aprovação. Com esta ação surge um formulário onde o utilizador terá de preencher os seguintes campos: nome, fase do projeto, especialidade, comentários, aprovações (opção de seleção arbitrária que, assim que ativa, implica determinar as entidades de aprovação e a data limite de aprovação).

Após o preenchimento de todos esses campos o gestor do projeto clica em ‘Inserir’ é automaticamente encaminhado para a página das Aprovações onde verifica que a nova aprovação foi inserida. Com a aprovação inserida, já pode terminar a sua sessão na plataforma (**Apêndice 6, pág 213**).

Caso de Uso #3, perfil engenheiro fiscal

O engenheiro fiscal que se encontre fora do escritório e precise de confirmar uma determinada informação num documento recentemente inserido consegue realizar essa tarefa através do seu *smartphone*. O utilizador acede à Buildtoo e insere as suas credenciais e seleciona o projeto desejado, assim que acede à página de início clica no menu para selecionar a opção ‘Documentação’ e de seguida clica ‘Projetos’ onde é encaminhado para uma listagem de documentos inseridos pelo Administrador.

Devido a uma imensa lista, o engenheiro escreve no campo de pesquisa as palavras chave, procura pelo documento desejado. O utilizador clica em ‘Ver Detalhes’ correspondente ao documento e surge uma nova página com os detalhes do mesmo. Nesse espaço, para além de se encontrar os dados relativos ao documento nomeadamente: data de inserção, data de edição, autor do documento, autor do editor, nome, especialidade, comentários, nº de revisões, o utilizador tem o objetivo de consultar o ficheiro através do seu *smartphone*. Com isto, o engenheiro clica em ‘Descarregar’ e esse ficheiro é exportado para o seu telemóvel. Por fim, já tendo então o documento no seu dispositivo, termina a sessão clicando no botão do perfil, acede à pasta dos

ficheiros que o telemóvel possui e consegue, portanto, consultar o ficheiro pretendido (Apêndice 7, pág 214).

Storyboard

Concluída a criação de *personas* e de casos de uso, para melhor compreender o contexto de uso da plataforma, foi criado um storyboard de maneira a criar um cenário representativo da rotina geral dos trabalhadores da TUU que se encontra no Apêndice 8 (esboço) e 9 , pag 215 e 216.

Neste subcapítulo procurou-se investigar o perfil do utilizador de maneira a compreender a sua rotina profissional, as suas necessidades e o contexto em que utiliza a Buildtoo. Através de entrevistas foi possível obter esses dados para posteriormente se criar *personas*, casos de uso e *storyboard* para servir de apoio no processo de design. No próximo subcapítulo, será abordada a estratégia adotada para estudar o modo como o utilizador interage com a plataforma.

4.3. Interação entre o Utilizador e a Plataforma

Tendo já consolidado melhor o perfil do utilizador através de entrevistas e de outros recursos de apoio (*personas*, casos de uso e *storyboard*), já se torna possível criar uma maior empatia com o mesmo no âmbito de proporcionar as soluções mais acertadas para as suas necessidades. Neste subcapítulo da investigação, pretende-se abordar o estudo da interação que é estabelecida entre o utilizador e a plataforma Buildtoo. Esta avaliação consistiu num conjunto de preparativos para a recolha e análise desta interação para mais facilmente compreender o tipo de resultados que se deseja obter.

4.3.1. Recolha de Dados

Para esta fase de investigação, foi fundamental estabelecer um contacto direto com os utilizadores para que o *feedback* recolhido vá ao encontro dos problemas reais dos mesmos. Para conhecer a ligação que é estabelecida entre a plataforma e o utilizador através de dispositivos *mobile*, como método de recolha de dados, foi necessário realizar **testes de usabilidade**

(Apêndice 10, pág 217) para observar e avaliar o modo como o utilizador realiza determinadas tarefas. Como trabalho preparatório, é preciso identificar as tarefas mais recorrentes que os utilizadores executam no seu dia a dia. Recorrendo ao estudo dos recursos previamente elaborados e estudados (*personas/casos de uso/storyboard*) deverá ser feito num diagrama o registo das ações por executar e das etapas necessárias para o utilizador atingir uma meta. Os testes de usabilidade realizaram-se no local de trabalho dos colaboradores da TUU e cada uma cronometrada.

Com a permissão de cada um, cada utilizador foi filmado a utilizar a plataforma em avaliação de modo a mais tarde o modo de operar a plataforma ser estudado tal como se pode observar na **figura 35**. As tarefas, solicitadas em cada sessão, foram selecionadas de acordo com a sua responsabilidade profissional, isto porque dependendo da sua área, os utilizadores exercem diferentes tarefas do serviço *online*. Observar atentamente a interação entre o utilizador e a plataforma permitiu identificar as áreas problemáticas ou desafiantes da plataforma.



Fig 35 – capturas de ecrã das sessões do 2º teste de usabilidade

Após a conclusão dos testes de usabilidade, foi possível prosseguir para a próxima etapa que consiste em analisar e consolidar os resultados obtidos nessas avaliações tal como será abordado em “4.3.2 Análise dos Resultados”.

4.3.2 Análise dos Dados

De modo a facilitar a análise e a consolidação dos dados, foi necessário criar três tabelas para dispor todos esses dados recolhidos. Nessas tabelas (**figuras 36, 37 e 38**) foi registada a duração da concretização das tarefas solicitadas assim como o nível de dificuldade da sua conclusão. Segundo essa estrutura de dados, foi possível verificar que certas tarefas são mais demoradas que outras devido ao número de *inputs* que é necessário colocar. Tal como já mencionado anteriormente, as tarefas solicitadas aos utilizadores variam de acordo com a sua profissão (**Apêndice 10, pág 217**).

Seguem-se, portanto as tarefas executadas por cada utilizador:

DURAÇÃO DA TAREFA (SEGUNDOS)

TAREFA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Maria Gestora de Projeto de Arquitetura	22	120	62					41			11		50	
João Gestor de Projeto	8	98	73										60	
António Arquiteto	10	112	91					40					72	
André Engenheiro Fiscal	12	84	93	75	30	155	62	66	40				45	
Luís Engenheiro Fiscal	8	91	84	60			70	30					390	
MÉDIA	12	101	81	68	30	155	66	44	40	N/A	11	N/A	123	N/A

Fig. 36 – tabela da duração da tarefa realizada por cada utilizador testado (em segundos)

DIFICULDADE DA TAREFA (1 = MUITO FÁCIL / 5 = MUITO DIFÍCIL)

TAREFA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Maria Gestora de Projeto de Arquitetura	1	3	2					2			2		2	
João Gestor de Projeto	1	3	2										2	
António Arquiteto	1	4	2					3					3	
André Engenheiro Fiscal	1	3	2	2	2	2	2	2	2				2	
Luís Engenheiro Fiscal	1	3	2	2			4	2					4	
MÉDIA	1	3	2	2	2	2	3	2	2	N/A	2	N/A	3	N/A

Fig. 37 – tabela da dificuldade da tarefa realizada por cada utilizador testado

SUCESSO DA TAREFA (1 = SUCESSO / 0.5 = SUCESSO PARCIAL / 0 = INSUCESSO)

TAREFA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
María Gestora de Projeto de Arquitetura	1	0.5	1					1			1		1	
João Gestor de Projeto	1	1	1										1	
António Arquiteto	1	0.5	1					0.5					1	
André Engenheiro Fiscal	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1				1	
Luís Engenheiro Fiscal	1	1	1	1			0.5	1					1	
MÉDIA	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	N/A	1	N/A	1	N/A

Fig. 38 – tabela do sucesso da tarefa realizada por cada utilizador testado

Consoante as observações realizadas no decorrer dos testes de usabilidade, foi possível detetar um padrão de dificuldades na concretização de determinadas tarefas. Em todas as sessões constatou-se que a grande maioria dos utilizadores optavam por operar no dispositivo com as duas mãos, uma para segurar o telemóvel e outra para escrever. Isto deve-se ao facto de a plataforma exigir muita inserção de dados que envolva escrita e também por vários elementos de interação estarem posicionados em diferentes cantos do ecrã (menu, botão adicionar '+'). Os que apenas recorriam a uma mão ocasionalmente, notava-se uma maior agilidade na escrita em dispositivos *mobile touch screen*.

Ainda em relação à questão da visualização de dados, outro fator alarmante a melhorar é a Calendarização. Quando a Buildtoo é acedida através de um *smartphone* (seja orientado na vertical como na horizontal), o calendário encontra-se bastante comprimido, e segundo os utilizadores testados, "...confuso e nada prático". Situação que não ocorre no computador devido às suas proporções e tamanho. Esta situação acontece porque o tipo de informação que está presente em cada parcela diária é apenas uma barra onde varia a cor dependendo da fase.

Segue-se agora, em maior detalhe, a identificação dos problemas detetados ao longo da plataforma relativamente a este ponto (*mobile* design da interface):

Dashboard

Os principais obstáculos detetados que impedem uma leitura clara e imediata na visualização dos gráficos desta página. Os utilizadores conseguiram concluir essa tarefa, no entanto, com diferentes tempos de execução. Detetaram-se dificuldades em esclarecer nomeadamente o gráfico “Diário”, “Custos totais por mês” e o “Prazos totais por mês” como se verifica nas figuras 39, 40 e 41. Isto deve-se ao facto de se tratar de diagramas horizontais, que em *mobile* poderão ser um desafio melhorar essa componente dada essa limitação. Apesar deste dispositivo possuir a limitação de ter um ecrã mais reduzido que o computador, espera-se, portanto, repensar a estrutura e organização dos dados assim como o design dos gráficos de modo a tornar mais acessíveis na sua leitura.

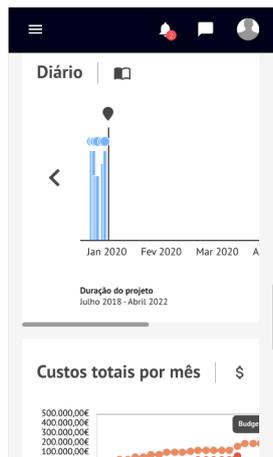


Fig. 39 - estado atual do gráfico ‘Diário’

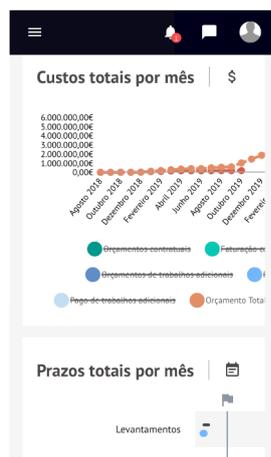


Fig. 40 - estado atual do gráfico ‘Custos Totais por mês’

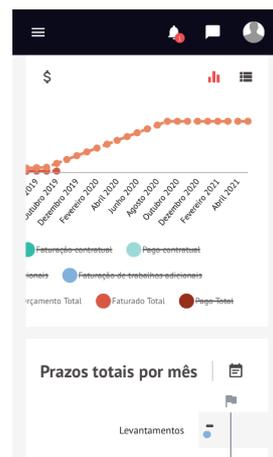


Fig. 41- estado atual do gráfico ‘Prazos Totais por mês’

Galeria

Relativamente à forma como a secção da Galeria está organizada, foi observado uma dificuldade na navegação entre as várias fotografias. Sendo que cada projeto contém várias imagens, quando acedido em dispositivos *mobile* estas são alinhadas verticalmente, o que implica executar imenso *scroll down*, **figura 42**. No entanto, modo de inserção de imagens demonstrou ser bastante simples e intuitivo.

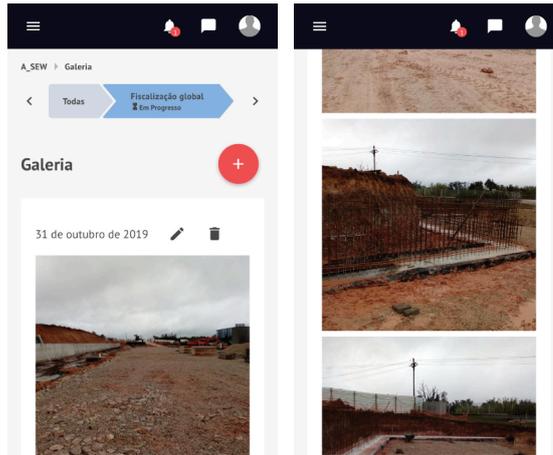


Fig. 42 - estado atual da estrutura da Galeria

Agregador

O 'Agregador', consiste numa pesquisa que agrega projetos mediante os parâmetros preenchidos (Distrito, Freguesia, Tipo de Intervenção, Dono de Obra, etc). Nesta funcionalidade foram detetados problemas relativamente à visualização de dados e à responsividade, tal como é possível ver na **figura 43**. Os vários painéis individuais de informação encontravam-se enquadrados numa grelha que impedia a leitura integral dos dados.

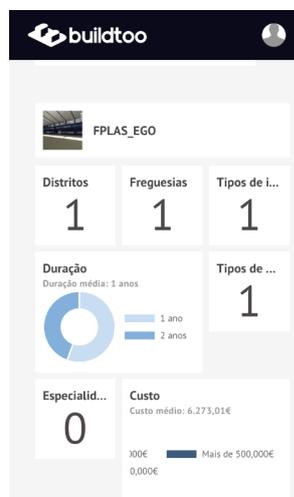


Fig. 43 - estado atual da estrutura do Agregador

Esta falha de responsividade, implica o utilizador não ler por completo todas as informações disponíveis (i.e. texto cortado). Devido às dimensões do ecrã, em dispositivos *mobile*, serem menores comparativamente às do computador, implica que os dados a transmitir sejam bem organizados de modo a serem rapidamente e bem interpretados pelo utilizador.

Calendarização

Como diariamente o utilizador recorre bastante ao seu *smartphone* fora do escritório, o uso da Buildtoo será mais recorrente através deste dispositivo para consultar informações sobre o projeto. Deste modo, o calendário deverá ser melhor repensado para ecrãs mais reduzidos. Tal como se pode ver na **figura 44**, a informação disposta no calendário encontra-se muito comprimida o que dificulta a sua leitura e compreensão para dispositivos *mobile*. O objetivo da calendarização é apresentar ao utilizador a altura e a duração das fases. O calendário, como apenas apresenta blocos de cor em cada dia, o utilizador apenas selecionando um determinado bloco, consegue obter informações detalhadas.

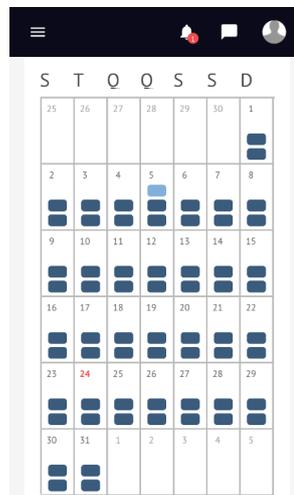


Fig. 44 - estado atual da estrutura da Calendarização

Barra de filtro de fases

Este elemento gráfico interativo encontra-se presente no topo da página de quase todas as funcionalidades da plataforma. Esta barra, onde são ordenadas horizontalmente todas as fases de um projeto acessíveis ao utilizador, poderá não ter a melhor abordagem de seleção de fases. Isto porque, quando se trata de inúmeras fases o utilizador necessita de efetuar uma série de interações (*clicks*) para alcançar as que deseja, **figura 45**. A interação que deve ser exigida para dispositivos *mobile* deve ser reduzida para que torne a experiência de utilização agradável.

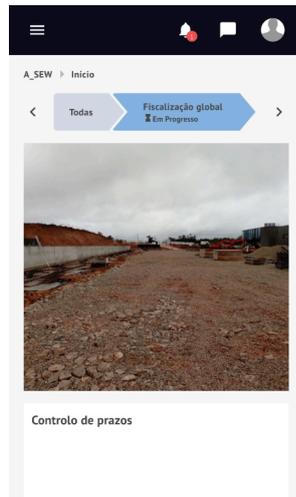


Fig. 45 - estado atual da estrutura da Barra de Filtro de Fases

Através da análise dos resultados obtidos nos testes de usabilidade, os problemas mais evidentemente detetados estão mais relacionados com o modo como a informação é consultada pelo utilizador. Verificou-se que existe uma maior necessidade de repensar a maneira como a informação é disponibilizada e estruturada para facilitar e agilizar a leitura de dados através do *smartphone*. As modificações a serem configuradas terão de ser notórias para que a experiência de utilizador seja significativamente melhorada.

Mediante estes cinco problemas detetados, futuramente, vai ser abordado todo o processo prático que foi necessário no âmbito de solucionar e proporcionar aos utilizadores uma boa e agradável experiência de usabilidade quando recorrem à plataforma Buildtoo. O capítulo seguinte, “5. Trabalho de Desenvolvimento e de Design ” descreve em detalhe as fases de prototipagem, testes de experimentação e as consolidações feitas de acordo com os resultados. Todas estas etapas de trabalho tiveram o seu contributo para a dissertação e foram cruciais para o desenvolvimento do protótipo *web* com as melhorias aplicadas.

5. Trabalho de Desenvolvimento e de Design

5.1. Prototipagem de Baixa-fidelidade

5.1.1 Concretização dos Protótipos em Papel

5.1.2. Primeira Avaliação Heurística

5.1.3. Consolidação dos resultados obtidos

5.2. Prototipagem de Média-fidelidade

5.2.1. Concretização dos *wireframes* e *mockups*

5.2.2. Segunda Avaliação Heurística

5.2.3. Consolidação dos resultados obtidos

5.3. Prototipagem de Alta-fidelidade

5.3.1. Concretização do Protótipo Interativo

5.3.2. Testes de Usabilidade

5.3.2.1. Preparação dos Testes de Usabilidade

5.3.2.2. Recolha de dados

5.3.3. Análise e consolidação dos resultados obtidos

5.4. Prototipagem *Web*

5.4.1. Introdução e preparação do protótipo

5.4.2. Desenvolvimento do protótipo *web*

5.4.3. Testes Finais de Usabilidade

5.4.3.1. Preparação dos Testes Finais de Usabilidade

5.4.3.2. Recolha dos dados

5.4.4. Análise e consolidação final dos resultados obtidos



Introdução

Dando por concluído o trabalho de investigação, da análise da plataforma e dos utilizadores, prosseguiu-se para a fase de trabalho de desenvolvimento de design. Esta etapa passou várias fases essenciais para o progresso de design gradual da plataforma e foi baseado no processo metodológico abordado no **Estado da Arte**. De seguida, serão abordados os vários passos executados na prototipagem e nos testes que foram necessários para a concretização do protótipo final *web* com as propostas de design trabalhadas.

5.1. Prototipagem de Baixa-fidelidade

Mediante os resultados dos testes de usabilidade, os cinco principais problemas detetados, abordados no capítulo anterior, foram alvo de intervenção para o seu design e o modo de interação serem repensados. Antes da concretização do protótipo final foi essencial fazer uma experimentação de várias propostas. Nesta fase ainda primária, foram realizados esboços com um baixo nível de rigor gráfico de maneira a dar uma maior ênfase visual à informação que é apresentada e ao modo como o utilizador opera no produto.

A prototipagem em papel foi a metodologia escolhida para que fossem testadas várias hipóteses de melhorias e serem avaliadas por peritos tal como será futuramente abordado. Este género de protótipos, ao não exibir necessariamente o design na versão final, permite fazer alterações rápidas e várias amostras de alternativas.

5.1.1. Concretização dos Protótipos em Papel

Os esboços elaborados começaram primeiramente por ser feitos num bloco de notas para testar de um modo informal várias hipóteses gráficas de representar e expor informação tal como é possível observar na **figura 46**. A prototipagem em papel foi bastante útil para a recolha de dados sobre o conceito e terminologia (se os utilizadores se sentem confortáveis com os vocabulário), navegação (se os passos que uma tarefa requer são facilmente compreendidos), conteúdo (se existe alguma funcionalidade em falta), *layout* da página e funcionalidade (se determinadas aplicações são úteis ou não para os utilizadores).

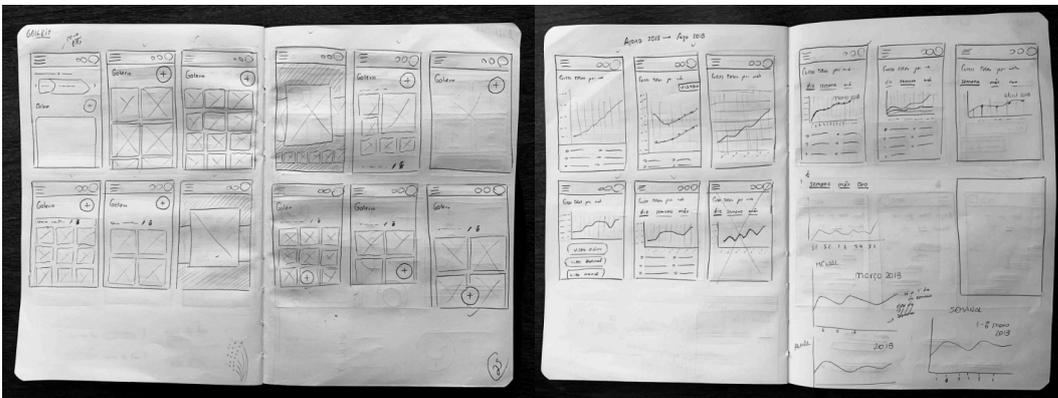


Fig. 46 – fotografias do bloco de notas com os primeiros esboços de melhorias de design

De seguida, de um modo mais seletivo, certas propostas do bloco de notas foram transpostas para maquetes de *iPhone* em papel, importadas da *internet*, para fornecer uma experiência mais realista ao serem utilizadas na avaliação heurística testada por peritos que será brevemente abordada. Tal como é possível observar nas **figuras 47 e 48**, estes protótipos foram concebidos com o intuito de testar e averiguar quais as melhores soluções a apostar. Foram redefinidos determinados posicionamentos e formas gráficas de apresentar informação de modo a desenvolver soluções para os principais problemas de usabilidade detetados.

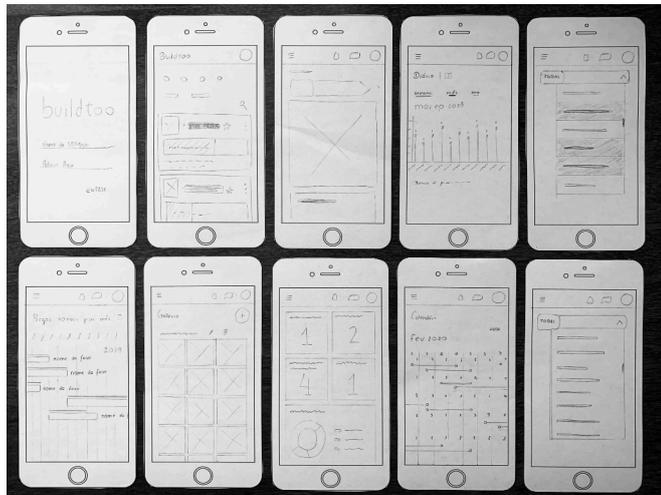


Fig. 47 – alguns protótipos em papel de propostas de *redesign* para a plataforma Buildtoo orientado na vertical

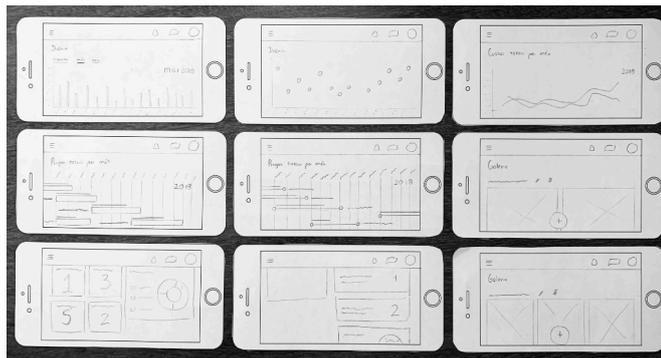


Fig. 48 – alguns protótipos em papel de propostas de *redesign* para a plataforma Buildtoo orientado na horizontal

Nesta primeira fase de prototipagem foi crucial obter *feedback* de peritos que pudessem avaliar as propostas desenhadas para passar à próxima etapa. Deste modo, o seguinte subcapítulo pretende apresentar todo o processo de preparação e execução desta avaliação.

5.1.2 Primeira Avaliação Heurística

Após a finalização da prototipagem em papel, esta fase de processo de design deu seguimento à Avaliação Heurística. Esta metodologia consiste em avaliar os vários esboços desenvolvidos com base nos princípios estabelecidos no âmbito de detetar falhas de design e de usabilidade. Para tal concretizar, foi primeiramente feita uma investigação *online* de várias listas de heurísticas propostas por vários especialistas em UX Design mencionados nas Referências Bibliográficas. Dessa recolha, foi adotada uma lista de heurísticas específica para dispositivos *mobile* desenvolvida por Kimi Chesko (2019) baseada nas normas de Jakob Nielsen (1994).

Para este caso específico, determinadas heurísticas foram adaptadas ou removidas por estarem direcionados para protótipos digitais. Mediante estes refinamentos, foi criado um documento, “Avaliação Heurística” (**Apêndice 11, pág. 217**) para ser feito o registo das observações feitas pelos avaliadores no decorrer da avaliação. Este documento foi baseado no seguinte modelo (**figura 49**) criado por Hsin-Jou Lin:

The image shows a 'Heuristic Evaluation Sheet' form. At the top, there are input fields for 'Device', 'Browser/OS', 'Task/Feature', 'Evaluator', 'Date', and 'Website/App'. To the right of these fields is a legend for the severity scale, ranging from 0 to 4, with corresponding descriptions: 0 (blue) 'I don't agree that this is a usability problem at all', 1 (red) 'Cosmetic problem only: need not be fixed unless extra time is available on project', 2 (green) 'Minor usability problem: fixing this should be given low priority', 3 (orange) 'Major usability problem: important to fix, so should be given high priority', and 4 (purple) 'Usability catastrophe: imperative to fix this before product can be released'. Below the legend are two example heuristic sections. Each section has a title, a brief description, a 'Severity' scale with radio buttons for 0-4, and columns for 'Issues' and 'Recommendation'. The first section is '1. Visibility of system status' and the second is '2. Match between system and the real world'. A small credit 'Credit by Hsin-Jou Lin' is visible at the bottom right of the form.

Fig. 49 – modelo de recolha de dados da avaliação heurística, criado por Hsin-Jou Lin

De modo a dar início a esse processo de avaliação foi, primeiramente, solicitada a colaboração de cinco peritos em áreas tais como: Design, *Web-Design* e Interação Humano-Computador. Apesar do estudo teórico prévio apontar que o número ideal de peritos a colaborar nesta avaliação é três a cinco (Nielsen, 1994), atendendo às limitações de tempo, exigência de trabalho em estágio, disponibilidade dos profissionais e outras circunstâncias, a recolha de dados fundamentou-se apenas em duas pessoas. Apesar deste número ser reduzido, as observações apontadas por cada um, possibilitaram dar uma maior atenção às heurísticas mais notoriamente quebradas.

A colaboração de cada perito consistiu em avaliar as cinco tarefas que tinha de desempenhar:

1. Consultar *dashboard*: visualizar o *layout* e os gráficos
2. Consultar uma imagem da Galeria
3. Fazer uma pesquisa avançada de projetos de obra (funcionalidade do Agregador)
4. Consultar o Calendário
5. Selecionar uma fase do projeto (barra de filtro de fases)

Da parte dos avaliadores, as tarefas em si não foram difíceis de compreender, no entanto, devido a não conhecerem o produto real, houve na generalidade determinadas dificuldades em desvendar o modo de navegação da plataforma através destes protótipos. Com isto, será feita, de seguida, uma análise às classificações e observações dos resultados obtidos com o objetivo de averiguar que tipo de melhorias necessitam de ser programadas.

5.1.3. Consolidação dos Resultados Obtidos

Nesta secção da dissertação, vão ser abordadas as conclusões retiradas a partir dos dados recolhidos por parte dos avaliadores. Serão também apresentadas as heurísticas violadas no decorrer de cada tarefa solicitada nas avaliações.

A recolha de dados feita através das avaliações heurísticas permite fazer uma série de conclusões que condicionam o aspeto final design dos *layouts* a serem programados. Foi concedido a cada avaliador várias parcelas de protótipos cada uma destinada a uma tarefa e, para cada uma, o avaliador teria de preencher no documento “Avaliação Heurística” (Apêndice 11, pág 222) as observações relativas às heurísticas mais alarmantes

Nesses documentos, preenchidos pelos avaliadores, tanto a classificação como as observações elaboradas para cada heurística foram um grande contributo para averiguar a qualidade da usabilidade dos protótipos. A **figura 50** apresenta uma tabela com as classificações obtidas que notoriamente permite atender mais rapidamente às heurísticas mais problemáticas.

RESULTADOS DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA											
HEURÍSTICA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AVALIADOR 1											
TAREFA 1 Consultar a página inicial	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
TAREFA 2 Consultar uma imagem da galeria	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
TAREFA 3 Fazer pesquisa avançada de projetos de obra	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0
TAREFA 4 Consultar o calendário	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TAREFA 5 Selecionar uma fase de projeto	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
AVALIADOR 2											
TAREFA 1 Consultar a página inicial	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
TAREFA 2 Consultar uma imagem da galeria	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
TAREFA 3 Fazer pesquisa avançada de projetos de obra	0	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0
TAREFA 4 Consultar o calendário	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TAREFA 5 Selecionar uma fase de projeto	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0

Fig. 50 – Tabela referente aos resultados da primeira avaliação heurística

Através dos resultados obtidos, de uma forma geral, constata-se que as propostas de *layouts* não possuem falhas graves de usabilidade o que é um ponto positivo a apontar. No entanto, em determinadas tarefas foi feito um levantamento de recomendações de melhorias a serem aplicadas em determinados casos. Alertas tais como tamanho de texto, modo de navegação entre as várias páginas, posicionamento de botões, disposição de determinadas informações.

Tarefa 1 – Consultas a *Dashboard*

A primeira tarefa que se baseou em pedir ao utilizador para navegar na página inicial e analisar os gráficos ‘Diário’, ‘Custos totais por mês’ e ‘Prazos totais por mês’ foi executada com sucesso. No entanto foram apontadas determinadas heurísticas que falharam, com alguma gravidade, durante esse processo tais como:

Heurística nº1: Performance de Uso

Heurística nº2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº5: Eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador

Heurística nº6: Significados claros

Heurística nº7: Controlo e liberdade do utilizador de Interrupções

Verifica-se com isto, que houve uma ligeira dificuldade para o avaliador compreender determinadas componentes e funcionalidades da plataforma. Um fator que pôde ter implicações nesta avaliação dever-se-á ao facto de que o perito não estar familiarizado com o tipo de vocabulário do setor de gestão de obra. Deste modo, esta variável fez com que houvesse uma maior hesitação em avaliar o modo como a informação está estruturada.

Tarefa 2 – Consultar uma imagem da Galeria

A tarefa número dois que consistiu em o avaliador consultar uma fotografia da galeria de imagens, foi igualmente concluída e não se verificou graves infrações dos princípios. No entanto, consoante a experiência dos peritos, foram apontadas as seguintes heurísticas ligeiramente alarmantes:

Heurística nº1: Performance de Uso

Heurística nº2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº5: Eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador

Heurística nº 6: Significados claros

Tarefa 3 – Pesquisar no Agregador

A tarefa número três, onde foi pedido ao perito fazer uma pesquisa avançada de projetos através da funcionalidade do agregador, foi detetada uma maior dificuldade na compreensão dos passos a seguir. Apesar de não poder ser a maior causa, esta adversidade poderá estar relacionada ao facto da qualidade dos protótipos ser baixa por serem de papel e o rigor gráfico não ser tão elevado. Com isto as heurísticas que foram chamadas a atenção foram as seguintes:

Heurística nº1: Performance de Uso

Heurística nº2: Design minimalista, simples e estético

Heurísticas nº3: Fazer uma pesquisa avançada de um projeto de obra

Heurística nº5: Eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador

Heurística nº6: Significados claros

Neste caso específico a heurística que apresentou resultados mais preocupantes foi a número 6. A questão da clarificação dos significados deverá ser melhor estudada de modo permitir o utilizador mais e menos experiente ter uma maior facilidade em compreender o seu propósito e funcionamento. Esta questão implica repensar na forma como o utilizador acede à funcionalidade e desempenha todas as tarefas.

Tarefa 4 – Consultar o Calendário

A penúltima tarefa requerida, consultar o calendário, não foi muito complexa, tendo sido apenas levantado três heurísticas discutíveis.

Heurística nº2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº6: Significados claros

Heurística nº7: Controlo e liberdade do utilizador de Interrupções

Para esta tarefa, o *layout* que contém o calendário com as fases do projeto, deverá ser simplificado de modo a clarificar melhor a sua interpretação e interação. Segundo os avaliadores, um calendário convencionalmente deve

possuir elementos gráficos simples o suficiente para o utilizador na hora da sua consulta não hesitar na sua leitura de modo a melhorar a sua eficiência de trabalho. Será com isto repensado o design o calendário e dos seus elementos constituintes de modo a transmitirem funcionalidade e eficácia na sua estética.

Tarefa 5 – Consultar informações de uma fase do projeto

Por fim, na tarefa cinco, que apenas se traduz o avaliador selecionar uma fase de projeto na barra dinâmica de filtragem, as várias propostas de design elaboradas foram questionadas pelos peritos. Mediante a sua experiência de utilização eis as heurísticas que mais foram notórias:

Heurística nº 1: Performance de Uso

Heurística nº2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº3: Fazer uma pesquisa avançada de um projeto de obra

Heurística nº4: Ergonomia

Heurística nº6: Significados claros

Heurística nº10: Minimizar a capacidade cognitiva

Segundo os peritos envolvidos na avaliação, estas heurísticas apontadas não tratam de normas gravemente detetadas, apenas foram apontadas com o intuito de serem repensados determinados pormenores inclusive na navegação, coerência no design e ergonomia de utilização/interação. Isto implicou ser redesenhado a forma como a seleção das fases de trabalho está estruturada.

Consolidações globais

Consoante estas heurísticas detetadas, foi feita uma análise profunda sobre que tipo de refinamentos terão de ser aplicados para numa fase posterior da prototipagem, ter em consideração esses princípios. Primeiramente, os **tamanhos de texto** definidos em toda a plataforma Buildtoo. Sendo o *smartphone* um ecrã mais pequeno comparativamente ao computador, terá de haver um maior cuidado em escolher o tamanho de letra mínimo apropriado (p.e. 12px).

Em relação há **navegação** terão de ser realizados mais estudos sobre o fluxo da navegação de modo a naturalizar mais as intuições dos utilizadores para não suscitar dúvidas na tomada de decisões. Cada ecrã que for concebido nos próximos protótipos terá de considerar o posicionamento dos botões e a sua pertinência para garantir que o utilizador consegue facilmente transitar entre as várias fases da plataforma.

Em relação à **Galeria de imagens**, tendo sido feito várias experiências que jogassem com o número de imagens por linha e posicionamento do botão ‘+’ (adicionar fotografia), por questões de consistência e familiaridade, será ponderada a disposição das fotografias na galeria em três colunas e manter o botão ‘+’ no mesmo espaço.

Relativamente ao **Agregador**, foi apontado que, para haver um melhor aproveitamento de espaço e manter uma uniformidade no design, apresentar os valores organizados em lista em modo vertical trará melhores resultados na perceção dos dados. Ao mesmo tempo, os vários blocos de informação que a funcionalidade gera, o formato quadrangular foi mais recomendado pelos avaliadores por questões de congruência e enquadramento de texto e valores quantitativos. Ao mesmo tempo, para um melhor reconhecimento desta funcionalidade o ícone correspondente será repensado de modo a transmitir mais facilmente o objetivo do seu uso (p.e. algo relacionado com filtragem).

A forma como o **Calendário** dispõe os eventos deve, segundo os avaliadores, ser simples no seu design para o utilizador fazer mais rapidamente a sua leitura. Com isto, vai ser considerado posteriormente nos *wireframes*, reprojeter o calendário com linhas que unem a data inicial e final do evento para dar uma melhor perceção de continuidade e funcionalidade temporal.

Por fim, quanto à **Barra de filtro de fases**, o sistema de organização de cada fase terá de ser repensada de maneira a que a sua seleção e visualização seja mais otimizada. Com esta mudança, terá de haver um cuidado em transmitir uma ordem cronológica correta nessa forma de listar as fases, segundo afirmam os peritos. Com isto, serão feitos breves refinamentos gráficos relativamente a esta componente, isto é, tornar-se numa só barra para unificar as opções de seleção.

Após a concretização destas consolidações da avaliação heurística, procedeu-se à próxima fase da prototipagem que consistiu em desenvolver soluções que respondam às necessidades detetadas agora com um maior grau de realismo.

5.2. Prototipagem de Média-fidelidade

A fase seguinte, que consistiu no desenvolvimento de protótipos de média-fidelidade, foi influenciada pelas consolidações anteriormente expostas na etapa anterior. Este tipo de protótipos, que já envolve arquitetura de informação, tem como principais objetivos: melhorar a estrutura dos conteúdos da interface, definir o peso, relevância e relação entre os elementos e simular a experiência de utilização com um maior realismo. No processo de design, os protótipos de média fidelidade permitem compreender com um maior realismo a navegação entre as diferentes secções da plataforma que vai ser imposta ao utilizador.

5.2.1. Concretização dos *wireframes* e *mockups*

Esta fase de prototipagem foi executada recorrendo a um programa de *software* de criação e manipulação de conteúdos gráficos, *Affinity Designer*. O design dos *wireframes* produzidos, agora mais seletivos, foram baseados nos resultados obtidos na fase da avaliação heurística. Para melhor explicar o procedimento efetuado, foi elaborado um guia de estilo que apresenta todo o processo de trabalho desenvolvido para estes *mockups* (**Guia de Estilo, no final da dissertação**). Este documento encontra-se dividido em vários capítulos que abordam de uma forma descritiva as decisões de design tomadas: tipografia, iconografia, cor, grelha do *layout*, e por fim as linhas orientadoras de design em cada secção da plataforma alterada. Foi necessário averiguar todas estas componentes para que na parte de prototipagem final o processo de criação destes conteúdos fosse mais facilitado.

De maneira a complementar as descrições elaboradas nesse guia de estilo, vão ser identificados os pontos de intervenção assim como as respetivas justificações.

Síntese das melhorias aplicadas

Dashboard

A *dashboard*, que possui vários tipos de dados, teve de sofrer alterações mediante os resultados da avaliação heurística e de conversas com a equipa da TUU. Deste modo, foi importante repensar que tipo de informações são prioritárias neste separador da plataforma. Para isso, a ordem proposta foi respetivamente a seguinte: Controlo de prazos, Controlo financeiro, Aprovações, Diário, Adicionar Fotografia, Calendário, Custos totais por mês e Prazos totais por mês. Através desta nova estrutura de informação, foi desejado tornar a *dashboard* num separador que fornecesse mais rapidamente funcionalidades que são úteis em contexto de obra.

Nomeadamente a secção “Adicionar Fotografia” foi propositadamente adicionada para o utilizador realizar essa tarefa mais rapidamente. Para além disso, o modo de expor determinadas componentes foi modificado no âmbito de simplificar melhor a sua utilidade e leitura. Ao mesmo tempo, certos gráficos tiveram de ser redesenhados de uma forma mais adaptada ao ecrã para transmitir clara e diretamente os dados. Para os gráficos ‘Diário’, ‘Custos totais por mês’ e ‘Prazos totais por mês’, o maior desafio foi estabelecer uma linha temporal que fosse ajustável e configurável de acordo com as preferências do utilizador.

Particularmente no gráfico “Diário”, foi estabelecido mostrar os registos de uma forma mensal, como se pode ver na **figura 51**.



Fig. 51 – proposta de *redesign* para do Diário presente na *Dashboard*

Já no gráfico ‘Custos totais por mês’ foi definido apresentar meio ano para haver uma maior noção do crescimento orçamental tal como é possível observar na **figura 52**. Relativamente ao diagrama de *Gantt*, **figura 53**, na última secção da *Dashboard* o desafio foi contextualizar globalmente dados que ocupam muito espaço na horizontal. Deste modo, foi indispensável projetar uma interação horizontal para que fosse possível fazer uma leitura contínua no gráfico.



Fig. 52 – wireframe da proposta de *redesign* para do ‘Custos totais por mês’ presente na *Dashboard*



Fig. 53 – wireframe da proposta de *redesign* para do ‘Prazos totais por mês’ presente na *Dashboard*

Galeria

Para o segundo problema, a Galeria, foi estipulado reorganizar as fotos em 3 colunas e particularmente a última inserida ocupa uma maior dimensão. Espera-se com isto proporcionar um maior reconhecimento do projeto de obra assim como uma mais rápida navegação entre as fotografias. As imagens seguintes mostram os *wireframes* desenvolvidos que representam estas mesmas alterações mencionadas **figura 54**.

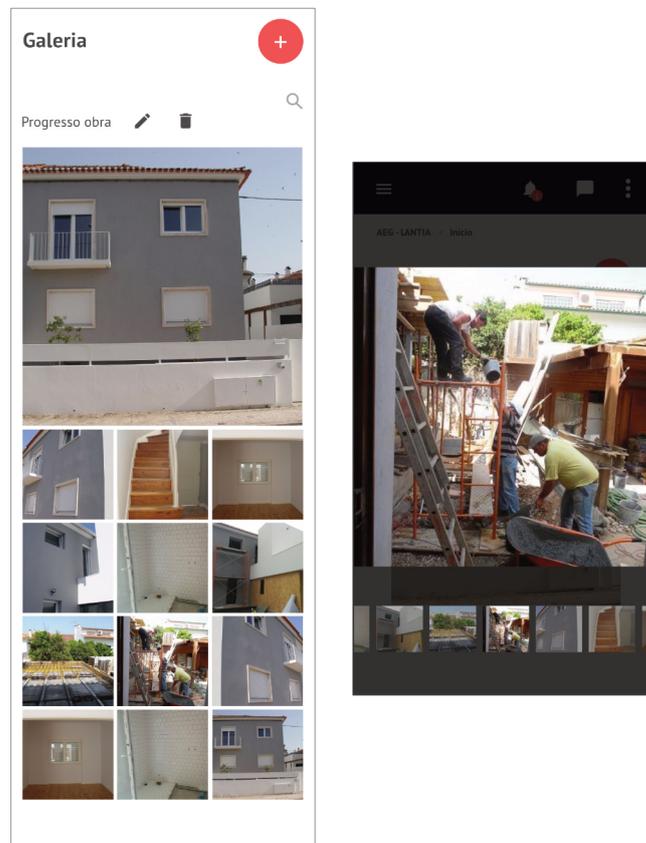


Fig. 54 – *wireframe* da proposta de *redesign* para a Galeria

Agregador

Em relação ao Agregador, após o preenchimento dos devidos campos do formulário, a estrutura da informação disponibilizada, também sofreu alterações. De maneira, a projetar um sistema flexível que pudesse aglomerar um número variável de elementos optou-se por dispor os dados em lista cujos textos encontram-se alinhados à esquerda para impedir texto cortado e clarificar mais a análise de dados, tal como é possível visualizar da **figura 55**.



Fig. 55 – wireframe da proposta de *redesign* para o Agregador

Calendário

As modificações aplicadas no Calendário foram projetadas de modo a tornar a sua leitura mais fácil e direta. Deste modo, como é possível observar na **figura 56**, associou-se a duração das fases em linhas de tons azuis em que a data inicial e final são ligadas para dar uma maior perceção de continuidade temporal.

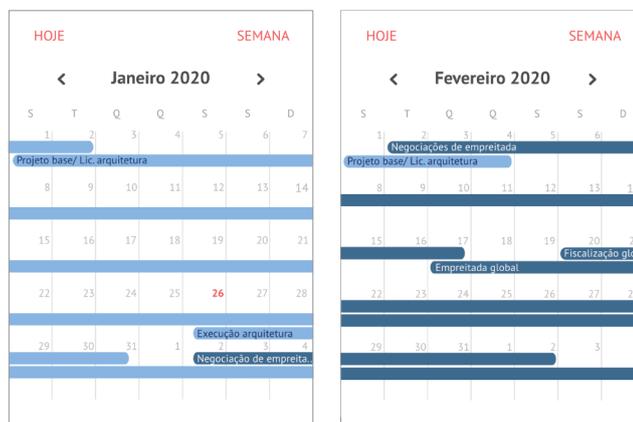


Fig. 56 – wireframe da proposta de *redesign* para a Calendarização

Barra de filtro de fases

Por fim, também foi pretendido repensar o processo de filtragem de fases para ser mais acessível em dispositivos móveis. A proposta desenhada procurou reestruturar as fases de modo a que facilitasse a seleção e a visualização das fases disponíveis, **figura 57**. Outra questão que também foi importante ter em consideração foi manter a perceção de continuidade temporal, mas desta vez em formato vertical. Esta solução permitiu compactar as dezenas de fases que um projeto pode apropriar num só ecrã.

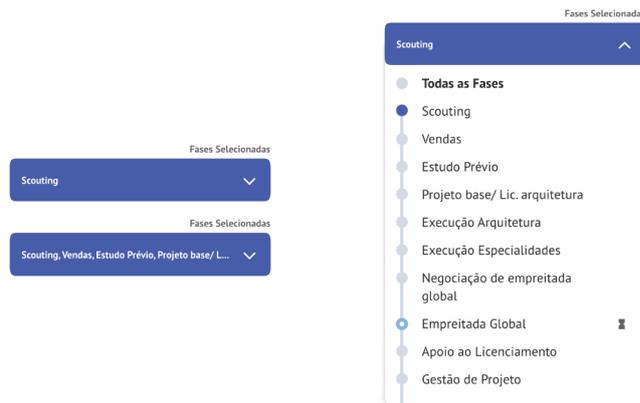


Fig. 57 - proposta de *redesign* para a Barra de Filtro de Fases

De maneira a averiguar se estas propostas procuraram satisfazer as necessidades inicialmente detetadas, prosseguiu-se para a segunda avaliação heurística. O objetivo desta fase foi solicitar, novamente, a colaboração de peritos no âmbito de examinar se estes *wireframes* desenvolvidos cumpriam as heurísticas estabelecidas. No próximo subtópico, todo este processo, desde o planeamento à consolidação dos resultados, vai ser desenvolvido de forma mais aprofundada.

5.2.2. Segunda Avaliação Heurística

Dada a conclusão de todos os *wireframes* e dos *mockups*, iniciou-se o processo da segunda avaliação heurística para averiguar a qualidade destas propostas. Esta etapa exigiu uma preparação prévia antes de entrar em contacto com os colaboradores. Mediante fatores circunstanciais, que determinaram o processo de trabalho, o método fornecer os materiais necessários aos avaliadores sofreu ligeiras alterações. Para recolher e armazenar os dados, por parte dos peritos, foi criado um **formulário online** recorrendo ao *Google Forms* (figura 58).

Neste formulário foram criadas cinco secções que correspondem às mesmas cinco tarefas solicitadas na primeira avaliação recorrendo às heurísticas para *mobile* desenvolvidas por Kimi Chesko (2019) fundamentadas nos princípios de Jakob Nielsen (1994). Cada secção contém os mesmos campos de preenchimento para cada heurística: uma avaliação de zero a quatro, um espaço para problemas detetados e recomendações pontuais (baseado no **Apêndice 11, pag 222**). De seguida, foi preparado um *link* que contivesse todos os *mockups* incorporados num modelo de *iPhone 6/7/8* para proporcionar uma experiência mais realista.

A forma de avaliar estas propostas consistiu em solicitar a colaboração de vários avaliadores com experiência profissional em áreas tais como: Design, *Web-Design* ou Interação Humano-Computador. No entanto, nesta avaliação foi apenas possível realizar com três avaliadores tendo em conta as limitações de tempo e disponibilidade por parte dos colaboradores. Apesar do número de colaborações ser reduzido, as informações recolhidas foram bastante proveitosas para fases posteriores no processo de design. De seguida, será feita uma análise às classificações e observações dos resultados obtidos com o objetivo de averiguar que tipo de melhorias necessitam de ser aplicadas.

The image shows a Google Forms interface for a heuristic evaluation. The title is "Avaliação Heurística". The first section is a task instruction: "Tarefa 1: consultar a página inicial e consultar os gráficos e dados sobre o projeto de obra". Below this is a legend for usability problem severity: 0 - não concordo que haja problema de usabilidade; 1 - apenas se trata de um problema estético (capaz de ser melhorado caso haja tempo extra disponível); 2 - pequeno problema de usabilidade (prioridade baixa); 3 - grande problema de usabilidade (prioridade média); 4 - extremo problema de usabilidade (prioridade grande). The next section is "Heurística 1 - Performance no Uso" with the question "Os conteúdos correspondem às expectativas dos utilizadores? É simples de compreender?". Below this is a rating scale from 0 to 4 with radio buttons. The scale is currently set to 0, with labels "não concordo que haja problema de usabilidade" on the left and "extremo problema de usabilidade (prioridade grande)" on the right. The next section is "Heurística 1 - Problemas" with a text input field labeled "Your answer". The final section is "Heurística 1 - Recomendações".

Fig. 58 – formulário *online* (*Google Forms*) para recolha de dados da 2ª avaliação Heurística

Após todos os peritos terem avaliado as propostas e preenchido o formulário, foi possível através desses dados, passar para a fase de consolidação, na secção “5.2.3 Consolidação dos Resultados Obtidos” para averiguar se as propostas cumprem as heurísticas estabelecidas.

5.2.3. Consolidação dos Resultados Obtidos

Neste subtópico, vão ser descritas as observações em relação ao *feedback* recolhido desta segunda avaliação. Espera-se com estes dados, adquirir conclusões que beneficiem o processo de design, de modo a tornar a usabilidade do produto cada vez melhor. Para atender às heurísticas não cumpridas, foi elaborada uma tabela presente na **figura 59** que expõe todas as classificações obtidas nesta segunda avaliação heurística.

RESULTADOS DA SEGUNDA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA											
HEURÍSTICA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AVALIADOR 1											
TAREFA 1 Consultar a página inicial	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0
TAREFA 2 Consultar uma imagem da galeria	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 3 Fazer pesquisa avançada de projetos de obra	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 4 Consultar o calendário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 5 Selecionar uma fase de projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AVALIADOR 2											
TAREFA 1 Consultar a página inicial	0	2	3	0	0	0	4	0	0	0	2
TAREFA 2 Consultar uma imagem da galeria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TAREFA 3 Fazer pesquisa avançada de projetos de obra	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
TAREFA 4 Consultar o calendário	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
TAREFA 5 Selecionar uma fase de projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AVALIADOR 3											
TAREFA 1 Consultar a página inicial	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 2 Consultar uma imagem da galeria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 3 Fazer pesquisa avançada de projetos de obra	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAREFA 4 Consultar o calendário	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
TAREFA 5 Selecionar uma fase de projeto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 59 – tabela referente aos resultados da segunda avaliação heurística

De uma forma genérica, é possível constatar que as propostas de *wireframes* não possuem falhas bastante graves de usabilidade o que é bastante positivo. Para cada tarefa testada, foi feito um levantamento de recomendações de melhorias a serem aplicadas em determinados casos. Alertas tais como tamanho de texto, modo de navegação entre as várias páginas, posicionamento de botões e a disposição de determinadas informações.

Tarefa 1 – Consultar a *Dashboard*

A tarefa que solicitava a navegação pela página inicial para observar os vários gráficos foi feito com sucesso. No entanto, estas foram as heurísticas apontadas que falharam, com alguma gravidade, durante a concretização da tarefa:

Heurística nº 2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº 3: Padrões e consistência ao longo dos ecrãs

Heurística nº 4: Ergonomia

Heurística nº 7: Controlo e liberdade do utilizador de interrupções

Heurística nº 11: Abrange os utilizadores mais e menos experientes

O facto dos peritos não conhecerem o produto faz com que a sua navegação seja um pouco hesitante. Houve, por exemplo, uma ligeira dificuldade em reconhecer que a foto de perfil permite sair e fechar o projeto. Perante esta situação, o ícone superior direito deverá ser repensado numa uma fase posterior, de modo a transmitir melhor a sua funcionalidade.

Comparativamente aos resultados obtidos anteriormente, observa-se que a proposta desenvolvida não melhorou significativamente a navegação do utilizador. No entanto, houve melhorias relativamente a três heurísticas: nº 1 - performance no uso, nº 5 – eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador e nº 6 – significados claros. Apesar da leitura e interpretação de dados terem sido aprimoradas, futuramente deverá ser ponderada a substituição de determinados ícones para transmitirem a sua funcionalidade de uma forma mais direta.

Tarefa 2 – Consultar uma imagem da Galeria

A segunda tarefa, que se baseava em consultar uma fotografia da galeria de imagens, foi executada com sucesso e não ocorreram dúvidas. No entanto, as heurísticas apontadas, consoante a experiência dos peritos, foram:

Heurística nº 1: Performance no Uso

Heurística nº 2: Design minimalista, simples e estético

Uma questão levantada para esta heurística com a questão de pesquisa e navegação para tornar mais rápida a procura de um registo. O facto de se tratar de imensas fotografias para cada registo diário poderá ser repensado incluir um mecanismo de pesquisa através de palavras chave ou dia/mês em que foram inseridas as fotografias. A nova proposta consiste em colocar um ícone que corresponda a essa ferramenta (p.e. lupa).

Comparando estes novos resultados com os da primeira avaliação heurística, dois erros heurísticos foram retirados: nº 5 – eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador e nº 6 – significados claros. Esta extinção de heurísticas permite deduzir que o *layout* da estrutura da galeria sofreu alterações positivas para benefício do utilizador.

Tarefa 3 – Pesquisar no agregador

Já na terceira tarefa, foi detetado um ligeiro atrito na sua execução a nível de intuitividade. As heurísticas que foram chamadas a atenção foram:

Heurística nº 2: Design minimalista, simples e estético

Heurística nº 5: Eficiência e visibilidade nos objetos principais do utilizador

Foi destacada uma particular dificuldade de um avaliador em descobrir esta funcionalidade no protótipo. Perante este impedimento, deverão serão tomadas medidas relativamente ao seu posicionamento e forma do ícone. Apesar ser fácil de compreender o seu propósito após ser encontrado, esta deve ser uma questão a solucionar. Espera-se com estas mudanças, facilitar a sua navegação e descoberta desta funcionalidade para melhorar a experiência do utilizador. Em relação aos resultados obtidos na avaliação anterior, houve uma notória redução das heurísticas quebradas.

As heurísticas que se conseguiram cumprir através das melhorias aplicadas foram as seguintes: nº 1 – performance no uso, nº 3 – padrões e consistência ao longo dos ecrãs e nº 6 – significados claros. Com isto, apesar de ser necessário rever determinadas questões de design e na visibilidade, conseguiu-se otimizar a performance no uso assim como a consistência entre ecrãs.

Tarefa 4 – Consultar o Calendário

A próxima tarefa não foi muito complexa de concretizar tendo sido apenas levantado as seguintes heurísticas.

Heurística nº6: Significados claros

Heurística nº7: Controlo e liberdade do utilizador de interrupções

Segundo os peritos, houve facilidade em compreender o que era pedido e o caminho a percorrer. No entanto, foi afirmado que o calendário poderá não indicar intuitivamente de que elementos se tratam. Esta questão, possivelmente, terá sido levantada pelo facto dos avaliadores não conhecerem o produto, nem o processo de construção de obra. Apesar desse fator, serão ponderadas as melhorias que se podem aplicar para esta componente a nível de design. Face às heurísticas quebradas anteriormente, apesar de ainda se detetarem algumas heurísticas não respeitadas, houve uma notória melhoria em relação à estética e simplicidade do *layout* do protótipo.

Tarefa 5 – Consultar informações de uma fase do projeto

Por fim, a última tarefa, relacionada com a filtragem de fases, segundo os resultados obtidos não houve quaisquer dúvidas ou impedimentos na conclusão da mesma. De acordo com a avaliação heurística anterior, a conclusão da tarefa não era bem sucedida, o que resultou em levantar seis heurísticas não respeitadas. No entanto, agora com uma nova proposta, nesta segunda avaliação não foi levantada nenhuma heurística. Com isto, é possível perceber que, a nova abordagem para este processo de filtragem e de visualização dos conteúdos, otimizou a sua utilização e eficácia.

Análise global das Tarefas

De uma perspetiva generalista, apesar de ainda haver algumas questões por resolver, constata-se que nova proposta da Buildtoo está possivelmente pronta para prosseguir para o próximo passo. Mediante as heurísticas não cumpridas evidenciadas anteriormente, serão executadas as modificações tendo em conta estes princípios.

A próxima fase do projeto, aborda o processo executado para desenvolver um protótipo com uma maior fidelidade para um maior realismo na sua interação, no subcapítulo “5.3 Prototipagem de Alta-fidelidade”. Ainda nessa mesma, vai ser descrita as metodologias utilizadas para avaliar a qualidade de usabilidade do protótipo. O produto a ser brevemente explorado foi determinante para averiguar se, de facto, o modo de navegação e consulta de dados respondeu às necessidades do utilizador.

5.3. Prototipagem de Alta-fidelidade

A última fase de prototipagem consistiu em criar um produto interativo o mais próximo possível à plataforma real de maneira a testar a sua usabilidade e experiência de utilização. Esta fase de desenvolvimento de design foi fundamental para avaliar a qualidade do produto antes de transitar para a etapa de prototipagem final. Para tal, inicialmente foi necessário estudar quais as aplicações mais indicadas para este processo. A investigação feita resultou em cinco hipóteses: ‘Figma’, ‘Marvel App’, ‘Framer’, ‘Sketch’ e ‘InVision’.

Após fazer uma análise individual e o balanço dos benefícios e desvantagens entre estas, optou-se pela aplicação ‘Marvel App’. Apesar de outras aplicações possuírem mais recursos, esta foi escolhida por as suas funcionalidades serem fáceis e rápidas de aprender, pela sua capacidade em organizar os vários *mockups* por categorias e por ser mais focada para testar a usabilidade de um produto.

No próximo subtópico vai ser abordado esse mesmo processo de concretização do protótipo.

5.3.1. Concretização do Protótipo Interativo

Todo o trabalho realizado na fase de prototipagem anterior foi bastante proveitoso para concretizar os *mockups* interativos. Através desta ferramenta, 'Marvel App', os vários *mockups* foram inseridos e agrupados por categorias dependendo da funcionalidade. De seguida, graças aos recursos desta aplicação, foram feitas as respetivas associações de interação entre os vários *mockups* (botões, *dropdowns*, gráficos, etc.), como se pode ver na figura 60 e 61.

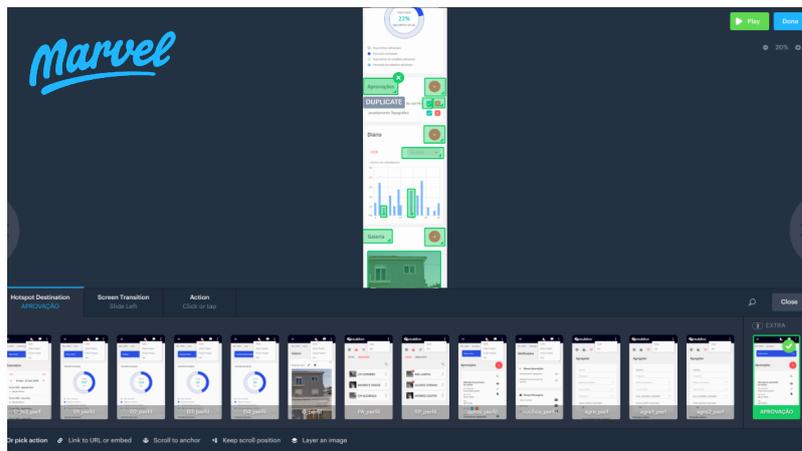


Fig. 60 – (captura de ecrã) conceção do protótipo interativo recorrendo à aplicação *Marvel App*

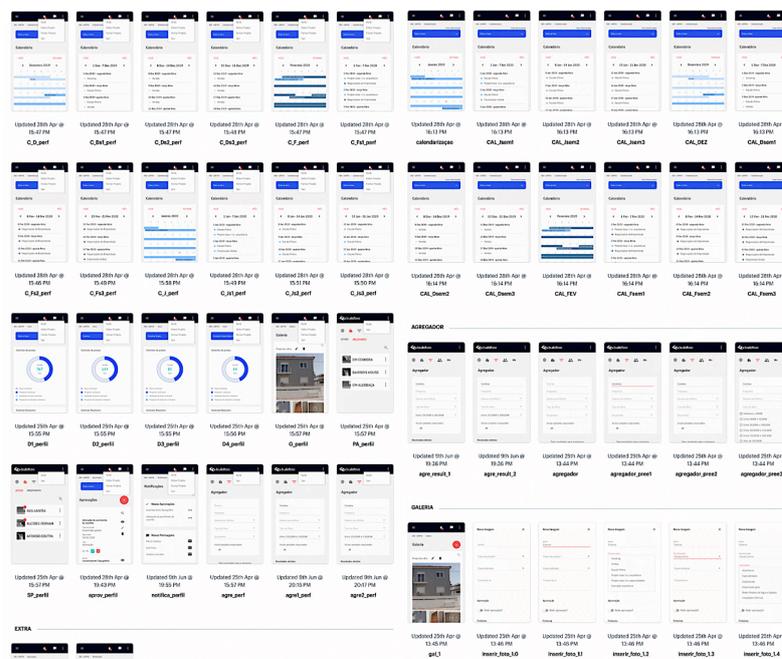


Fig. 61 – (captura de ecrã) organização dos *mockups* recorrendo à aplicação *Marvel App*

De seguida, no subtópico “5.3.2 Testes de Usabilidade” vai ser abordado toda a preparação necessária para os testes de usabilidade apresentando os objetivos, contexto, estratégias, a recolha de participantes e o planeamento das tarefas. Para além disso, nesse mesmo subtópico ainda serão consolidados os resultados obtidos de maneira a averiguar se a qualidade da proposta responde às necessidades detetadas inicialmente.

5.3.2. Testes de Usabilidade

Nesta secção da dissertação, será abordado todo o processo indispensável (preparação, realização e consolidação) para concretização dos testes de usabilidade no âmbito de testar o protótipo de alta fidelidade. As metodologias aplicadas nesta fase, foram fundamentais para este trabalho ao permitir a concretizar soluções que melhorem a experiência do utilizador.

5.3.2.1. Preparação do Testes de Usabilidade

Antes de passar à parte prática que esta fase de avaliação exige, foi necessária uma preparação prévia e definir um conjunto de orientações para cumprir esse plano de uma forma coerente. Primeiramente, teve de ser definido o contexto em que se realizam os testes, os seus objetivos, as estratégias a serem aplicadas, que tipo de utilizadores vão ser incluídos nos testes e que tarefas vão ser avaliadas durante as sessões.

Contexto

Atendendo a fatores circunstanciais, foram tomadas medidas de trabalho remoto para a comunidade académica. Deste modo, o contacto a ser estabelecido com os utilizadores deverá ser realizado à distância. Para tal, foram investigadas metodologias do processo envolvente em relação ao *Remote UX Testing* (Teste Remoto de Experiência do Utilizador) que mais tarde será abordado com maior descrição. Apesar desta metodologia de investigação não ser a mais desejável, o estudo e aplicação prática desta técnica permitiu aprofundar os conhecimentos em relação ao Design de Experiência do Utilizador.

Objetivos

Estes testes de usabilidade têm como objetivo analisar o comportamento do utilizador perante o protótipo de alta-fidelidade. Durante cada sessão de avaliação, foi solicitado aos utilizadores que realizem determinadas tarefas futuramente a serem mencionadas. Concluídos os testes, será desejado compilar as tarefas mais desafiantes como as não concluídas no âmbito de decifrar as suas possíveis razões.

Estratégia

Tal como já mencionado anteriormente, a estratégia adotada mede a capacidade do utilizador concluir uma tarefa para atingir os seus objetivos. Este modelo recorre, semelhantemente às metodologias do teste de usabilidade com a particularidade do moderador e do participante estarem em espaços diferentes. Através de uma videochamada, recorrendo ao *Microsoft Teams*, foi estabelecido o contacto com o utilizador o que por um lado desafia bastante a análise da linguagem corporal. O papel do participante é responder o mais honestamente às perguntas e realizar as tarefas que lhe serão solicitadas. Já o moderador tem a responsabilidade de preparar um conjunto de materiais para ajudar na avaliação (guião, ficha de avaliação, gravação de ecrã), conduzir o utilizador no teste, registar anotações ao longo da sessão e fornecer apoio caso seja necessário. Esta avaliação foi, portanto, dividida em cinco fases:

- Fase 1** – preparação e introdução ao teste, esclarecimento de dúvidas
- Fase 2** – questões de contexto
- Fase 3** – realização de tarefas no protótipo
- Fase 4** – questões de cenário
- Fase 5** – questões de experiência de utilização

Para posteriormente analisar melhor cada sessão, foi solicitada a aprovação do participante gravar em áudio as fases: 1, 2 e 5 e gravação de ecrã nas fases 3 e 4. Apesar de anteriormente ter sido planeado realizar estes testes pessoalmente, esta abordagem permitiu uma maior flexibilidade de tempo para equipa da TUU. Para além disso, o teste remoto acarreta outro tipo de benefícios tais como: ser mais económico, ser possível contactar utilizadores de vários contextos/culturas sem necessitar de deslocação e reunir um maior número de pessoas (Amy Schade, 2013).

Participantes

Tal como feito no primeiro teste de usabilidade, foram contactados trabalhadores da empresa TUU de especialidades diferentes para obter um maior leque de perspectivas de utilização. Para melhor equilibrar os dados das avaliações, foi pedida a colaboração de cinco pessoas, um número já considerável para detetar uma boa parte dos erros (Norman, 2002), que ocupam as seguintes áreas: Arquitetura, Gestão de Projeto e Fiscalização. Ao mesmo tempo, a fim de não enviesar os dados, este conjunto de pessoas não pôde se o mesmo da fase anterior por já conhecerem o procedimento e as tarefas. A contribuição destes utilizadores permitiu o estudo de várias abordagens a este produto assim como investigar as razões de certos obstáculos.

Tarefas

Ao contrário da primeira fase de testes de usabilidade, o número de tarefas a serem requeridas reduziu de catorze para cinco. Isto porque, as melhorias foram aplicadas consoante as tarefas que suscitaram uma resistência na sua concretização. O **guião** e o **segundo teste de usabilidade** encontram-se no **Apêndice 12, pág 223**, juntamente com os campos de preenchimento da avaliação de usabilidade.

As tarefas solicitadas foram as mesmas da primeira avaliação de usabilidade para averiguar se houve melhorias na interação entre o utilizador e o protótipo:

1. Consultar a *Dashboard* (visualizar o *layout* e os gráficos)
2. Consultar uma imagem da Galeria
3. Pesquisar no Agregador
4. Consultar o Calendário
5. Consultar informações uma fase do projeto (barra de filtro de fases)

E adicionalmente foi criada uma questão cenário: “Caso estivesse numa obra como faria para adicionar uma fotografia?”

Estando agora toda a parte do planeamento pronta, prosseguiu-se para a fase de execução dos testes através de vídeochamadas tal como se pode observar na **figura 62**.

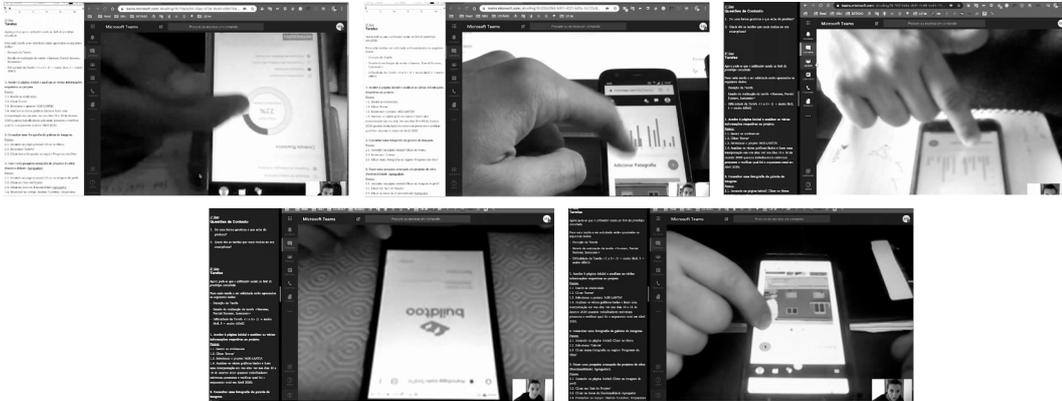


Fig 62 – capturas de ecrã das sessões do 2º teste de usabilidade

No próximo subtópico, pretende-se abordar todo o processo de tratamento de dados para, através de tabelas futuramente a serem apresentadas, se conseguir retirar conclusões conclusivas sobre a experiência de usabilidade do utilizador.

5.3.2.2. Recolha de dados

Tendo como objetivo melhorar a usabilidade e experiência de navegação da plataforma, foi fundamental a recetividade em relação às críticas, sugestões e necessidades dos utilizadores. Tal como abordado anteriormente, os campos preenchidos na ficha de avaliação (**Apêndice 13, pág 230**) serviram de objeto de análise de vários aspetos. Para uma melhor contextualização dos dados, foi elaborada uma série de tabelas com os devidos resultados. Esta recolha e organização de dados, permitiu visualizar melhor que tarefas foram mais fáceis e difíceis de concretizar. As **figuras 63, 64 e 65** (página seguinte) representam as mencionadas tabelas.

UX/UI *mobile* da Buildtoo

DURAÇÃO DA TAREFA

(SEGUNDOS)

TAREFA	1	2	3	4	5	C
Tiago Gestor de Projeto de Arquitetura	81	13	84	20	20	50
Diogo Gestor de Projeto	75	7	94	34	23	75
Juliana Arquiteta	66	17	43	22	15	46
Francisco Engenheiro Fiscal	89	10	103	27	13	33
Bruno Engenheiro Fiscal	78	18	112	64	34	30
MÉDIA	78	13	87	33	21	47

Fig 63 – Tabela com a duração das tarefas do 2º Teste de Usabilidade

CONCLUSÃO DA TAREFA

(1 = SUCESSO / 0.5 = SUCESSO PARCIAL / 0 = INSUCESSO)

TAREFA	1	2	3	4	5	C
Tiago Gestor de Projeto de Arquitetura	1	1	0.5	1	1	1
Diogo Gestor de Projeto	1	1	0.5	1	1	1
Juliana Arquiteta	1	1	0.5	1	1	1
Francisco Engenheiro Fiscal	1	1	0.5	1	1	1
Bruno Engenheiro Fiscal	0.5	1	0.5	1	1	1
MÉDIA	1	1	0.5	1	1	1

Fig 64 – Tabela com a qualidade de conclusão das tarefas do 2º Teste de Usabilidade

DIFICULDADE DA TAREFA

(1 = MUITO FÁCIL / 5 = MUITO DIFÍCIL)

TAREFA	1	2	3	4	5	C
Tiago Gestor de Projeto de Arquitetura	3	1	3	1	1	1
Diogo Gestor de Projeto	2	1	3	2	2	1
Juliana Arquiteta	1	1	2	1	1	1
Francisco Engenheiro Fiscal	2	1	3	1	1	1
Bruno Engenheiro Fiscal	3	1	3	2	2	1
MÉDIA	2	1	3	1	1	1

Fig 65 – Tabela com a dificuldade na realização das tarefas do 2º Teste de Usabilidade

Esta esquematização de dados facilitou na visualização e interpretação das informações para no próximo subtópico serem consolidados resultados.

5.3.2.3. Consolidação dos resultados obtidos

Nesta secção, foram averiguados todos valores e anotações para determinar se deverão ser aplicadas modificações ou se é plausível prosseguir com a fase seguinte, a prototipagem *web*. De uma forma genérica, pode-se afirmar que houve melhorias na experiência do utilizador em certas componentes. Nestes testes, foi possível constatar uma redução do tempo de conclusão das tarefas de cerca 30%. No momento de questionar a experiência de utilização, todos os utilizadores revelaram uma apreciação positiva em termos de design e de navegação. De maneira a sintetizar os dados obtidos, a tabela seguinte (**figura 66**) contém as observações negativas e positivas mais ressaltadas. Para compreender individualmente os pontos positivos e negativos de cada tarefa, será brevemente feita uma descrição mais aprofundada.

OBSERVAÇÕES DO SEGUNDO TESTE DE USABILIDADE

POSITIVAS	NEGATIVAS
TAREFA 1	
<p>melhorias significativos na leitura geral dos gráficos (mais facilidade e clareza)</p> <p>não houve dificuldade na leitura dos textos mais pequenos (legendas, calendário, ...)</p> <p>os utilizadores conseguiram fazer uma leitura direta mesmo não tendo clicado para obter mais informações</p> <p>os elementos interativos de menor dimensão demonstraram-se facilmente clicáveis</p>	<p>em poucos casos a leitura do gráfico foi ligeiramente mais difícil por não ter compreendido que eram interativos</p> <p>(dependendo da experiência prévia do utilizador) levou algum tempo a encontrar determinados conteúdos ao longo da página</p> <p>em poucos casos havia dificuldade na interpretação das variáveis</p>
TAREFA 2	
<p>facilidade em aceder à galeria através do novo caminho alternativo criado na <i>dashboard</i></p> <p>rápido reconhecimento na navegação em carrossel</p> <p>o botão das reticências na secção da galeria foi facilmente interpretado como meio de aceder à galeria</p> <p>a nova forma de consultar fotografias mais antigas foi feita mais rapidamente</p>	
TAREFA 3	
<p>facilidade em reconhecer o seu objetivo assim que acedia à funcionalidade</p> <p>assim que se acedia à funcionalidade, o <i>layout</i> exposto era claro com o tipo de tarefas que eram requeridas</p> <p>os painéis resumos foram fáceis de compreender e assimilar informação</p>	<p>dificuldade em aceder autonomamente à funcionalidade</p> <p>ligeira dificuldade em reconhecer o ícone correspondente</p>
TAREFA 4	
<p>facilidade em aceder ao calendário através de vários caminhos (na <i>dashboard</i> e na categoria da calendarização)</p> <p>utilizadores conseguiram ler o calendário com tamanhos de texto a 12 px e com as cores definidas (várias faixas etárias foram testadas)</p>	<p>num caso pontual houve dificuldade em compreender a tarefa assim como chegar ao calendário</p>
TAREFA 5	
<p>o método de interação foi facilmente bem interpretado e executado</p> <p>o modo de filtragem das fases foi muito mais fácil e prático</p> <p>a ordem sequencial das fases incorporadas na listagem foi bem reconhecida</p> <p>muitos utilizadores admitiram esta nova abordagem de organização das fases ser muito mais intuitiva e prática</p>	<p>num caso pontual houve dificuldade em compreender a tarefa assim como a executar</p>
CENÁRIO	
<p>utilizadores compreenderam rapidamente o cenário imposto e souberam realizar a tarefa com sucesso</p> <p>não houve dificuldades em compreender os passos necessários para realizar a tarefa</p>	

Fig 66 – tabela com as observações mais notórias do 2º teste de usabilidade

Tarefa 1 – Consultar a Dashboard

Começando pela primeira tarefa, a grande maioria dos utilizadores concluíram-na com sucesso e em menos tempo tendo em conta os resultados dos testes anteriores. Os utilizadores apontaram que o modo de interação se tornou mais prático relativamente à leitura dos vários diagramas expostos ao longo da página inicial. Para além disso, determinados diagramas foram intuitivos na sua leitura e interação. No entanto, os utilizadores que têm um menor à vontade com o *smartphone*, levaram um maior tempo a encontrar as funcionalidades pretendidas.

Tarefa 2 – Consultar uma imagem na Galeria

De seguida, na segunda tarefa, constatou-se que não houve quaisquer dificuldades na sua concretização. A duração da mesma também foi positiva tendo demorado em média 13 segundos a realizar, certamente por exigir poucos passos. Tendo-se adicionado um caminho alternativo para aceder à galeria, isso fez com que muitos utilizadores optassem por navegar na página inicial até chegar ao atalho que a leva a esta categoria.

Particularmente nesta tarefa, não foram apontadas nenhuma observações negativas durante o processo de execução desta tarefa, sendo um fato bastante positivo a apontar.

Tarefa 3 – Pesquisar no Agregador

Relativamente à tarefa nº 3, os utilizadores conseguiram completar a tarefa embora os tenham sentido dificuldades em desvendar o caminho para alcançar o 'Agregador'. Em conversa com os mesmos, isto deve-se à pouca experiência de utilização da funcionalidade por ter sido implementada recentemente. Assim sendo, em determinados casos foi necessário orientar o utilizador até chegar ao destino, o que implicou um maior tempo de execução (em média 87 segundos).

Após o preenchimento dos campos pesquisa, os painéis resumo, informações segundo os participantes, demonstraram ser claros e diretos na transmissão das. Em suma, a questão de leitura e interpretação dos dados foi bem sucedida, no entanto, esperava-se obter valores mais positivos relativamente ao fator de navegação.

Tarefa 4 – Consultar o Calendário

Sobre a quarta tarefa, os participantes tiveram facilidade na sua compreensão e a taxa de sucesso da sua conclusão foi total. A duração da atividade mostrou que houve facilidade em navegar pelo protótipo até chegar, neste caso, à calendarização, tendo demorado em média 33 segundos. Para a grande parte dos casos, foi constatado uma facilidade em interpretar o calendário agora com uma nova abordagem de design (tamanho e cor do texto em contraste com o fundo).

Tarefa 5 - Consultar informações de uma fase do projeto (barra de filtro de fases)

A última tarefa, referente à filtragem de fases concluída com sucesso e decorreu num período curto de duração (em média 21 segundos). Sobre o parâmetro da usabilidade, houve positivamente melhorias significativas em relação ao design e ao modo de interagir sobre esta funcionalidade. Pode-se com isto confirmar que esta nova abordagem permitiu um fácil reconhecimento sobre o modo de organização das fases assim como a intuitiva identificação das componentes seleccionáveis.

Segundo, os participantes testados, este modelo de organização, por ter sido adaptado para *smartphone*, é muito mais prático de visualizar as fases seleccionadas, contrariamente à plataforma atual.

Pergunta Cenário

Nesta segunda fase dos testes de usabilidade, foi adicionada uma ‘Questão de Cenário’ de forma a compreender o modo de navegação e avaliar se esta tarefa, por ser bastante recorrente, é executada sem quaisquer dificuldades. O cenário imposto aos utilizadores foi fácil de assimilar e rapidamente souberam identificar o que estava a ser solicitado.

Cada um conseguiu completar a tarefa até ao fim e sem quaisquer dificuldades dentro de um tempo relativamente aprimorado (em média 47 segundos devido ao preenchimento de texto em vários campos).

Consolidação Global

Mediante estas constatações verifica-se que, de um modo geral, as alterações feitas melhoraram consideravelmente a experiência do utilizador, tal como era pretendido. Em conversas com os utilizadores, estes apontaram uma maior intuitividade em determinadas questões tais como os diagramas, o calendário e a barra de filtragem de fases. Ao mesmo tempo, sublinham que certas componentes, para além da facilidade de uso tornaram-se também mais rápidas de aceder através da disponibilização de novos caminhos na *dashboard*. Sendo a equipa TUU constituída por vários trabalhadores com diversas faixas etárias, estes testes mostraram que apesar da variedade de aptidões, as tarefas foram realizadas na sua completude. Evidentemente, detetaram-se certas lacunas que precisam de ser refinadas, mas a nível de design e de interação, esta será a versão a prosseguir para a fase de prototipagem *web*.

Neste subcapítulo foi possível compreender o progresso que esta fase de prototipagem tomou assim como foi possível fazer um balanço da usabilidade através dos resultados obtidos nos testes de usabilidade. O próximo subcapítulo, consiste em abordar o trabalho preparado e realizado para a concretização da prototipagem *web*. Nesta secção também será incluída a consolidação final da qualidade da usabilidade e design (resultante de uma última fases de testes de usabilidade) para verificar se os resultados anteriores se confirmam.

5.4. Prototipagem Web

Neste último capítulo da fase de desenvolvimento, serão abordadas as metodologias usadas para a prototipagem *web* da Buildtoo. Espera-se com a finalização do produto que se realizem os testes finais de usabilidade de modo a culminar todo o trabalho desenvolvido. De forma geral, esta foi a fase que se sentiu uma maior dificuldade ao procurar concluir dentro dos prazos estipulados

5.4.1. Introdução e preparação do protótipo

Antes de dar início à produção do prototipo *web*, foi definida uma lista de prioridades para priorizar os conteúdos mais importantes a serem desenvolvidos dentro do prazo estipulado.

1. *Redesign* do ‘Agregador’
2. *Redesign* da ‘Galeria’
3. Adicionar a secção da ‘Galeria’ na ‘Página Inicial’
4. *Redesign* da ‘Barra de Filtro de Fases’
5. *Redesign* do ‘Calendário’
6. Adicionar a secção do ‘Calendário’ na ‘Página Inicial’
7. *Redesign* dos gráficos: ‘Diário’, ‘Custos totais por mês’, ‘Prazos totais por mês’ na ‘Página Inicial’

Tendo esta fase de prototipagem *web* iniciado no mês de Maio, foram estudadas previamente as linguagens de programação, bibliotecas e *frameworks* que constituem a plataforma. Ao longo de uma semana, foram feitas investigações em relação ao *JavaScript* (linguagem de programação), *AngularJS* (*framework*) e às bibliotecas *front-end*: *AngularJS Material* e *Chart.js* (**figura 67**).

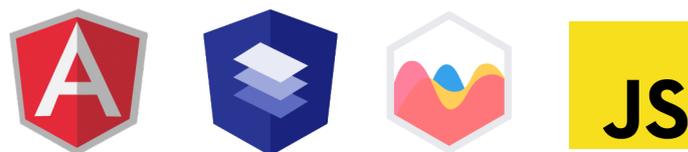


Fig. 67 – Algumas das linguagens de programação/ bibliotecas/*framework* que sustentam a plataforma Buildtoo (respetivamente *AngularJS*, *AngularJS Material*, *Charts.js*, *JavaScript*)

Durante esse período, foram consultadas documentações fornecidas pela empresa para melhor compreender a sintaxe e comandos de cada uma. Ao mesmo tempo, parte dessa investigação também se deu a visualizar vídeos tutoriais e outros recursos informativos sobre essas mesmas componentes.

JavaScript

A linguagem de programação, *JavaScript*, trata-se de uma linguagem de programação *client-side*. O *Javascript*, sendo responsável pela interatividade de páginas da *web*, é uma linguagem que suporta vários estilos de programação tanto para dispositivos *desktop* como para *mobile*. A plataforma Buildtoo tem como base esta linguagem *front-end* agregando várias *frameworks* para diferentes propósitos que serão de seguida abordadas.

AngularJS

Em relação à primeira *framework AngularJS 1.6*, esta foi criada pela *Google* para desenvolver interfaces de aplicações *web* cuja linguagem se baseia em *javascript*. Ao contrário de outras linguagens tais como o *HTML* e *CSS* (documentos estáticos), a *Angular.js*, está projetada para as páginas *web* dinâmicas, *SPA (Single Page Application)*, isto é, sempre que apresenta novas informações não será necessário recarregar a página completa, mas sim atualizar os dados correspondentes. Atualmente, recorre-se a esta *framework* para possibilitar o acesso a várias aplicações através de um navegador *web*.

AngularJS Material

Já o *AngularJS Material*, também desenvolvida pela *Google*, fornece componentes para serem empregues na interface na plataforma. Esta biblioteca consiste num repositório de vários tipos de componentes gráficas (botões, *checkboxes*, painéis, etc) e interativas que se encontram disponíveis para serem implementadas juntamente com o *AngularJS*. Este método de gestão de código permitem simplificar o desenvolvimento do algoritmo o que otimiza em grande escala a sua complexidade.

Chart.js

Por fim, a biblioteca *Chart.js* é também uma biblioteca *open-source* do *JavaScript*. Esta foi desenvolvida com o propósito de programar e manipular dados de uma forma visual para ser lido pelo utilizador. Atualmente é considerada das melhores bibliotecas para a visualização de dados por

incorporar uma série de funcionalidades e formas gráficas (barras, linhas, áreas, etc) fáceis e rápidas de implementar.

Relativamente à **iconografia** da interface, os ícones gráficos incluídos na plataforma são do *Material Design – Resources* produzidos e fornecidos pela Google.

Devido à limitação de tempo e aos atrasos no projeto, não foi possível realizar um estudo aprofundado sobre as linguagens de programação/bibliotecas e *frameworks* que a Buildtoo acarreta. Deste modo, no subtópico vai ser abordado o rumo alternativo que se tomou no âmbito de concluir os objetivos dentro dos prazos estipulados.

5.4.3. Desenvolvimento do protótipo web

Terminadas as pesquisas e o estudo das ferramentas a serem utilizadas, devido à insuficiência de tempo no estudo do *AngularJS*, *Chart.js* e *JavaScript* estipulou-se que, caso fossem adotadas estas mesmas linguagens/*frameworks*/bibliotecas, os prazos não seriam cumpridos. De maneira a ultrapassar estes desafios, foi definido um caminho alternativo mais exequível dentro dos prazos estipulados. Através das linguagens mais familiares, nomeadamente: *HTML5*, *CSS* e *JavaScript*, (**figura 68**) foi configurado graficamente e de raiz um site independente, de maneira a assemelhar-se à interface da Buildtoo. Este protótipo *web* apesar de não estar totalmente interativo e funcional, foram graficamente configuradas apenas as componentes cujo design foi melhorado.

Esta escolha implicou a impossibilidade de integrar o trabalho desenvolvido na plataforma original da Buildtoo devido à incompatibilidade de linguagens e pela limitação de tempo para a concretizar essa adaptação. Na medida de corresponder à proposta desta dissertação, o protótipo *web* foi exclusivamente trabalhado para ser utilizado e testado através do *smartphone*.



Fig. 68 – Linguagens de programação utilizadas para criar o protótipo *web* da Buildtoo (respetivamente *HTML5*, *CSS 3*, *JavaScript*)

Através do editor de código recomendado pela empresa, *Sublime* (figura 69), deu-se início à criação do protótipo *web*. Esta estratégia permitiu aplicar graficamente as melhorias apenas nas componentes que carecem por mudanças no seu design, para numa fase posterior serem testadas



Fig. 69 – Sublime: *software* utilizado para produzir as componentes a serem melhoradas

Desenvolvimento do Agregador

Começando pelo Agregador, o modo de apresentar as informações do resumo dos resultados obtidos da pesquisa foi através de uma coluna cujas margens laterais ocupam 5% com comprimento do ecrã. Devido às limitações de espaço do *smartphone* é importante a distribuição dos dados ser simples e de leitura eficaz. Deste modo, cada painel de informações representa uma divisão (`<div>`) associada a uma classe que configura as margens e o fundo branco (`class="painel"`). O formulário no topo, já hipoteticamente preenchido, baseou-se em apenas configurar os seguintes elementos: texto (`<p>`), linhas (`<svg>`) e um *switch* (`<input>`).

Para a secção dos ‘Resultados obtidos’, através da classe *painel*, foram criados quatro hipotéticos projetos com os nomes e respetivas imagens. Em relação ao painel ‘Resumo’, criou-se uma nova divisão (`<div>`) que inclui uma tabela (`<table>`) com dados numerais (`<tr><td>`) para haver uma clara e direta associação horizontal. Por fim, em relação aos últimos dois painéis do Agregador, repetiu-se o processo de criar uma divisão (`<div class="painel">`) e associar os respetivos títulos e os gráficos circulares (``) à esquerda e a legenda e o valor médio à direita.

Desenvolvimento da Galeria

A respeito da Galeria, foi reestruturada uma grelha (`<table>`) de três colunas delimitadas por margens de uma largura de 5% do comprimento do dispositivo. A última foto (``) inserida ocupa a junção dessas colunas enquanto que as restantes ocupam três por cada linha separadas por margens (`<td>`) correspondentes a 2% do comprimento do ecrã. Para a sua consulta individual, através da função: `openModal()`, uma a fotografia quando clicada (`onclick="..."`) é aberto esse modal com a imagem selecionada e em baixo uma lista horizontal de fotografias (função

showSlides). Para esta parte em particular, teve-se o cuidado de colocar o fundo escuro para melhor salientar-se. Após a configuração da galeria colocou-se uma parte na ‘Página Inicial’ de maneira a criar um rápido acesso à funcionalidade.

Desenvolvimento da Filtragem de Fases

O desenvolvimento da ‘Barra de Filtragem de Fases’ tomou mais tempo por exigir uma função que controlasse a seleção das várias fases. Deste modo, no topo da ‘Página Inicial’ foi criada uma barra azul em que quando clicada (myFunction()) apareceria uma lista (classe dropdown-content) das várias fases disponíveis. Para configurar esse processo, através de variáveis booleanas (JavaScript) configurou-se as propriedades de cada input (checkbox) que realizasse os seguintes dois comportamentos: enquanto “Todas as fases” estiver selecionada as restantes encontram-se não selecionadas e assim que uma das fases se selecionar, “Todas as fases” deverá ficar não selecionada (funções changeAll() e checkUncheck()).

À direita dessa lista, foi desenhada uma linha (classe line) a conectar os pontos das fases para melhor referenciar temporalmente a ordem dos tópicos.

Desenvolvimento do Calendário

Cada elemento gráfico do ‘Calendário’ foi configurado individualmente desde: linhas (<div class=" timeline_basic line_calendar">), legendas, tiras, texto (classe days_calendar), etc de maneira a que se assemelhasse o mais possível ao protótipo interativo. Relativamente às barras representativas das fases/tarefas teve de se criar classes para atribuir as respetivas cores nomeadamente: timeline_blu e timeline_Dblu. Em relação às propriedades dos cantos das barras, quando não são arredondados, foi atribuído a classe cutLeft ou cutRight.

Para a configuração do dia atual foi atribuído ao dia a classe red_text para ser um valor de destaque. Assim como na galeria, assim que todo o design do calendário foi concluído foi colocado também na ‘Página inicial’, para o utilizador adicionar uma tarefa diretamente da página.

Desenvolvimento dos Gráficos

Na ‘Página Inicial’, foram configurados três diagramas: um gráfico de barras para o ‘Diário’, um gráfico linear para o “Custos totais por mês” e um diagrama de *Gantt* para o ‘Prazos totais por mês’. O facto de ter sido necessário configurar todos os elementos gráficos através do CSS (círculos, barras, linhas, legendas, etc), esta parte tomou grande parte do tempo para que tudo fosse bem conjugado e semelhante aos *wireframes* desenhados.

Em relação ao gráfico ‘Diário’, foi criada uma grelha através de das classes `line_vertical` e `line_horizontal`. Cada barra do registo diário foi atribuída a classe `barra_dir` (configurando a cor e comprimento) com larguras diferentes. As legendas do número de trabalhadores e dos dias foram listados (``) e devidamente posicionados. Em relação ao segundo gráfico, ‘Custos Totais por mês’, a lógica de criar a grelha e as legendas foi semelhante à anterior.

Já a configuração dos círculos que referenciam o orçamento por mês, foram criadas classes que para manipular as propriedades das cores, tamanhos e posicionamentos, nomeadamente: `bolaRed_custos`, `bolaGreen_custos`, e através da `<line>` foram conectados todos esses elementos. Por fim, o modo de gerar o gráfico ‘Prazos totais por mês’ foi bastante semelhante ao ‘Calendário’.

Listaram-se as várias fases do projeto (`<ul class="list_gantt">`) com diferentes identações e juntamente à sua esquerda foram criadas barras através das classes `barDarkStroke`, `barBlue_gantt` e `barLightBlue_gantt` para configurar as propriedades de cada tipo de barra. A limitação do tempo disponível para a produção do algoritmo, implicou a impossibilidade de programar as interações que demonstrassem o funcionamento normal dos gráficos tal como é possível observar no protótipo anterior. Interações tais como: o alternar o período de tempo, ver detalhes do orçamento ou de uma fase do projeto, etc.

Desenvolvimento de páginas adicionais

Assim que todas estas componentes foram graficamente configuradas, foi necessário criar outras páginas *HTML* para haver um maior realismo na sua navegação. Páginas tais como: Login, Página da listagem de projetos, Opções do Menu e as Notificações. Esta última secção mencionada foi desenvolvida a pedido da Buildtoo para testar o modo de apresentar vários tipos de notificações (inserção de diários, mensagens e aprovações pendentes, etc). Como a Buildtoo é uma plataforma em constante atualização, foi necessário

atualizar certas componentes, nomeadamente o renovar das opções disponibilizadas no 'Menu'. Nesta listagem foram retiradas as secções: 'Alterações', 'Plano de Pagamentos', 'Gestão de Fases' e foi adicionado 'Ficha de Projeto' distanciada das restantes para haver uma distinção clara por ser uma funcionalidade exclusiva.

Após a conclusão deste desenvolvimento, os ficheiros *HTML*, *CSS* e *JavaScript* foram colocados num servidor da universidade para ficar disponível *online* para posteriormente ser simulada a sua navegação no decorrer dos testes de usabilidade.

Em suma, toda esta fase de desenvolvimento do protótipo *web*, construído através linguagens de programação mais familiares, foi onde se identificaram mais dificuldades. Para além da insuficiência de tempo para criar um produto com qualidade, também houve o esforço de compensar o atraso devido às várias etapas antecedentes a esta. No âmbito de concluir o projeto, vai ser de seguida apresentado o processo de preparação e execução dos testes finais de usabilidade para averiguar se os resultados obtidos se confirmam com os anteriores.

5.4.3. Testes Finais de Usabilidade

Concluída então a prototipagem *web*, transitou-se para a fase de avaliação final. Foi nesta fase que houve a oportunidade para testar o funcionamento do mesmo e verificar os resultados do teste de usabilidade anterior se confirmam. Através da colaboração de utilizadores reais da plataforma, consegue-se recolher observações de várias perspetivas nestes testes de usabilidade.

Ao longo deste subcapítulo vai ser abordada toda a preparação e investigação feita para realizar os testes. No fim do capítulo, vão ser descritas as conclusões retiradas nesses testes. Através destas consolidações, vai ser confirmado se as mudanças desempenhadas melhoraram significativamente a experiência de utilização para os gestores, arquitetos e engenheiros.

5.4.3.1. Preparação dos Testes Finais de Usabilidade

Toda a preparação, a ser brevemente apresentada, foi baseada no sistema estipulado no teste de usabilidade anterior. Deste modo, muitas das metodologias a serem usadas vão ser reproduzidas novamente de maneira a haver uma coerência no tipo de dados a recolher. De forma a orientar o procedimento a executar, foram definidos um conjunto de indicações para cumprir esse plano de uma forma coerente. Com isto, foram definidas as seguintes componentes: o contexto em que se realizam os testes, os seus objetivos, as ferramentas a serem utilizadas, que tipo de público vai ser pedida a colaboração e por fim que tarefas vão ser solicitadas e avaliadas durante as sessões. A partir daí, todas as estratégias a serem adotadas foram baseadas nesses fundamentos.

Contexto

Tal como anteriormente executado, o meio de estabelecer o contacto com os utilizadores foi via remota (*Remote UX Testing*). Apesar de ser mais recomendável fazer este tipo de testes pessoalmente, através de videochamadas no *Microsoft Teams*, conseguiu-se ter um contacto mais próximo mesmo sendo à distância.

Objetivos

Esta última fase de avaliação tem como objetivo avaliar a qualidade do funcionamento do protótipo e também analisar a forma como o utilizador interage com o mesmo. Para além disso estes testes serviram para verificar e comparar com os resultados obtidos no teste de usabilidade anterior. Esta análise vai permitir consolidar os resultados de forma mais aprofundada e para concluir se houve mudanças positivas no uso deste protótipo.

Durante cada sessão de avaliação, vai ser solicitado aos utilizadores que desempenhem determinadas tarefas que, mais tarde, serão apresentadas. Concluídos os testes, será desejado compilar tanto as tarefas que foram mais desafiantes concretizar como as que não foram concluídas no âmbito de decifrar as suas possíveis razões.

Estratégia

Estando o **contexto** já definido, a estratégia a adotada foi baseada nos **objetivos** estabelecidos previamente. Sendo este o último teste a ser executado, foi importante aglomerar vários tipos de estratégias que permitam recolher uma variedade de dados de modo a enriquecer mais a investigação. Deste modo, segue-se a listagem das componentes que foram avaliadas: qualidade de performance, capacidade de realização de tarefas, capacidade de associação, qualidade da experiência de utilização, tempo de execução das tarefas, rapidez de aprendizagem, capacidade de interpretação de diagramas / gráficos, interpretação de ícones e por fim a capacidade de memorização da plataforma.

A partir daqui, foram pesquisadas as diferentes possibilidades que permitissem avaliar os elementos mencionados anteriormente. Após uma seleção mais objetiva, foram criadas várias categorias com diferentes estratégias baseadas nos seguintes testes: Teste de Usabilidade Moderado, Teste em Árvore, Teste de Categorização, Teste de performance e *Closed Card Sorting*. Neste teste, é bastante importante a honestidade dos voluntários ao realizarem as várias tarefas enquanto o moderador o conduz no teste através de um **guião (Apêndice 15, pág. 233)** e regista observações na **ficha de avaliação (Apêndice 16, pág. 242)**.

O guião mencionado, descreve em maior detalhe que tipo de ferramentas foram utilizadas para cada parte individualmente. Tal como procedido anteriormente, determinadas fases foram gravadas em audiovisual, com a devida autorização, para futuramente serem analisadas com mais cuidado.

Com isto, este último teste é constituído pelas seguintes oito etapas:

Parte 0 – Preparação e introdução ao teste, esclarecimento de dúvidas

Parte 1 – Perfil do utilizador

Parte 2 – Buildtoo

Parte 3 – Estudo da categorização / organização da plataforma

Parte 4 – Estudo da navegação

Parte 5 – Estudo da usabilidade

Parte 6 – Aprendizagem da plataforma

Parte 7 – Experiência de utilização

Participantes

Tendo sido este sistema desenvolvido pela Buildtoo para a equipa da TUU como um auxílio tecnológico, foi pertinente pedir a colaboração de nove colaboradores tanto da TUU como da Buildtoo com diferentes cargos (Arquitetura, Engenharia, Gestão de projetos, *Developers* etc). De maneira a não enviesar os dados, as pessoas a serem contactadas não foram as mesmas que os testes anteriores por já conhecerem as tarefas.

A sua contribuição implica uma vastidão na recolha de opiniões e de perspetivas de maneira a enriquecer a variedade de dados assim como detetar eventuais obstáculos.

Tarefas

Nesta avaliação, tal como já referido, o conjunto de tarefas a serem solicitadas vão ser mais e diferentes de forma a obter um maior número de observações úteis que auxiliem a consolidação dos dados. Contrariamente ao teste de usabilidade anterior, as tarefas vão consistir em:

- **Parte 3:** analisar a forma como o utilizador categoriza e organiza o sistema (para compreender se a arquitetura da plataforma está estruturada de uma forma clara para o utilizador - baseado no teste *Closed Card Sorting*)
- **Parte 4:** analisar a forma como o utilizador navega neste *software* sem os guia visuais mas sim através do mapa do sistema (baseado no Teste em Árvore)
- **Parte 5:** analisar a interação que o utilizador estabelece com o produto (para compreender que obstáculos este enfrenta – baseado no Teste de Usabilidade Moderado)
- **Parte 6:** analisar o modo como o utilizador memoriza a plataforma para verificar se o produto é fácil e rápido de aprender (através de um questionário sobre a interface do sistema *online*)

Estas tarefas encontram-se juntamente com o guião em anexo (**Apêndice 15, pag 233**). Devido à limitação de tempo, não foi possível aplicar uma outra metodologia de avaliação que também seria interessante de executar. Nomeadamente o *A/B Testing*, um dos testes abordado no “Estado da Arte”, teria sido pertinente fazer para averiguar com os utilizadores certas componentes da plataforma.

Este teste consistiria, em cada questão, em disponibilizar duas opções, para o utilizador escolher qual das hipóteses mais preferia. Caso surgisse oportunidade de executar este teste, seria para testar a seleção de determinados ícones para verificar se a interpretação dos utilizadores é a mais acertada. Certamente, os dados recolhidos neste teste, teriam o seu impacto no produto final no âmbito transmitir com maior clareza o significado de certos ícones para melhorar a navegação.

No próximo subtópico, vai ser abordado o processo de recolha de dados que foi necessário para, mais tarde, serem feitas as devidas consolidações. As consolidações que serão futuramente abordadas pretendem confirmar ou não os resultados obtidos no teste de usabilidade anterior de modo a comparar se houve mudanças significativas.

5.4.3.2. Recolha dos dados

A fase de preparação dos testes também consistiu em aprontar os meios de recolha e de representação dos dados para facilitar a consolidação dos mesmos. Após a concretização das avaliações com os utilizadores, foi necessário aglomerar toda a informação recolhida em cada teste. Toda a variedade de dados, quantitativos e não quantitativos foram apontados na seguinte ficha de avaliação (**Apêndice 16, pág. 242**) de maneira a avaliar a qualidade da experiência e execução de tarefas. O subtópico seguinte aborda todo o trabalho de análise através das várias tabelas a serem mencionadas brevemente.

5.4.4. Análise e consolidação final dos resultados obtidos

Neste último subtópico do quinto capítulo pretende-se conjugar todos os valores obtidos desde o início da investigação de maneira a analisar o progresso que foi tomado. Mediante estas análises, é importante sublinhar que, pelo número da amostra ser reduzido, as observações retiradas poderão não ser totalmente representativas da realidade. A análise que se segue, foi dividida em várias partes de maneira a organizar as várias conclusões retiradas de cada fase dos testes de usabilidade.

No final deste capítulo, todos os dados recolhidos desde o início até ao final da investigação vão ser consolidados de uma forma mais integral para uma perspetiva mais completa do trabalho. As observações que se seguem, foram possíveis após a elaboração de gráficos circulares que auxiliam na visualização e interpretação de dados (**Apêndice 17** pág. 247).

Análise global

De uma forma bastante generalista, foi possível deduzir que os resultados foram bastante positivos, tendo-se principalmente detetado uma maior rapidez e otimização das tarefas assim como na interpretação de dados tal como desejado. Apesar de se terem identificado algumas adversidades, futuramente a serem desenvolvidas, em cada parte do teste, foi possível apontar as seguintes observações.

Análise parte 1 e 2 – Perfil do Utilizador + Experiência de Uso do *smartphone* e da Buildtoo

As duas primeiras fases basearam-se em recolher dados sobre o perfil do utilizador e sobre a sua experiência em relação à Buildtoo e ao *smartphone*. Deste modo, segundo estes dados, verifica-se que, a nível profissional, os principais desafios que a equipa da TUU enfrenta são a conciliação do planeamento com o trabalho da obra e também garantir a satisfação do cliente. Relativamente à sua experiência de uso do *smartphone*, constata-se que cerca de 90% dos utilizadores têm um bom à vontade com este dispositivo.

No seu dia a dia, chegam a utilizar o aparelho duas a cinco horas por recorrerem a diferentes tipos de aplicações nomeadamente de comunicação (*Email, Microsoft Teams* e a Buildtoo). Via *mobile*, 56% dos trabalhadores conecta-se à Buildtoo durante uma hora no máximo para consultarem informações, acompanharem o projeto e estabelecerem comunicação com os clientes.

Análise da parte 3 – Estudo da Categorização / Organização da plataforma

Entrando agora numa análise mais profunda, em relação à terceira parte da avaliação pode-se afirmar que a nível de categorização mais de 90% dos utilizadores associaram corretamente as funcionalidades à secção correta sem quaisquer dificuldades. Esta tarefa de associar dezoito funcionalidades a seis categorias demorou em média quatro minutos. As principais dificuldades detetadas foi a associação de “consultar inserção de diários e mensagens pendentes” nas Notificações por ainda não existir concretamente essa página na plataforma atual. No geral, pode-se afirmar que as várias categorias as funcionalidades da plataforma encontram-se bem organizadas o que permite que conduzir de forma clara o utilizador às funcionalidades que deseja, **figura 70**.

ESTUDO DA CATEGORIZAÇÃO/ASSOCIAÇÃO

NAVEGAÇÃO	CONCLUSÃO	DIFICULDADE	Nº DE ERROS	DURAÇÃO
Isabel Engenheira	0.9	3	2	362
Duarte Gestor de Projeto	1	1	0	181
Matilde Arquiteta	1	1	0	119
Bernardo Developer	0.9	2	2	303
Marco Engenheiro Fiscal	0.9	2	2	242
Lucas Engenheiro Fiscal	0.9	3	2	269
Hugo Developer	0.9	1	2	91
Érica Arquiteta	1	1	0	164
Lídia Gestora de Projeto	0.9	2	2	146
MÉDIA	0.9	1.7	2	208.5

Figura 70 - Estudo da Categorização / Associação da plataforma

Análise da parte 4 – Análise da navegação da plataforma

Na quarta parte, onde foi avaliada o modo como o utilizador navega na plataforma sem o auxílio visual, foi possível observar no geral não houve dificuldades em concretizar essas tarefas. Para além disso, em determinados casos, o utilizador soube identificar caminhos alternativos para aceder à funcionalidade requerida. Apesar de todas as tarefas terem demorado cerca de 15 segundos, o primeiro cenário em particular demorou mais devido à adaptação em navegação num mapa e na verbalização das ações.

No entanto, foi constado haver dúvidas em relação ao acesso às notificações, isto é, se se poderia acedê-las antes de entrar num determinado projeto. Em suma, este teste revelou que a plataforma reflete uma uniformidade na sua estrutura o que permite um fácil e rápido acesso às funcionalidades pretendidas.

TREE TESTING - DURAÇÃO

NAVEGAÇÃO	1	2	3	4	5
DURAÇÃO (SEGUNDOS)					
Isabel Engenheira	20	12	16	11	12
Duarte Gestor de Projeto	14	12	18	13	19
Matilde Arquiteta	27	8	10	7	8
Bernardo Developer	40	7	15	14	12
Marco Engenheiro Fiscal	10	9	10	11	11
Lucas Engenheiro Fiscal	27	8	9	13	10
Hugo Developer	20	10	13	16	25
Érica Arquiteta	38	14	12	18	17
Lídia Gestora de Projeto	20	17	21	26	15
MÉDIA	24	11	14	14	14

Fig 71 - Estudo da Navegação - duração

TREE TESTING - DIFICULDADE

NAVEGAÇÃO	1	2	3	4	5
DIFICULDADE					
Isabel Engenheira	4	1	1	1	1
Duarte Gestor de Projeto	3	1	1	1	1
Matilde Arquiteta	1	1	1	1	1
Bernardo Developer	1	1	1	1	1
Marco Engenheiro Fiscal	1	1	1	1	1
Lucas Engenheiro Fiscal	3	1	1	1	1
Hugo Developer	1	1	1	1	2
Érica Arquiteta	1	1	1	1	3
Lídia Gestora de Projeto	2	1	1	2	1
MÉDIA	1.8	1	1	1	1

Fig 72 - Estudo da Navegação - dificuldade

TREE TESTING - CONCLUSÃO

NAVEGAÇÃO	1	2	3	4	5
CONCLUSÃO					
Isabel Engenheira	0.5	1	1	1	1
Duarte Gestor de Projeto	1	1	1	1	1
Matilde Arquiteta	1	1	1	1	1
Bernardo Developer	1	1	1	1	1
Marco Engenheiro Fiscal	1	1	1	1	1
Lucas Engenheiro Fiscal	1	1	1	1	1
Hugo Developer	1	1	1	0.6	1
Érica Arquiteta	1	1	1	1	1
Lídia Gestora de Projeto	1	1	1	0.7	1
MÉDIA	1	1	1	1	1

Fig 73 - Estudo da Navegação - conclusão

Análise da parte 5 – Usabilidade do protótipo

Partindo agora para a avaliação do protótipo, as tarefas que foram solicitadas foram fáceis de compreender, mas em casos pontuais houve uma ligeira dificuldade na sua execução devido à experiência de utilização do sistema como se pode ver nas **figuras 74, 75, 76 e 77**. A análise feita pelos utilizadores referente aos gráficos dispostos da *dashboard* foi em grande parte bem sucedida. No entanto, em determinados casos, houve dificuldades na leitura do calendário renovado pelo design das formas representantes das fases e tarefas.

Em relação à Galeria, o utilizador tomou pouco tempo a se dirigir ao fundo da página da galeria para consultar uma fotografia tal como desejado. A rapidez de execução deve-se especificamente à disposição das imagens em 3 colunas. Já a filtragem de fases foi a que tomou menos tempo pela disponibilização imediata da lista de fases disponíveis. Todavia, este teste revelou que permanece a dificuldade em aceder ao Agregador certamente pela dificuldade na interpretação do ícone correspondente e pela sua recente integração.

DURAÇÃO DA TAREFA (SEGUNDOS)					
TAREFA	1	2	3	4	5
Isabel Engenheira	52	16	24	15	22
Duarte Gestor do Projeto	97	11	42	21	14
Matilde Arquiteta	123	14	9	11	21
Bernardo Developer	114	17	17	19	19
Marco Engenheiro Fiscal	107	20	78	24	15
Lucas Engenheiro Fiscal	145	19	46	22	17
Hugo Developer	97	11	57	21	16
Érica Arquiteta	160	13	42	23	19
Lídia Gestora de Projeto	95	15	37	20	11
MÉDIA	109	15	39	20	17

Fig 74 - Duração das tarefas realizadas

DIFICULDADE DA COMPREENSÃO DA TAREFA
(1 = MUITO FÁCIL / 5 = MUITO DIFÍCIL)

TAREFA	1	2	3	4	5
Isabel Engenheira	2	1	2	1	1
Duarte Gestor do Projeto	2	1	4	1	1
Matilde Arquiteta	2	1	1	1	1
Bernardo Developer	2	1	1	1	1
Marco Engenheiro Fiscal	2	1	1	1	1
Lucas Engenheiro Fiscal	1	1	2	1	1
Hugo Developer	1	1	1	1	1
Érica Arquiteta	1	1	2	1	1
Lídia Gestora de Projeto	2	1	3	1	3
MÉDIA	2	1	2	1	1

Fig 75 - Dificuldade na compreensão das tarefas das realizadas

DIFICULDADE DA CONCLUSÃO DA TAREFA
(1 = MUITO FÁCIL / 5 = MUITO DIFÍCIL)

TAREFA	1	2	3	4	5
Isabel Engenheira	3	1	2	1	1
Duarte Gestor do Projeto	3	2	5	2	1
Matilde Arquiteta	3	1	1	2	1
Bernardo Developer	2	1	1	1	1
Marco Engenheiro Fiscal	2	1	1	1	1
Lucas Engenheiro Fiscal	2	1	4	1	1
Hugo Developer	1	1	2	1	1
Érica Arquiteta	1	1	3	1	1
Lídia Gestora de Projeto	2	1	3	1	3
MÉDIA	2	1	3	1	1

Fig 76 - Dificuldade na conclusão das tarefas das realizadas

CONCLUSÃO DA TAREFA

(1 = SUCESSO / 0.X = SUCESSO PARCIAL / 0 = INSUCESSO)

TAREFA	1	2	3	4	5
Isabel Engenheira	0.5	0.5	1	1	1
Duarte Gestor do Projeto	0.5	0.7	0	0.7	1
Matilde Arquiteta	1	1	1	1	1
Bernardo Developer	1	1	1	1	1
Marco Engenheiro Fiscal	1	1	0.9	1	1
Lucas Engenheiro Fiscal	1	1	1	1	1
Hugo Developer	1	1	1	1	1
Érica Arquiteta	1	1	1	1	1
Lídia Gestora de Projeto	1	1	1	1	1
MÉDIA	1	1	1	1	1

Fig 77- Qualidade na conclusão das tarefas das realizadas

Análise da parte 6 e 7 – Experiência e aprendizagem do utilizador

Após a concretização destas tarefas, foi solicitado ao utilizador o preenchimento de um questionário de maneira a avaliar a facilidade de aprendizagem e usabilidade do protótipo assim como a qualidade da sua experiência. Cerca de 80% das perguntas, em relação à estrutura do sistema e do design de determinadas componentes, foram acertadas. Com esta primeira impressão dos utilizadores, consegue-se concluir que houve uma rápida e fácil aquisição de conhecimentos da sua parte segundo 70% dos utilizadores avaliados.

Ao mesmo tempo, é possível constatar que houve mudanças que destacaram significativamente a usabilidade dos utilizadores. As três principais alterações que foram destacadas pelos utilizadores foram: a barra de filtragem de fases, os gráficos e adição de atalhos na *dashboard*. No entanto, esta parte da avaliação revelou dificuldades em relação ao uso do Agregador. Por ser uma funcionalidade recentemente implementada na plataforma, foi averiguado se a sua dificuldade estaria em relação ao reconhecimento e associação imediata entre a nomenclatura e a ferramenta. Deste modo, numa parte do questionário, foi solicitado aos colaboradores que sugerissem outros termos, sendo que as alternativas submetidas que

mais se salientaram foram: “Pesquisa Personalizada”, “Pesquisa Avançada” e “Pesquisa Agregada”.

Consolidação Global

O término desta investigação em relação à interação entre o utilizador e a plataforma Buildtoo, permitiu prosseguir para uma reflexão mais geral sobre todo o processo realizado. Atendendo a todas as consolidações realizadas desde o início da investigação, torna-se plausível afirmar que houve componentes específicas que causaram um impacto positivo na experiência do Utilizador.

A filtragem de fases passou a ser um processo mais rápido agora que a listagem de todas as fases do projeto se apresenta num só ecrã tendo uma perceção mais completa do projeto. Para além disso, a modificação drástica dos gráficos implicou uma maior clareza e prontidão na leitura dos dados por estes terem sido adaptados ao ecrã *mobile*. Particularmente o Calendário, apesar de grande parte dos resultados terem apontado melhorias significativas em relação à utilização e análise do diagrama, 20% dos utilizadores testados sentiram alguma hesitação devido às cores e à forma como as fases e tarefas estavam representadas.

O Agregador, apesar de ainda haver nalguns casos dificuldade no seu acesso, o impedimento de se fazer uma interpretação do resumo resultante da pesquisa foi ultrapassado com sucesso. Por fim, uma das carências detetadas pela TUU foi a inexistência de uma página de Notificações, tendo sido neste protótipo desenvolvida uma possível solução para este problema.

Em suma, apesar desses obstáculos contata-se que grande parte dos problemas detetados inicialmente, foram superados com sucesso. Nomeadamente: A Filtragem de fases, os gráficos da *Dashboard*, a Galeria, o resumo dos resultados do Agregador e em certa parte o Calendário.

Tendo em conta os resultados do segundo teste de avaliação, é possível afirmar que os resultados finais confirmam as consolidações realizadas anteriormente, com base o protótipo interativo. Após o encerramento do capítulo, segue-se uma parte do trabalho adicional desenvolvido paralelamente ao plano de estágio estipulado no âmbito de resolver determinadas questões de usabilidade e de experiência de utilização.

6. Proposta Experimental

6.1. Definição de Conceito

6.2. Concretização da Proposta Alternativa

6.3. Teste de Experiência de utilizador não moderados

6.3.1. Preparação e estratégia

6.3.2. Consolidação dos resultados



Introdução

Ao longo do processo de trabalho foi possível conceber ideias de design procurassem suprir as necessidades detetadas inicialmente. No decorrer dos testes de usabilidade e das avaliações heurísticas, abordados no capítulo anterior, foram notórias na navegação algumas adversidades. O facto de atualmente a Buildtoo ser uma plataforma *web-based*, conseqüentemente certos elementos não foram necessariamente projetados para serem visualizados num *smartphone*. Neste capítulo, será, portanto, abordada uma proposta experimental de *redesign* do conceito da Buildtoo. A razão por que esta proposta alternativa não foi implementada, foi pelo facto de não terem sido construída com base as *guidelines* das *frameworks* atuais do sistema.

6.1. Definição do Conceito

Este novo conceito desenvolvido foi inspirado em tendências atuais de design que várias propostas de aplicações têm apostado, nomeadamente: traços e bordas mais arredondadas, estrutura mais minimalista, um visual mais “limpo”, uma acessibilidade rápida às funcionalidades principais através de uma única página simples, entre outras.

Estas referências foram baseadas em investigações feitas de artigos *online* escritos por designers e *sites/blogs* especializados em Design da Interface nomeadamente: *UX Collective*, *Manoj Rajput*, *The Mobile Spoon*, *MonsterPost*, *uxStudioTeam* e *Icons8*. Estas referências adicionais encontram-se no final das referências bibliográfica nas leituras adicionais.

6.2. Concretização da Proposta Alternativa

Neste capítulo suplementar será apresentada uma versão alternativa *mobile*. Este foi um caso de estudo que foi desenvolvido no âmbito de resolver as questões levantadas relativamente à segunda avaliação heurística. Este novo caminho foi projetado com a intenção de produzir uma proposta que procurasse aplicar mais os princípios de usabilidade e de interface *mobile*.

Por razões de tempo, não foi possível realizar testes de usabilidade moderados com os utilizadores de forma a perceber se esta alternativa poderia ser uma sugestão para a empresa a considerar. Caso se tivessem realizado, seria possível averiguar se a experiência de usabilidade desta versão seria significativamente melhor que a original. Isto é, se é mais fácil e prática de usar no dia a dia e também de que maneira este *redesign* do conceito da interface influenciaria a experiência de utilização.

Deste modo, caso fosse possível executar, optar-se-ia por usar as mesmas metodologias usadas no terceiro teste de usabilidade (**Apêndice 18, pág 250**) de maneira a comparar resultados de diferentes versões e preferencialmente com utilizadores diferentes. Os *wireframes* desenhados encontram-se em anexo no guia de estilo da proposta alternativa (**Guia de Estilo da Proposta Experimental, no final da dissertação**) assim como a referência com o protótipo interativo disponível *online*.

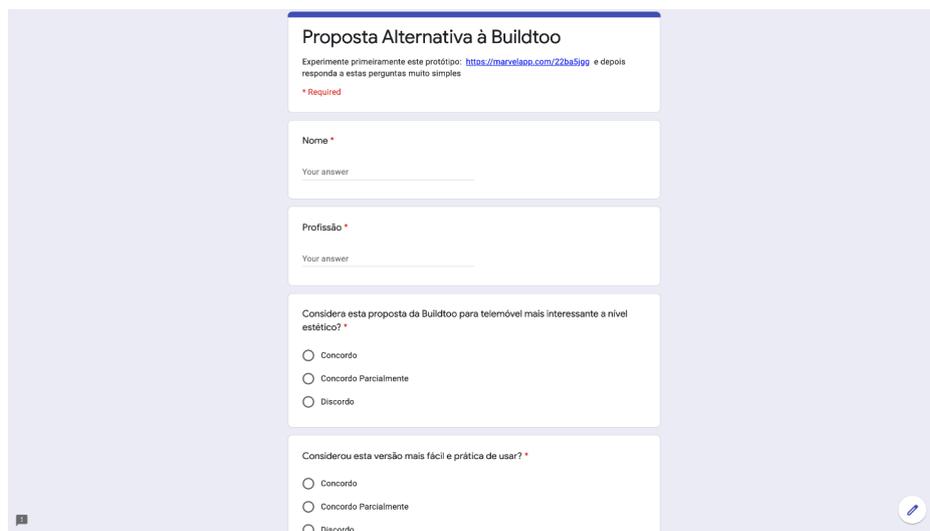
6.3. Testes de Experiência de utilizador não moderados

Apesar de este capítulo abordar o processo de um trabalho adicional não incluído no Cronograma de Tarefas, não deixou de ser dispensável a possibilidade em testar a qualidade proposta alternativa a ser desenvolvida. Deste modo, neste subtópico, vai ser abordada toda a preparação necessária para recolher dados, assim como as metodologias adotadas para consolidar a qualidade de usabilidade e experiência do utilizador desta versão especulativa.

6.3.1. Preparação e estratégia

Apesar de não se terem realizado os testes desejados, seguidamente, vai ser abordado o procedimento realizado recorrendo a uma metodologia alternativa mais simples e rápida de obter *feedback*. Foi, portanto, criado um formulário *online* através do *Google Form* com perguntas bastante simples em relação a esta nova proposta (figura 70).

De seguida, foram enviados convites a pedir colaboração da equipa TUU e Buildtoo juntamente com o protótipo interativo criado através da plataforma *Marvel App* para, livremente, experimentarem o produto. Assim, de forma não moderada, foi possível obter o *feedback* de oito colaboradores que testaram o protótipo. Apesar de não ser um número considerável de respostas, vão ser de seguida expostas as observações retiradas.



The image shows a Google Form titled "Proposta Alternativa à Buildtoo". The form is set against a light blue background. At the top, it says "Experimente primeiramente este protótipo: <https://marvelapp.com/22ba59p> e depois responda a estas perguntas muito simples". Below this, there are three text input fields, each with a red asterisk indicating it is required. The first is labeled "Nome", the second "Profissão", and the third "Considera esta proposta da Buildtoo para telemóvel mais interessante a nível estético?". The last two fields have radio button options: "Concordo", "Concordo Parcialmente", and "Discordo". The final question is "Considerou esta versão mais fácil e prática de usar?", also with radio button options. A small blue pencil icon is visible in the bottom right corner of the form area.

Fig 78 - formulário *online* (*Google Forms*) para recolha de dados do Teste de Experiência de Utilizador não moderado

6.3.2. Consolidação dos Resultados

Devido à amostra recolhida ser demasiado pequena mediante o tempo disponível, é importante sublinhar que as observações constatadas poderão não ser totalmente representativas da realidade. Contudo, prosseguiu-se então para a fase de consolidação dos dados recolhidos nos formulários, de modo averiguar a experiência de utilização desta versão especulativa. Para melhor interpretar as informações obtidas foram feitas uma série de gráficos circulares de agrupam várias componentes questionadas aos utilizadores (Apêndice 19, pág. 252).

A amostra recolhida dos utilizadores engloba vários cargos profissionais o que permite obter um maior leque de perspetivas. De acordo com os resultados obtidos, quase 90% dos utilizadores concordam seguramente que o design desta versão é esteticamente mais interessante. Ao mesmo tempo, foi possível constatar que 75% dos utilizadores concordaram que o modo de utilizar este protótipo é mais fácil e prático de utilizar. Relativamente ao interesse em aplicar estas modificações na plataforma atual, mais de 85% dos utilizadores aderiram a essa hipótese.

No entanto, quando foi perguntado se gostariam de aplicar o mesmo conceito em versão *desktop*, já não houve tanta aderência como esperada. Sendo que quase 40% dos utilizadores afirmaram que essa hipótese não seria tão favorável. Apesar disso, é possível verificar que esta proposta chamou bastante a atenção dos utilizadores em vários aspetos.

As qualidades e componentes que foram mais valorizadas nesta experiência foram: a intuitividade e organização da plataforma, a simplicidade e estética do design e o processo de filtragem de fases. Em suma, torna-se possível concluir que os resultados foram bastante positivos apesar de ínfimas adversidades da proposta, e que futuramente o conceito desta proposta poderá suscitar interessa da parte da equipa da Buildtoo.

7. Conclusão

- 7.1. Síntese do trabalho realizado
- 7.2. Resultados mais relevantes
- 7.3. Trabalho futuro



Introdução

Chegando ao fim desta dissertação, procede-se para uma reflexão de todo o trabalho realizado desde o início do estágio. Assim, neste último capítulo, vai ser feita uma síntese do trabalho feito assim como vão ser apresentados os resultados obtidos mais relevantes. Ainda neste capítulo, vai se indicar o que se poderá, possivelmente, fazer no futuro através deste trabalho desenvolvido no âmbito de melhorar a usabilidade da Buildtoo.

7.1. Síntese do trabalho realizado

No início desta dissertação introduziu-se o tema que se pretendia abordar. Foi esclarecido que a motivação para a concretizar se baseia em melhorar a usabilidade da Buildtoo, uma plataforma que pretende otimizar os principais três problemas no setor de construção civil: os atrasos no projeto, as derrapagens orçamentais e a resultante insatisfação do cliente. Revelada a motivação, contextualizou-se o âmbito em que se insere o objecto em questão. Com isto, foi ainda no capítulo da introdução que se definiu a abordagem de trabalho a executar e quais os seus objetivos.

Após esta declaração dos problemas e objetivos, foi crucial o envolvimento de uma fase de investigação teórica relacionada com o tema. Estes estudos realizados, que se encontram consolidados no capítulo ‘Estado da Arte’ permitiram aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos, necessários para o desenvolvimento do trabalho prático proposto. De maneira a conhecer a comunidade de utilizadores foram feitas entrevistas com os membros da TUU para desenvolver *personas*, casos de uso e *storyboard*. Já para conhecer o produto foi essencial fazer uma recolha dos requisitos da Buildtoo assim como desenvolver os fluxogramas para melhor compreender o seu funcionamento da plataforma.

Foi também analisada a concorrência para estudar o contexto do mercado atual e comparar outros serviços que fornecem serviços semelhantes à Buildtoo. Por fim, foi avaliada a interação entre o utilizador e a plataforma, através de testes de usabilidade para conhecer as dificuldades e necessidades que exigem a aplicação de melhorias à plataforma. Estando agora os problemas de usabilidade detetados, prosseguiu-se para fase de design e prototipagem (esboços, *wireframes*, *mockups* estáticos e interativos) com o objetivo de solucionar essas advertências.

Em paralelo com este trabalho de prototipagem, foram realizadas as respetivas avaliações heurísticas e testes de usabilidade para averiguar a qualidade de design e usabilidade do produto. Após a análise dos dados obtidos nos testes anteriores, prosseguiu-se para última fase do projeto, a prototipagem *web*. Este trabalho foi dado como concluído com as consolidações finais que averiguam se as melhorias trabalhadas ao longo do projeto melhoraram significativamente a experiência e usabilidade do utilizador. Conclui-se esta dissertação assinalando que, no seu decorrer, foram aplicados conhecimentos adquiridos ao longo desta experiência e oportunidade de estagiar na Buildtoo.

7.2. Resultados mais relevantes

Esta dissertação de mestrado assumiu como objetivo melhorar a usabilidade de uma plataforma *online* desenvolvida para servir de ferramenta a entidades envolvidas num projeto de construção, a Buildtoo. Para tal, este trabalho apoiou-se no estudo teórico sobre várias áreas do que explorassem a experiência de utilização e a usabilidade de um produto de *software*. Atendendo à segmentação do processo de design de experiência de utilização tanto proposta por Krug como por Lowdermilk, que consiste essencialmente em três etapas: pesquisa, design e testes com o utilizador, a metodologia aplicada neste trabalho foi adaptada e utilizada para a componente prática deste trabalho de dissertação.

A componente de pesquisa traduziu-se num trabalho de análise sobre o produto, contexto de utilização e o próprio utilizador (Sy, 2007) que foi fundamental para melhor conhecer a comunidade de utilizadores assim como os problemas e desafios que enfrentam. Isto implicou: ler uma série de documentação, analisar a concorrência, fazer entrevistas, criar outros recursos de apoio (*personas*, casos de uso, *storyboards*, *flow charts* etc) e testes de usabilidade.

Neste trabalho de pesquisa, destaca-se o trabalho realizado nas entrevistas e nos testes de usabilidade pois foram as principais estratégias que permitiram detetar os principais problemas de usabilidade a serem futuramente solucionados. Graças a este trabalho de investigação, foi possível destacar a dificuldade que existia por parte dos utilizadores da Buildtoo nomeadamente: na consulta e interpretação dos gráficos que têm uma enorme importância nesta plataforma, à responsividade de certas componentes que em *smartphone* não se podiam usufruir devidamente e por fim na intuitividade de navegação da plataforma.

Assim, já na fase de desenvolvimento de protótipos, procurou-se melhorar esses problemas segundo os princípios de design estudados. Para tal, foram realizadas uma série de protótipos, desde esboços até *mockups* interativos de maneira. Através da realização de avaliações heurísticas e de testes de usabilidade foi possível ir melhorando o produto de maneira tendo em conta os princípios de design e as necessidades dos utilizadores. Neste trabalho de desenvolvimento de design, destacam-se os resultados obtidos através deste trabalho onde paralelamente se desenvolviam e testavam protótipos. Chegando à fase da prototipagem final, mediante algum atraso e limitação de tempo em aprender as linguagens de programação e bibliotecas, não foi possível integrar na plataforma as melhorias desenhadas. No entanto, estas

soluções configuradas à parte da Buildtoo despertaram interesse por parte da Buildtoo, tanto no design como na usabilidade para, futuramente, integrar no seu produto.

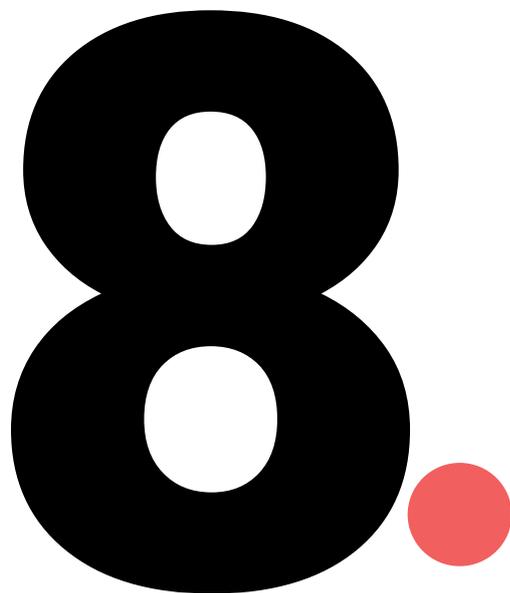
7.3. Trabalho futuro

A Buildtoo, que tenciona ser uma ferramenta cada vez melhor para o setor da gestão da construção, tem a ambição de continuar a integrar funcionalidades que otimizem as tarefas do utilizador. Sendo o protótipo *web* desenvolvido, mas não integrado, demonstrou resultados positivos em vários aspetos (na navegação, consulta de gráficos e na responsividade dos conteúdos), existirá o possível interesse em dar continuidade ao trabalho realizado até aqui.

Em primeiro lugar, com a integração das componentes configuradas para *smartphone*, deverão ser realizados mais testes de usabilidade e de experiência de utilização semelhantes aos anteriormente concebidos, tanto como a equipa da TUU como com outras empresas de gestão de projetos de obra e os donos de obra. Após a integração final de todas estas componentes, mais tarde deverão ser novamente realizados testes de maneira a verificar se as práticas do utilizador foram otimizadas graças às melhorias configuradas.

Nesse trabalho de investigação e de testes deverá ser sempre considerado modificar ou adaptar eventualmente a estrutura de determinadas componentes ou funcionalidades para melhorar a utilização da Buildtoo (seja no armazenamento de ficheiros, na inserção de fotografias, ou na leitura de gráficos). Ao mesmo tempo, será relevante repensar nas funcionalidades que fazem sentido estarem presentes em versão *desktop* e em *mobile*. A longo prazo, mediante os desenvolvimentos da Buildtoo seria interessante desenvolver uma versão do produto para aplicação *Android* e *IOS*. Isto ia implicar considerar novas formas de desenhar a interface de maneira a tornar mais natural e ergonómica a realização de tarefas.

8. Trabalho Extracurricular



Trabalho Desenvolvido para a WebSummit 2019

Nesta secção suplementar da dissertação vai ser abordado todo o trabalho extracurricular desenvolvido paralelamente com o trabalho de dissertação académico. Na primeira fase do estágio tive a oportunidade de colaborar com a empresa Buildtoo que ambicionava levar uma versão melhorada da plataforma e com mais funcionalidades para a *Websummit 2019*. Apesar de não contribuir necessariamente para a minha avaliação curricular, este desafio implicou desenvolver ainda mais as capacidades de desenvolvimento de design de interfaces para *desktop*.

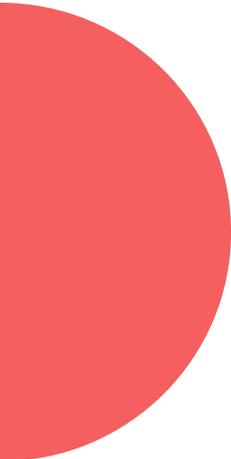
Ao mesmo tempo, esta aplicação dos conhecimentos para uma plataforma real permitiu conhecer melhor o produto e o modo como gere toda a informação. Seguem-se de seguida os vários procedimentos tomados face a este trabalho complementar. Este trabalho extra acarretou uma série de desenvolvimentos para as seguintes funcionalidades a serem implementadas pela Buildtoo. Os respetivos *mockups* desenvolvidos encontram-se disponíveis nos seguintes Apêndice:

Agregador - Apêndice 20, pág 253

Ficha de Projeto - Apêndice 21, pág 254,

Cronograma temporal - Apêndice 22, pág 255,

Notificações *pop-up* - Apêndice 23, pág 257.



Índice de figuras

Índice de figuras

Fig 1 - Esquema das responsabilidades exercidas pela empresa TUU (18)

Fig 2 - A gestão de um projeto sem a intervenção da TUU (19)

Fig 3 - A gestão de um projeto com a intervenção da TUU (19)

Fig 4 - A gestão de um projeto com a intervenção da Buildtoo para servir de apoio à TUU (29)

Fig 5 - Os três domínios principais constituintes da Interação Humano-Computador: Ciência computacional, Ciência Cognitiva e Engenharia de Fatores Humanos (32)

Fig 6 - Processo de Design Centrado no Utilizador (37)

Fig 7 - Tabela de análise da concorrência sobre vários produtos/serviços/empresas (37)

Fig 8 - Análise *swot* sobre vários produtos/serviços/empresas concorrentes (37)

Fig 9 - Abordagem do A/B Testing (40)

Fig 10 - Exemplo de *persona*. Fonte: Nick Banish (2017). Fonte: <https://theblog.adobe.com/putting-personas-to-work-in-ux-design-what-they-are-and-why-theyre-important/> (40)

Fig 11 - Exemplo de Storyboard. Fonte: Nick Banish (2017). onte: <https://uxplanet.org/storyboarding-in-ux-design-b9d2e18e5fab> (41)

Fig 12 - Prototipagem em papel. Fonte: Patrick Thornton (2019). onte:<https://uxdesign.cc/how-to-do-paper-prototyping-719173215a7e> (43)

Fig 13 – Exemplo de *flow charts* que permitem estudar a navegação e comportamento da plataforma. Fonte: <http://jaysylvester.com/case-study/company/Fitly/> (44)

Fig 14 – Exemplo de produção de wireframes em *mobile*. Fonte: <https://dribbble.com/shots/6249381-Mobile-App-Wireframe-U> (45)

Fig 15 – Exemplo de produção de *mockups mobile* interativos. Fonte:<https://www.evanbakerdesign.com/spotify-feature> (45)

Fig 16 – Layout para dispositivos móveis. Fonte: (Material Design) <https://material.io/design/layout/responsive-layout-grid.html#columns-gutters-and-margins> (47)

Fig 17 – Uso da tipografia em *smartphone*. Fonte: <https://cdn.dribbble.com/users/1515790/screenshots/7116377/media/b130dcaba74882de0ab37de2326a85be.png> (48)

Fig 18 – Iconografia para interfaces Fonte: (Material Design) <https://material.io/resources/icons> (48)

Fig 19 – Estudo da combinação de cores. Imagem obtida de <https://www.tailorbrands.com/blog/design-101-color-theory> (49)

Fig 20 – Formas de representar e visualizar dados através de diagramas. Fonte: <https://www.pluralsight.com/guides/tableau-playbook-pie-chart> (52)

Fig 21 - diagrama das metodologias a serem aplicadas (57)

Fig 22 - diagrama de *Gantt* do cronograma de tarefas (60)

Fig 23 - aplicação *mobile* da Procore Fonte: <https://www.procore.com/> (75)

Fig 24 - aplicação *mobile* da Construct APP. Fonte: <https://constructapp.io/pt/> (76)

Fig 25 - aplicação *mobile* da Aconex (77)

Fig 26 - aplicação *mobile* da Buildtools (78)

Fig 27 - aplicação *mobile* da CoConstruct (79)

Fig 28 - aplicação *mobile* da BuilderStorm (80)

Fig 29 - aplicação *mobile* da NoteVault (81)

Fig 30 - aplicação *mobile* da PlanGrid (82)

Fig 31 - aplicação *mobile* FieldWire (83)

Fig 32 - aplicação *mobile* E-builder (84)

Fig 33 - aplicação *mobile* UDA Construction Online (85)

Fig 34 - tabela da análise da concorrência geral (86)

Fig 35 - *frames* dos utilizadores a realizarem os testes de usabilidade (101)

Fig 36 - tabela da duração da tarefa realizada por cada utilizador testado(em segundos) (102)

Fig 37 - tabela da dificuldade da tarefa realizada por cada utilizador testado (102)

Fig 38 - tabela do sucesso da tarefa realizada por cada utilizador testado (103)

Fig 39 - Estado atual do gráfico 'Diario' (104)

Fig 40 - Estado atual do gráfico 'Custos Totais por mês' (104)

Fig 41 - Estado atual do gráfico 'Prazos Totais por mês' (104)

Fig 42 - Estado atual da estrutura da Galeria (105)

Fig 43 - Estado atual da estrutura do Agregador (105)

Fig 44 - Estado atual da estrutura da Calendarização (106)

Fig 45 - Estado atual da estrutura da Barra de Filtro de Fases (107)

Fig 46 - Fotografias do bloco de notas com os primeiros esboços de melhorias de design (111)

- Fig 47 - Alguns protótipos em papel de propostas de redesign para a plataforma Buildtoo orientado na vertical (111)
- Fig 48 - Alguns protótipos em papel de propostas de redesign para a plataforma Buildtoo orientado na horizontal (112)
- Fig 49 - Modelo de recolha de dados da avaliação heurística, criado por Hsin-Jou Lin (113)
- Fig 50 - Tabela referente aos resultados da primeira avaliação heurística (115)
- Fig 51 - proposta de redesign para o Diário presente na *Dashboard* (121)
- Fig 52 - proposta de *redesign* para o 'Custos totais por mês' presente na *Dashboard* (122)
- Fig 53 - proposta de *redesign* para o 'Prazos totais por mês' presente na *Dashboard* (122)
- Fig 54 - proposta de *redesign* para a Galeria (123)
- Fig 55 - proposta de *redesign* para o Agregador (124)
- Fig 56 - proposta de *redesign* para a Calendarização (124)
- Fig 57 - proposta de *redesign* para a Barra de Filtro de Fases (125)
- Fig 58 - formulário *online* (Google Forms) para recolha de dados da 2ª avaliação Heurística (126)
- Fig 59 - Tabela referente aos resultados da segunda avaliação heurística (127)
- Fig 60 - (captura de ecrã) concepção do protótipo interativo recorrendo à aplicação Marvel App (132)
- Fig 61 - (captura de ecrã) organização dos *mockups* recorrendo à aplicação Marvel App (132)
- Fig 62 - capturas de ecrã das sessões do 2º teste de usabilidade (136)
- Fig 63 - Tabela com a duração das tarefas do 2º Teste de Usabilidade (137)
- Fig 64 - Tabela com a qualidade de conclusão das tarefas do 2º Teste de Usabilidade (137)
- Fig 65 - Tabela com a dificuldade na realização das tarefas do 2º Teste de Usabilidade (137)
- Fig 66 - Tabela com as observações mais notórias do 2º teste de usabilidade (139)
- Fig 67 - Algumas das linguagens de programação e bibliotecas que sustentam a plataforma Buildtoo (respetivamente *JavaScript*, *AngularJS*, *AngularJS Material*, *Charts.js*) (143)
- Fig 68 - Linguagens de programação utilizadas para criar uma réplica da Buildtoo (respetivamente HTML5, CSS 3, JavaScript) (145)

Fig 69 - Sublime: *software* utilizado para implementar as componentes a serem melhoradas (146)

Fig 70 - Estudo da Categorização / Associação da plataforma (155)

Fig 71 - Estudo da Navegação - duração (156)

Fig 72 - Estudo da Navegação - dificuldade (157)

Fig 73 - Estudo da Navegação - sucesso (157)

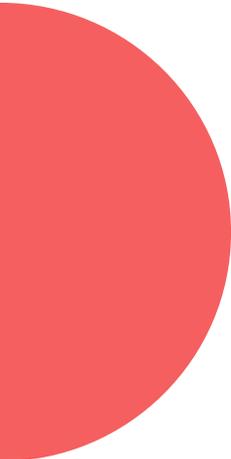
Fig 74 - Duração das tarefas realizadas (158)

Fig 75 - Dificuldade na compreensão das tarefas das realizadas (159)

Fig 76 - Dificuldade na conclusão das tarefas das realizadas (159)

Fig 77- Qualidade na conclusão das tarefas das realizadas (160)

Fig 78 - formulário *online* (Google *Forms*) para recolha de dados do Teste de Experiência de Utilizador não moderado (166)



Referências bibliográficas

Referências bibliográficas

- Amy Schade. (2013). Remote Usability Tests: Moderated and Unmoderated. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/remote-usability-tests/>
- Association Computer, E. M. *Flow Charts.* , (1966).
- Bai, A., Stray, V., & Mork, H. (2019). What Methods Software Teams Prefer When Testing Web Accessibility. *Advances in Human-Computer Interaction.*
- Bank, C. (2016). *The Guide To Wireframing Call To Action.*
- Bank, C., & Cao, J. (2019). *A Guide to Usability Testing* (No. 1). Retrieved from https://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/UXPIN_PL/U141201B.pdf
- Bastien, J. M. C. (2010). Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. *International Journal of Medical Informatics*, 79(4), 8. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004>
- Bergen, M., & Peteraf, M. A. (2002). *Competitor Identification and Competitor Analysis: A Broad-Based Managerial Approach* (No. 1). Retrieved from <http://assets.csom.umn.edu/assets/71542.pdf>
- Bhattacharya, J. (2020). How to Perform Marketing Competitor Analysis. Retrieved February 3, 2020, from Single Grain website: <https://www.singlegrain.com/digital-marketing/how-to-perform-competitor-research-using-the-best-tools/>
- Carroll, J. M. (2014). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>
- Cision. (2019, November 4). 50 STARTUPS MAIS MEDIÁTICAS DE PORTUGAL. *Cision Portugal*, p. 1. Retrieved from <https://news.cision.com/pt/cision-portugal/r/as-startups-mais-mediaticas-de-portugal,c637084781010000000>
- Cuellar-Healey, S., & Gomez, M. (2013). *Marketing Module Series* (No. 1). Retrieved from <http://publications.dyson.cornell.edu/outreach/extensionpdf/2013/Cornell-Dyson-eb1305.pdf>
- Czepiel, J. A., & Kerin, R. A. (2009). *Competitor Analysis* (No. 1). Retrieved from <http://publications.dyson.cornell.edu/outreach/extensionpdf/2013/Cornell-Dyson-eb1305.pdf>
- Decker, K. (2017). Design 101: Color Theory. Retrieved April 20, 2020, from 99designs website: <https://99designs.pt/blog/tips/the-7-step-guide-to-understanding-color-theory/>
- Getto, G., & Cao, J. (2016). *UX Design The Definitive Beginner's Guide.* Retrieved from <https://www.uxpin.com/studio/ebooks/ux-design-definitive-beginner-guide/>
- Hampton-Smith, S. (2019). Colour theory: A jargon-free designer's guide. Retrieved April 25, 2020, from Creative Bloq website: <https://>

- www.creativebloq.com/colour/colour-theory-11121290
- Holtzblatt, K., & R. Beyer, H. (2014). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/contextual-design>
- Interaction Design Foundation. (2017). *Interaction Design*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/topics/interaction-design>
- Interaction Design Foundation. (2018a). *Mobile User Experience (UX) Design*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/topics/mobile-ux-design>
- Interaction Design Foundation. (2018b). *User Centered Design*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>
- Interaction Design Foundation. (2019). *Human-Computer Interaction (HCI)*. Retrieved from Interaction Design Foundation website: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>
- Jacko, J. A. (2012). *Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Retrieved from https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=dVrRBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=wVcre7sXg4&sig=Z894-mhfpJB5FMJa2ZQTy6_eiVs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Kim, G. J. (2015). *Human-Computer Interaction: Fundamentals and Practice* (1st ed.; T. and F. Group, Ed.). Retrieved from <http://www.ittoday.info/Excerpts/HCI.pdf>
- Komninos, A. (2018). *How to improve your UX designs with Task Analysis*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/article/task-analysis-a-ux-designer-s-best-friend>
- Krug, S. (2013). *Don't Make Me Think*. In C. U. New Riders Publishing Berkeley (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (2nd ed., Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Love, S. (2005). *Understanding Mobile Human-Computer Interaction*.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-Centered Design*.
- Lupton, E. (2015). *Thinking with Type* (2nd ed.; E. Ramos, Ed.). Princeton: Princeton Architectural Press.
- Nielsen, J. (1994). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Retrieved February 10, 2020, from <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
- Norman, D. (2002). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- Shestopalov, S. (2017). *Optical Effects in User Interfaces: An Illustrated Guide*. Retrieved May 5, 2020, from Medium website: <https://medium.muz.li/optical-effects-9fca82b4cd9a>
- Siang, T. (2019). *What is Interaction Design?* Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction->

design

Soegaard, M. (2019). Affordances.

Sy, D. (2007). Adapting usability investigations for agile user-centered design. *Journal of Usability Studies*, 2(3), 112–132.

Unger, R., & Chandler, C. (2013). A Project Guide to UX Design. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Leituras Adicionais

Documentação de desenvolvimento do algoritmo

<https://docs.angularjs.org/guide>

<https://material.angularjs.org/latest/demo/button>

<https://www.chartjs.org/docs/latest/>

<https://devdocs.io/angularjs~1.6/>

Tendências atuais das aplicações *mobile*

<https://uxdesign.cc/8-ui-ux-design-trends-for-2020-68e37b0278f6>

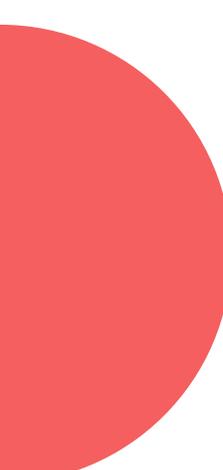
<https://www.mindinventory.com/blog/mobile-app-ui-ux-design-trends-2020/>

<https://www.mobilespoon.net/2019/12/mobile-ux-design-trends-2020.html>

<https://www.templatemonster.com/blog/mobile-ui-ux-design-trends/>

<https://uxstudioteam.com/ux-blog/ui-trends-2019/>

<https://icons8.com/articles/mobile-ui-design-trends/>



Apêndices

1 - Princípios de Design para dispositivos *mobile*

Princípios de Design para dispositivos *mobile*

Estes princípios abaixo mencionados serviram de *guidelines* que ajudaram do processo de design desde a prototipagem até à fase análise dos resultados dos testes de usabilidade. Todos estes princípios que serão de seguida abordados são normas recolhidas de várias fontes e de vários especialistas na área de Experiência de Utilizador e também de Design de Interface focado em dispositivos *mobile*.

I. Eficiência e descoberta: Tendencialmente o utilizador pretende usar o dispositivo móvel num curto período de tempo, o que implica as tarefas a serem executadas sejam poucas, curtas e eficazes.

II. Ambiente: O contexto onde o utilizador mais recorre a um determinado produto tem uma enorme influência da experiência de utilização. É importante o designer imaginar diversos cenários onde hipoteticamente o utilizador se poderia encontrar e analisar que tipo de experiência e comportamento irá ter quando em contacto com o sistema.

III. Discoverability: Os conteúdos que são mais relevantes/prioritários para o utilizador devem ser fáceis de encontrar/aceder.

IV. Utilidade: O sistema deve corresponder às necessidades do utilizador. O produto tem de trazer valor ao utilizador e deve resolver os seus problemas. Daí a enorme importância em realizar estudos profundos sobre o utilizador conhecendo os seus objetivos, obstáculos, etc.

V. Coerência: O sistema deve representar a marca de uma maneira coerente e consistente

VI. Acessibilidade: durante o processo de design é bastante importante o designer ter em conta a variedade de utilizadores que poderão recorrer à aplicação (destros, canhotos, crianças, seniores).

VII. Minimalismo: O facto de se tratar de ecrãs pequenos faz com o que os conteúdos visíveis devam ser essenciais e relevantes para a concretização dos objetivos do utilizador. É fundamental ter o cuidado de eliminar elementos desnecessários pois demasiada informação num só ecrã pode confundir e incomodar o utilizado e prejudica a compreensão do seu uso. Em *mobile* é preferível haver vários ecrãs onde se executem uma única tarefa.

VIII. Flexibilidade: Os *layouts* devem ser flexíveis relativamente à sua estrutura e organização dos conteúdos mediante o tipo de ecrãs.

IX. Priorização: O primeiro contacto com o sistema influencia bastante a experiência de navegação do utilizador. Deste modo, é importante os primeiros conteúdos a serem expostos serem os essenciais para o cumprimento do objetivo principal do utilizador. As funcionalidades secundárias poderão estar presentes no menu com uma terminologia simples.

X. Simplicidade / Intuitividade: A navegação deve ser simples e intuitiva e deve ser trabalhada de acordo com o modo como os utilizadores trabalham com as funcionalidades disponíveis.

XI. Linguagem: A linguagem da navegação deve ser clara e direta.

XII. Navegação: A navegação deve ser naturalmente intuitiva de forma a proporcionar uma experiência agradável e sem esforço no utilizador. O número de interações deve ser reduzido pois demasiadas exigências seguidas faz com que o seu desejo e prazer pelo produto reduza (reduzir inputs).

XIII. Feedback: A nível visual, o ecrã *mobile* deve comunicar claramente o estado atual para o utilizador facilmente reconhecer a situação em que se encontra do sistema.

XIV. Scroll: Recomenda-se o *scroll* ser apenas de uma direção e não demasiado longo.

XV. Consistência, Coerência: Em cada ecrã ou dispositivo deve haver coerência no design e na fluidez de navegação para que a experiência de utilização seja positiva, agradável e o mais natural possível. Um posicionamento padronizado permite uma melhor orientação na navegação.

XVI. Leitibilidade: a mensagem a transmitir ao utilizador deve ser clara e uma fonte tipográfica desadequada é um grande impedimento para uma boa experiência de utilizador. Segundo os princípios tipográficos, o designer deve ter o cuidado de apresentar um bloco de texto com o devido espaçamento, com um tamanho de texto adequado (p.e. A partir dos 11p recorrendo a fontes grotescas Helvetica e Roboto), número de palavras por linha razoável de modo a evitar o zoom.

XVII. Visibilidade: a conjugação do contraste com a cor deve ser bem trabalhada de forma a favorecer a experiência de navegação. O designer deve ter em conta os vários contextos onde o utilizador se possa encontrar (ambiente exteriores, locais com pouca luminosidade).

XVIII. Ratios (segundo W3C) sugere-se que a taxa de contraste entre textos e imagens de texto deva ser feita do seguinte modo: o texto pequeno deve ter uma taxa de contraste de pelo menos 4.5:1 em relação ao plano de fundo; e o texto grande (com 14pt em negrito / 18pt regular e acima) deve ter uma taxa de contraste de pelo menos 3:1 no fundo.

XIX. Controlos: de acordo com Steven Hooper, em grande parte das situações os utilizadores recorrem apenas ao polegar para efetuar muitas das suas interações num dispositivo móvel. Deste modo, o design da interface para *mobile* deve ter em conta o modo como a pessoa interage com um dispositivo e quais são as zonas confortáveis para uma boa experiência de utilização (uso de uma mão).

Idealmente as ações mais frequentes devem estar posicionadas dentro do alcance do polegar para uma maior acessibilidade. Ao mesmo tempo, o espaçamento entre as várias hiperligações deve ser bem equilibrado para que o utilizador não tenha receio de falhar no alvo ao clicar num determinado botão.

XX. Campos de preenchimento: os formulários não devem ser muito

extensos assim como certos campos desnecessários devem ser retirados. É com isto recomendável recorrer ao preenchimento automático.

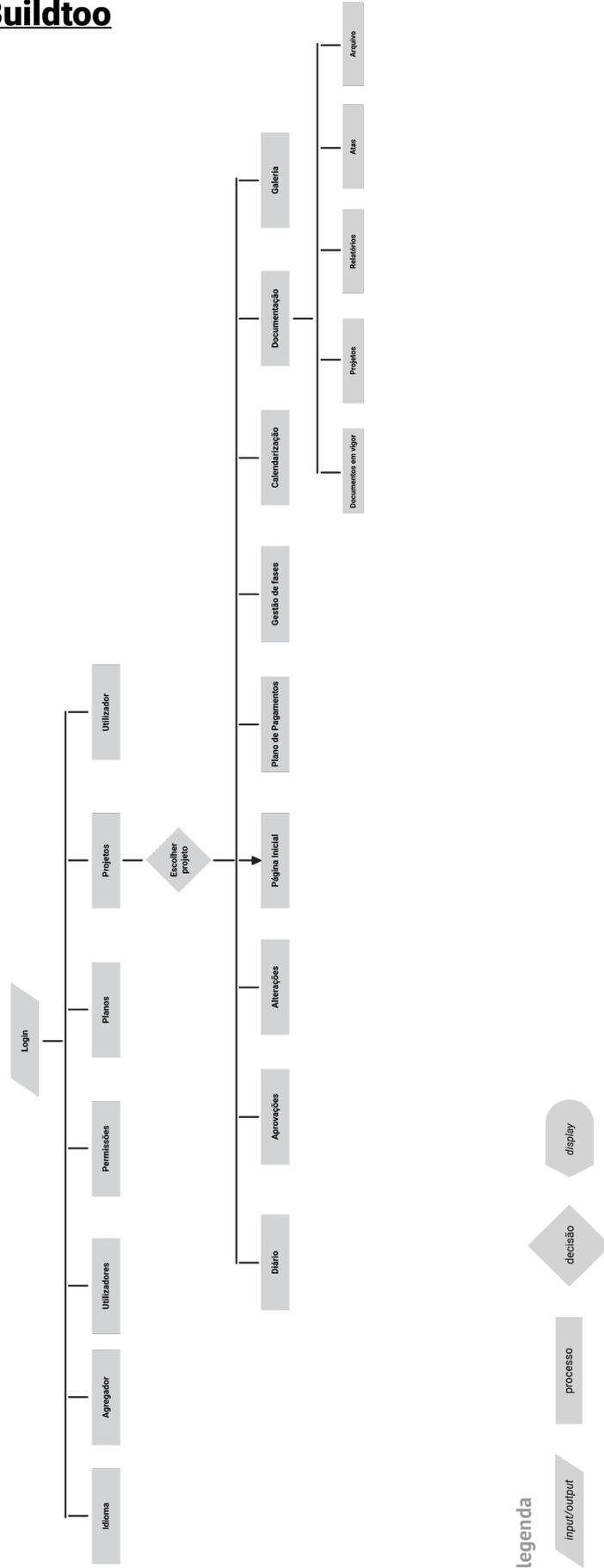
XXI. Controlo do utilizador: dar permissão ao utilizador para tomar decisões ou definir determinadas configurações favorece a sua confiança e conforto. É importante dar ao utilizador esta oportunidade de personalização para o mesmo compreender melhor o estado de situação.

XXII. Tamanhos: as dimensões dos elementos interativos devem ser facilmente clicáveis com um dedo recomendando-se não ser inferior a 7-10mm.

XXIII. Experiência semelhante (nos diferentes dispositivos): o design e funcionamento produto digital deve ser coerente nos vários dispositivos móveis (*tablet, smartphone*) para uma melhor uniformização do produto e da sua navegação.

2 - Flow charts da Buildtoo

GERAL



legenda

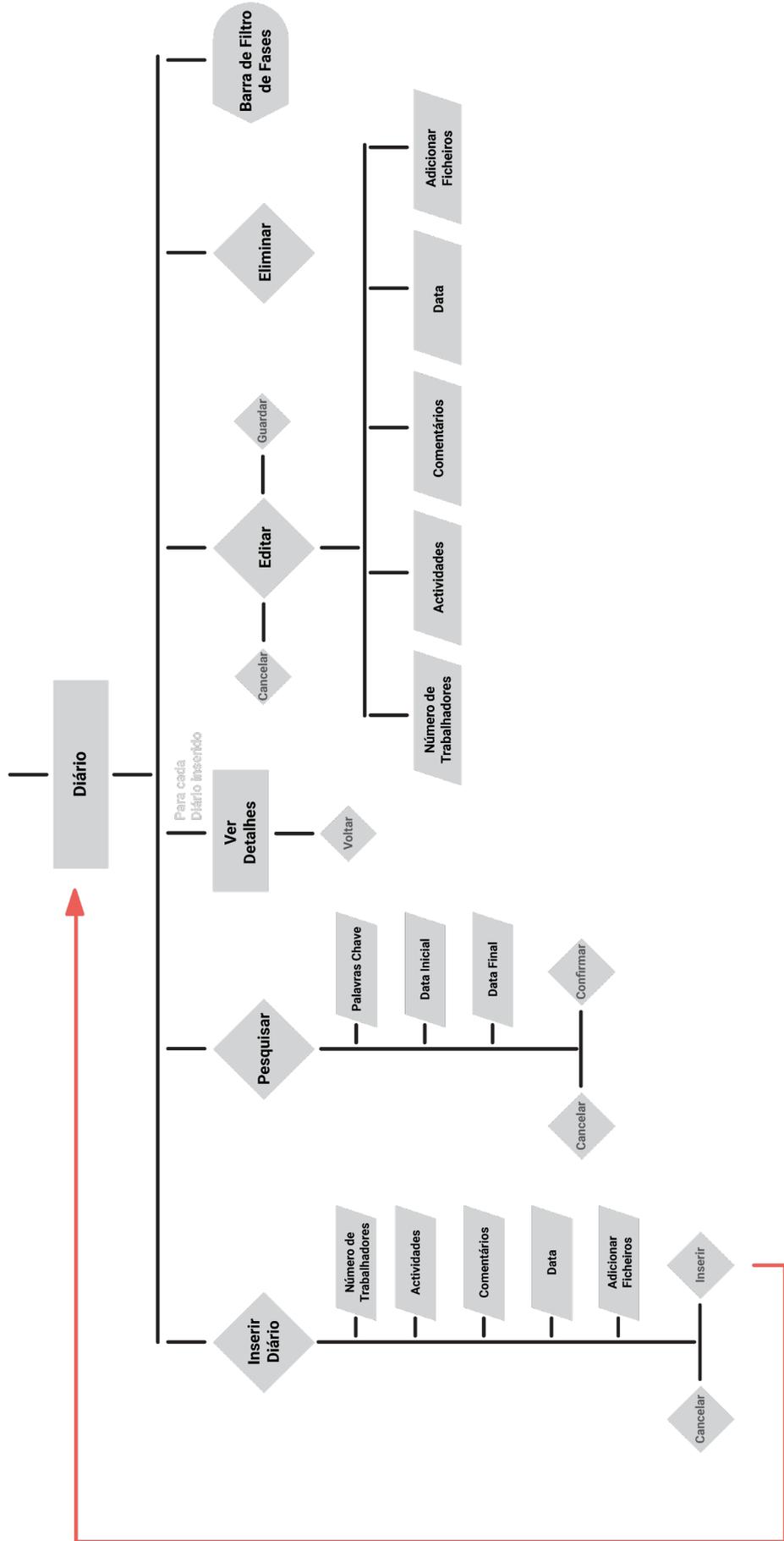
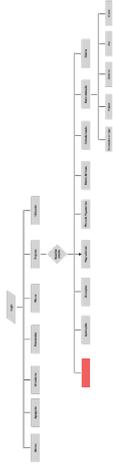
input/output

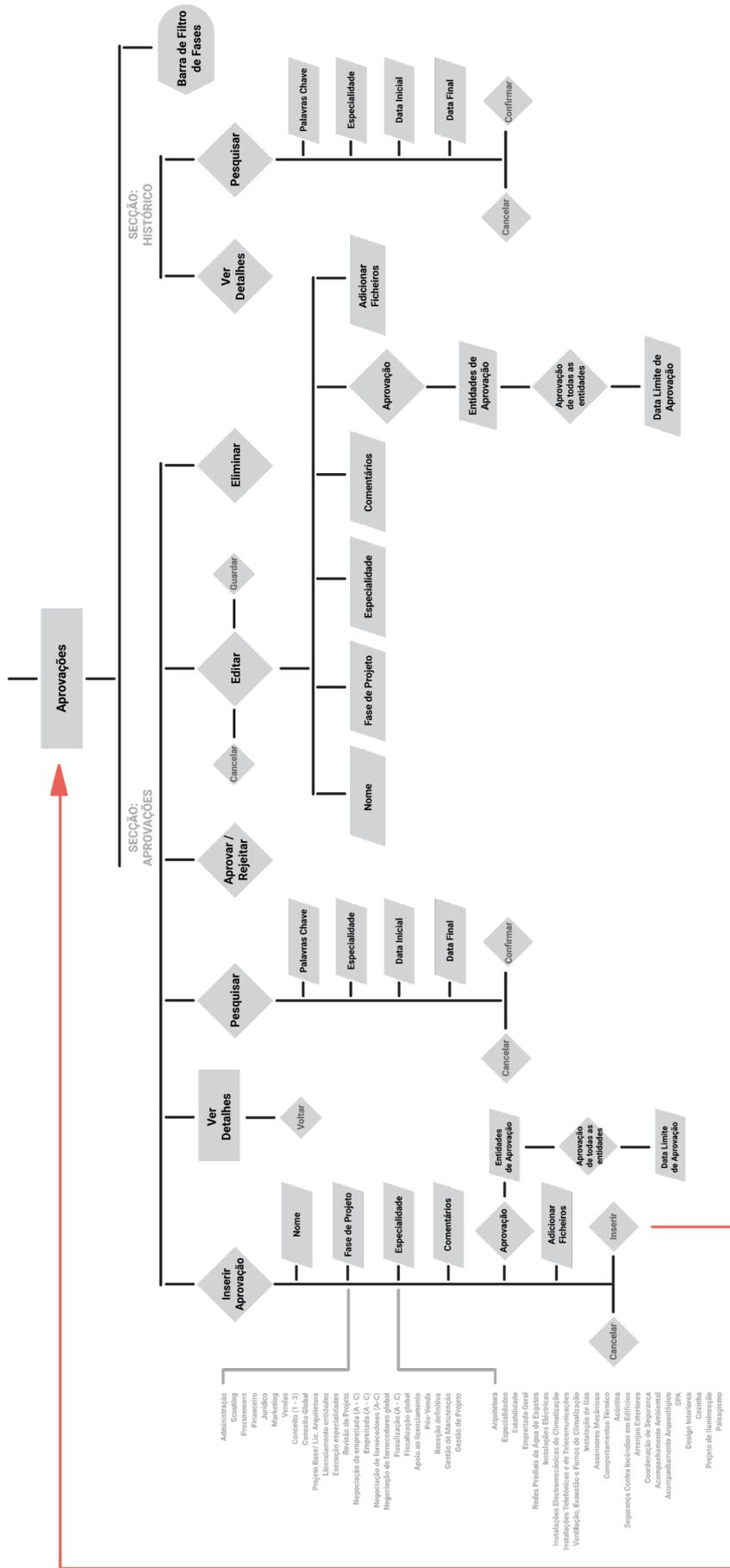
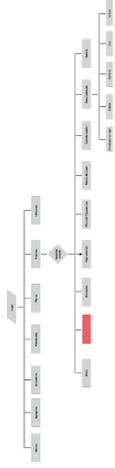
processo

decisão

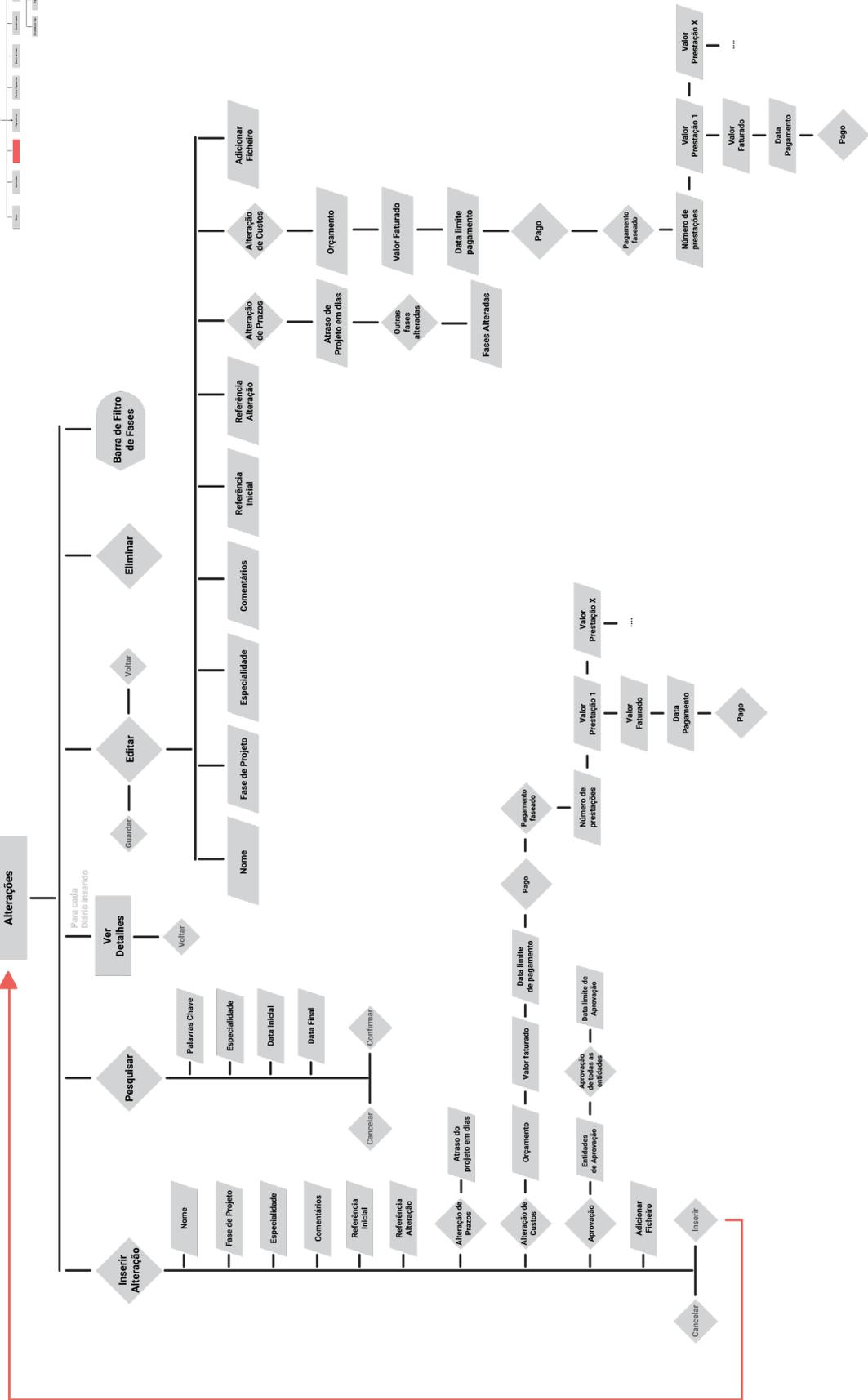
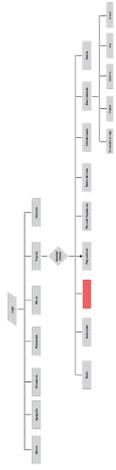
display

DIÁRIO

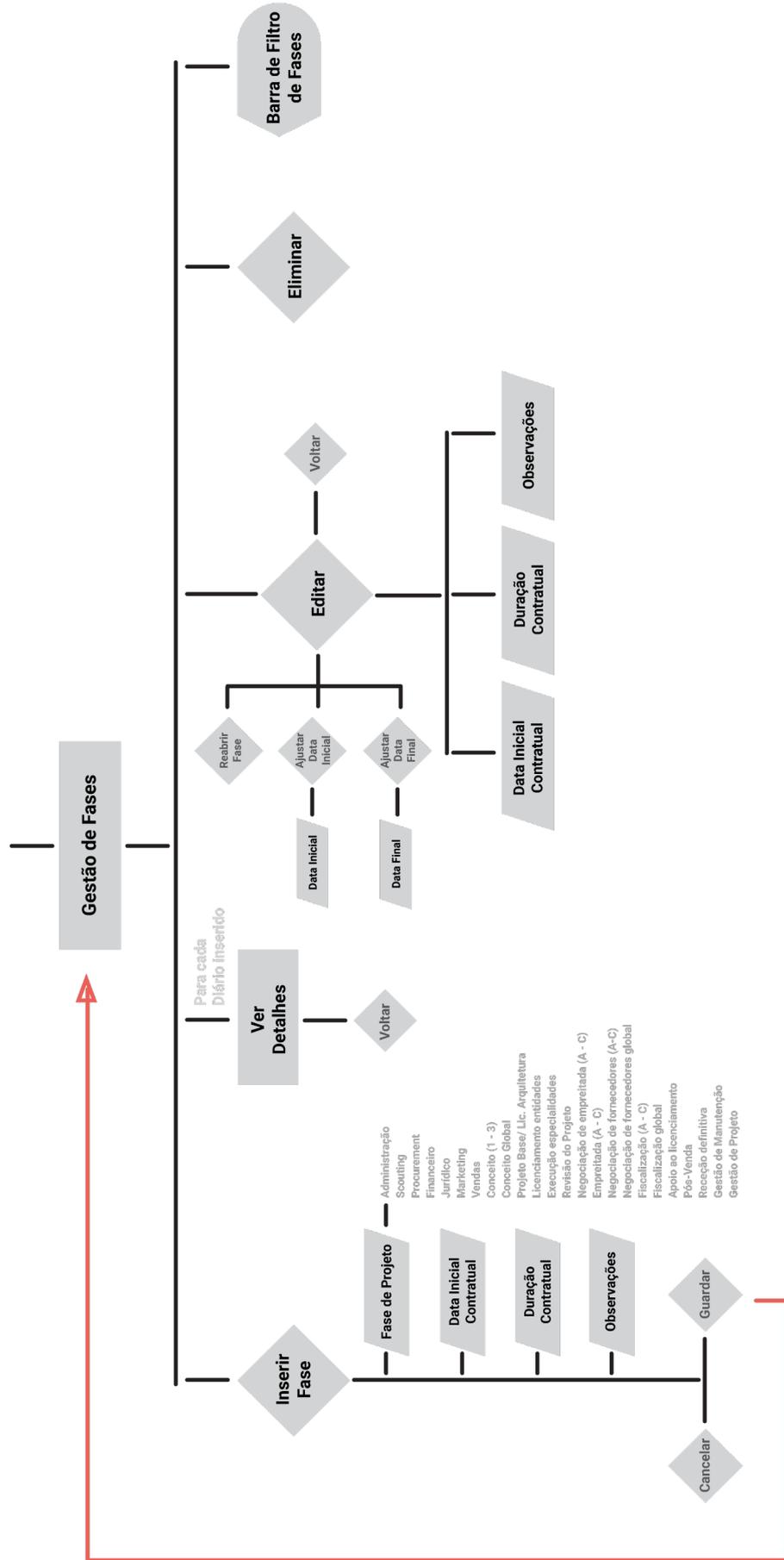
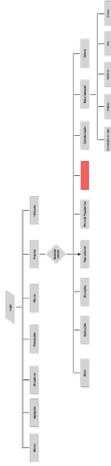




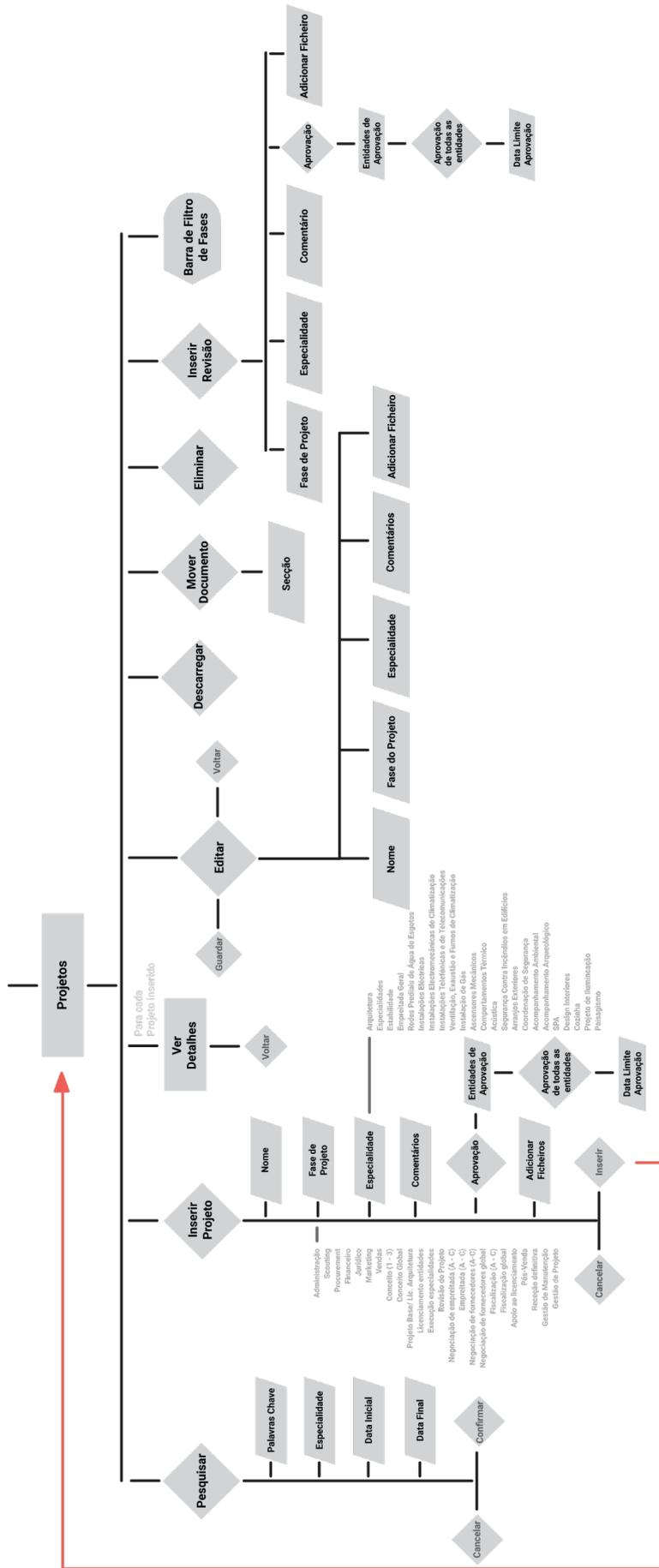
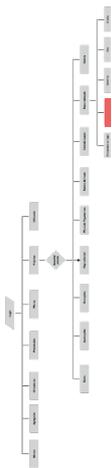
ALTERAÇÕES



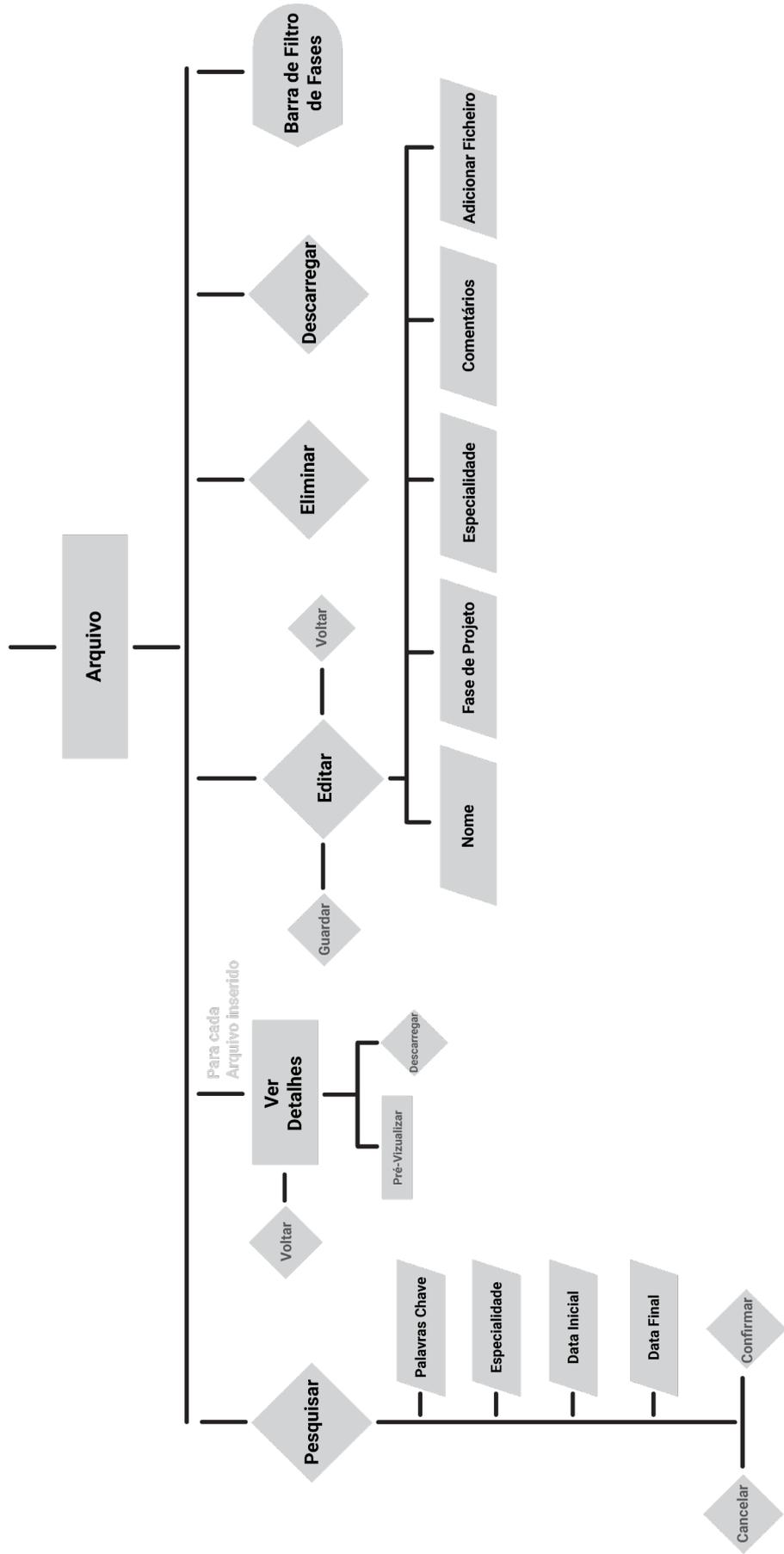
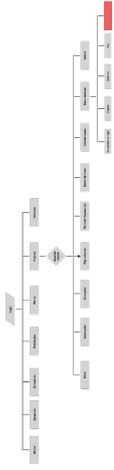
GESTÃO DE FASES



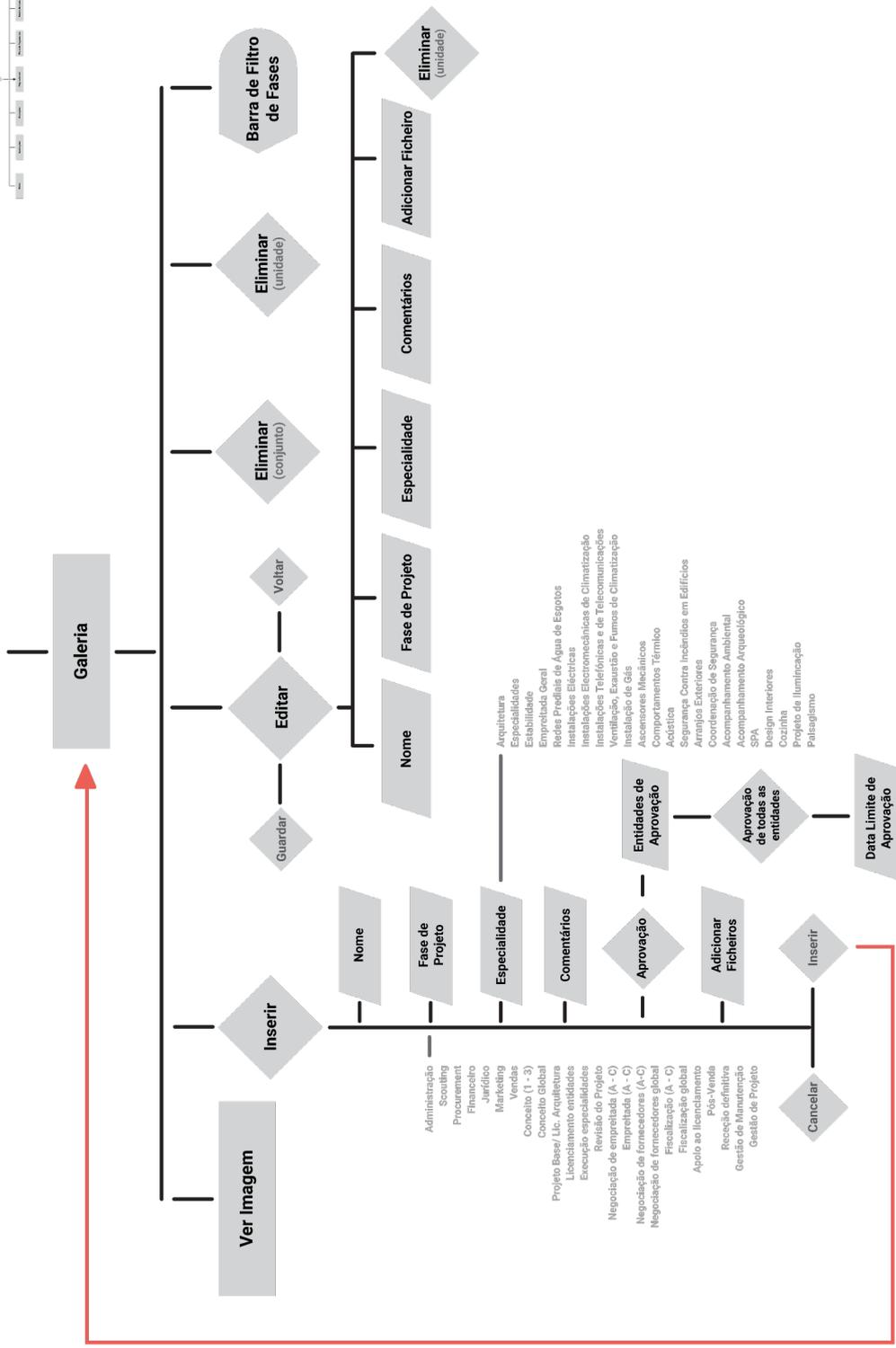
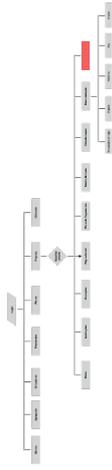
PROJETOS
DOCUMENTAÇÃO



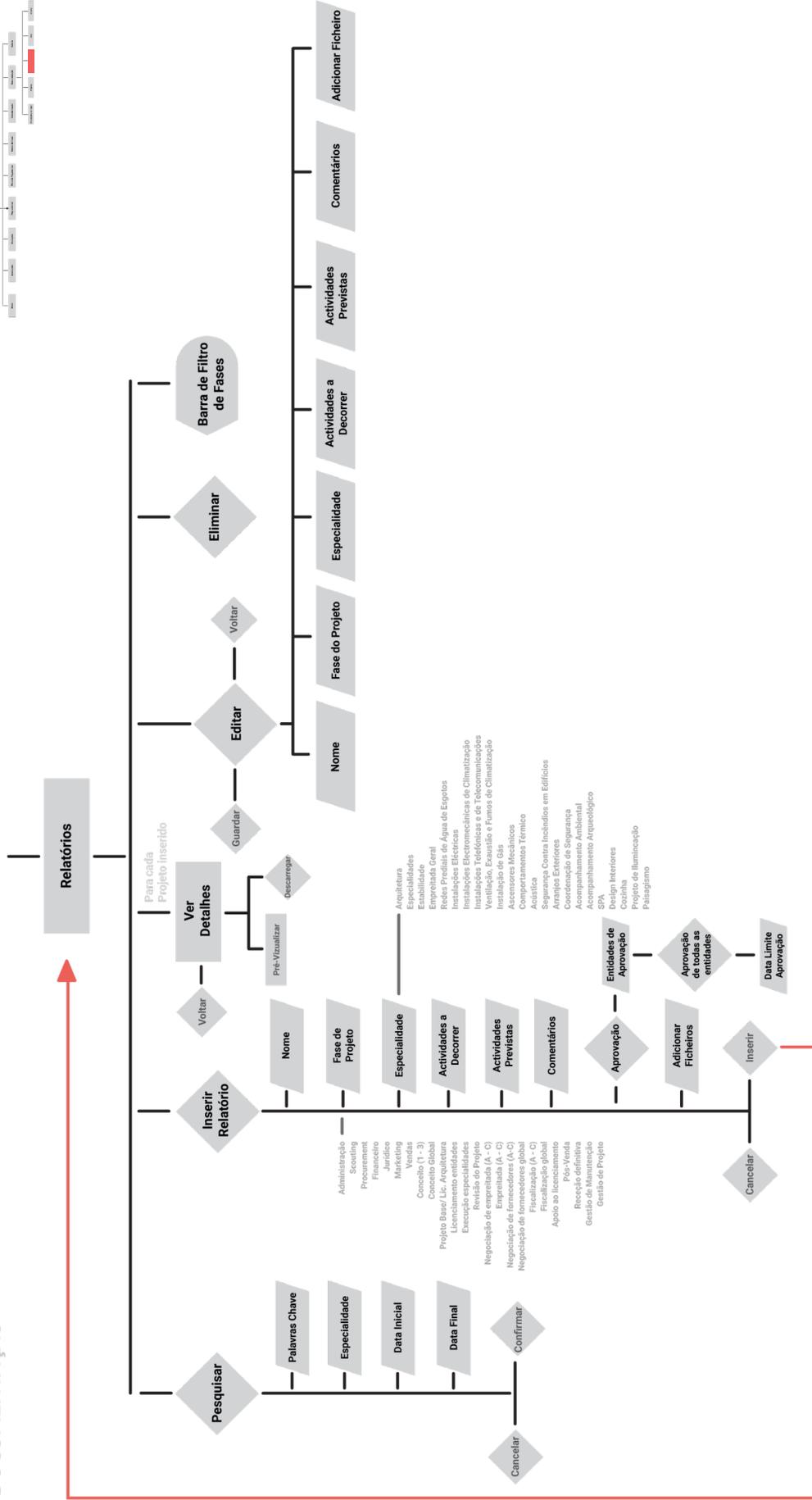
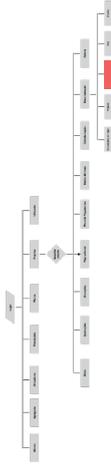
ARQUIVO
DOCUMENTAÇÃO



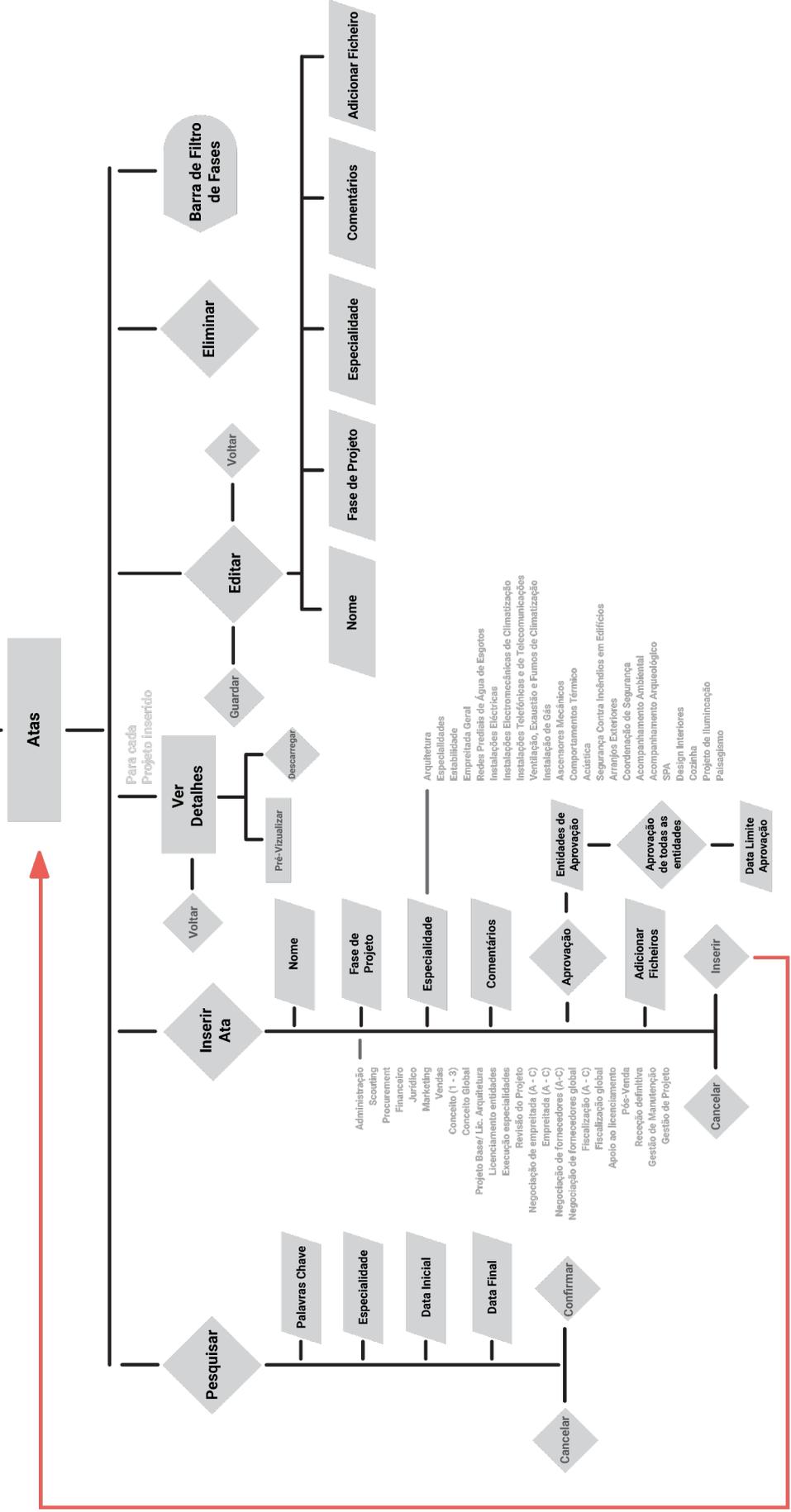
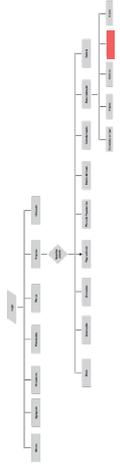
GALERIA



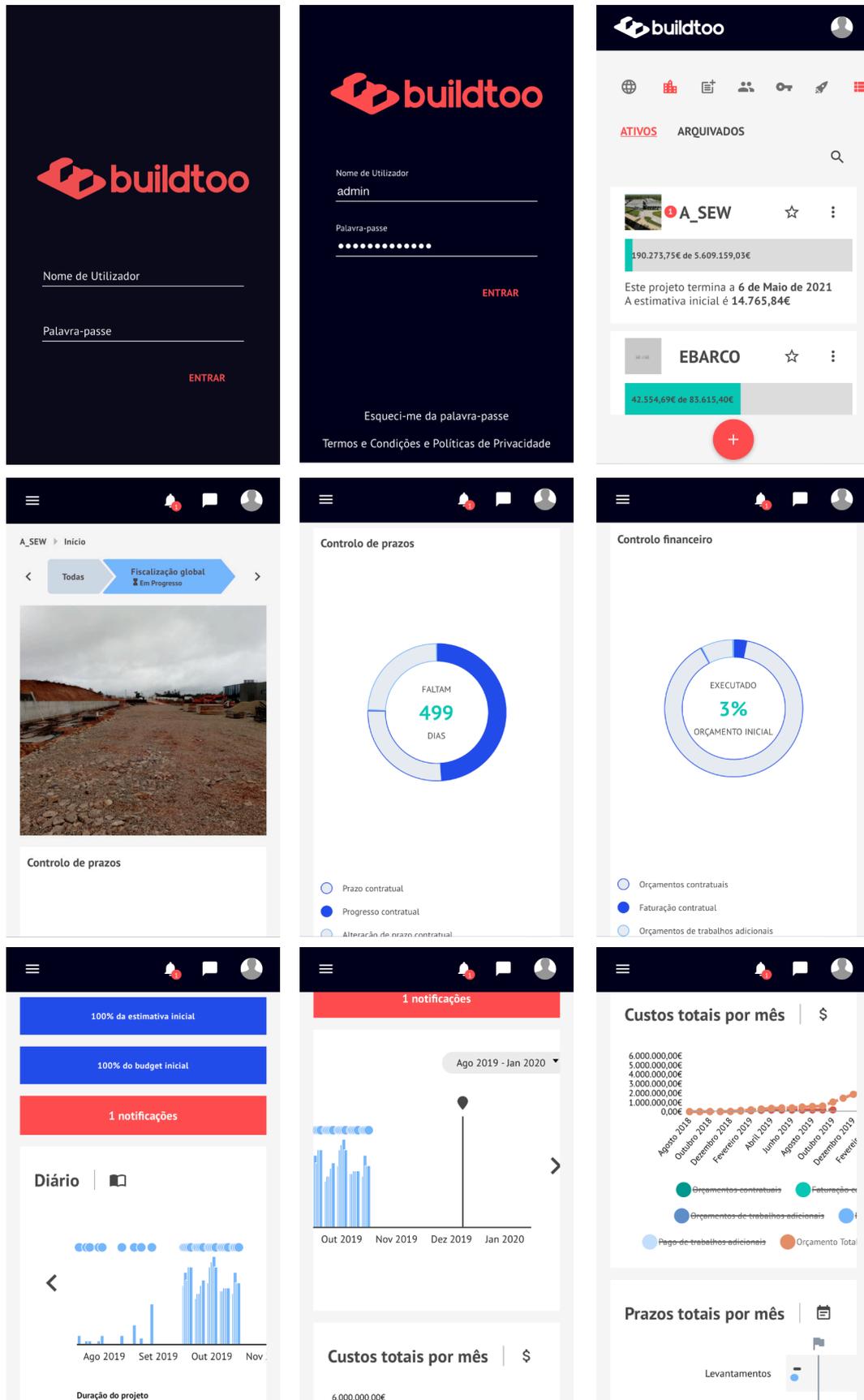
RELATÓRIOS
DOCUMENTAÇÃO

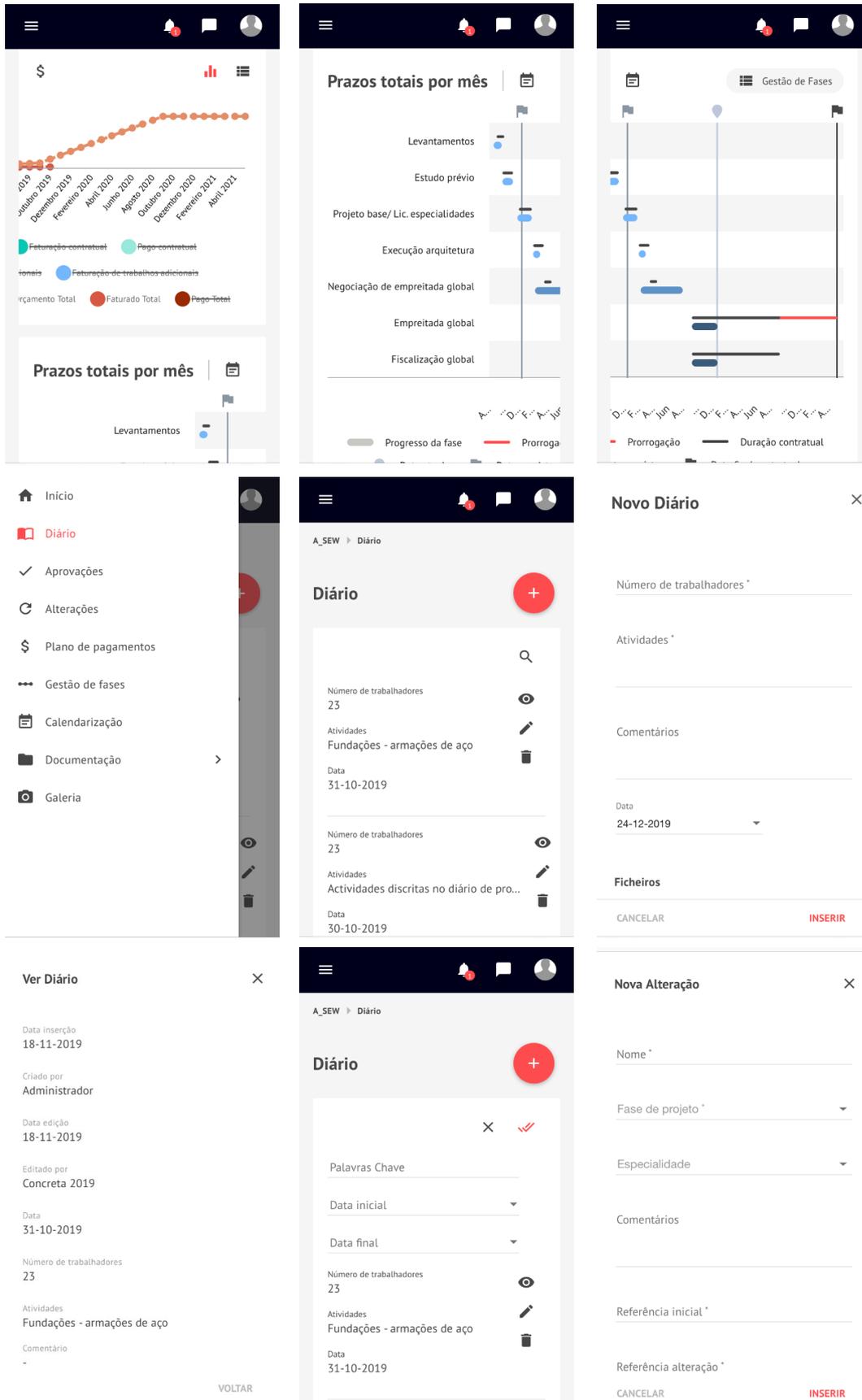


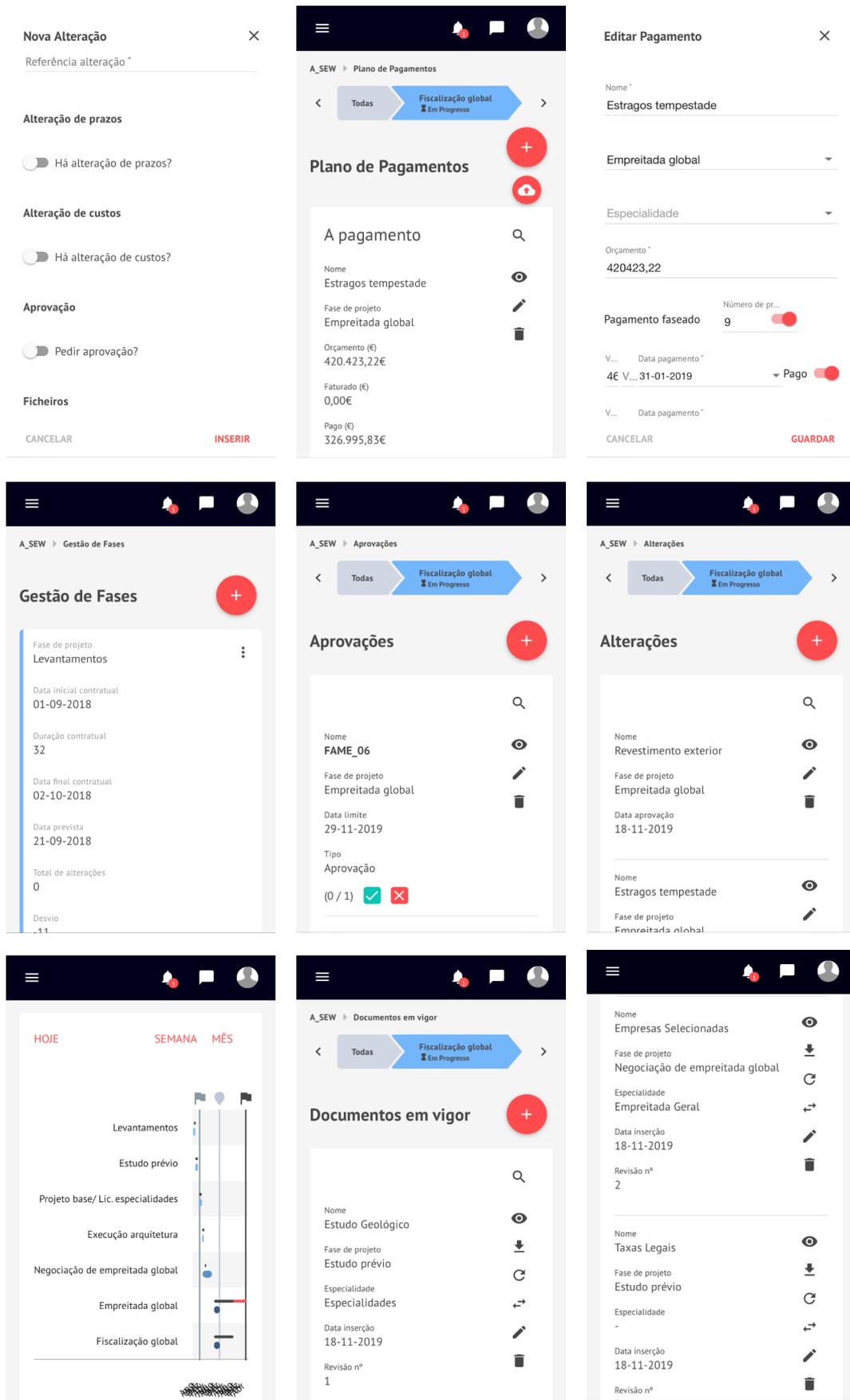
ATAS
DOCUMENTAÇÃO

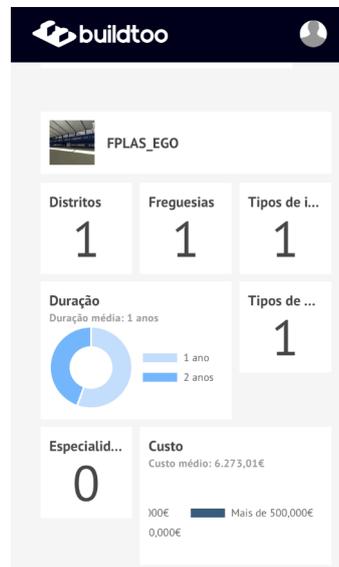
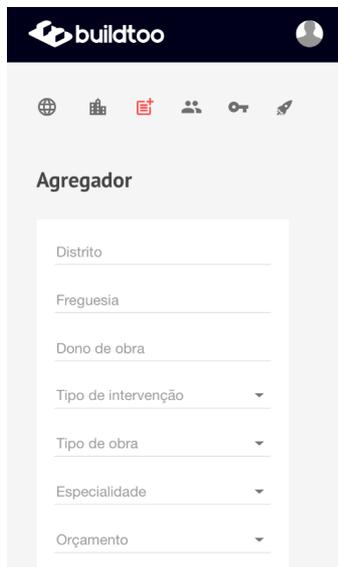
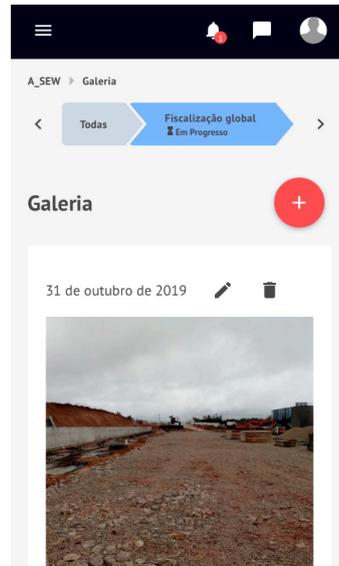
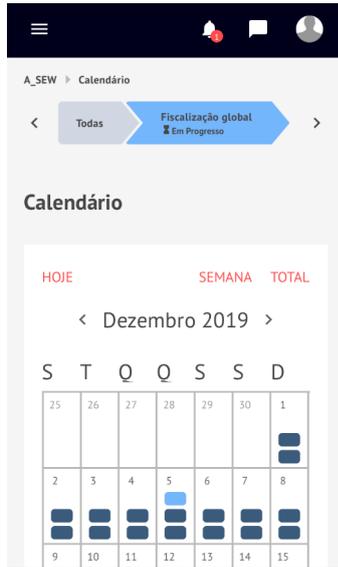
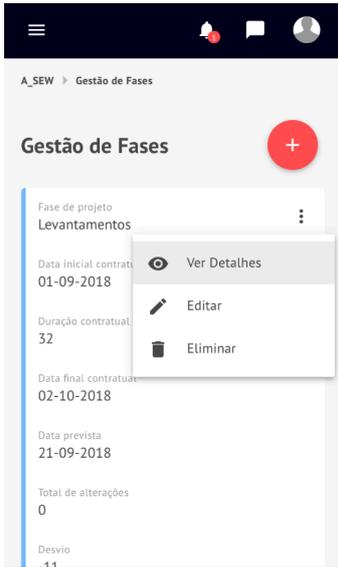


3 - Estado atual da Buildtoo mobile









4- Guião de Entrevista

Secção 1: Introdução

A Buildtoo é uma plataforma de software que pretende ser uma solução tecnológica para procurar melhorar a gestão de projetos de obras. Queremos que a experiência de fazer uma obra, se torne ainda mais fácil e empática. Esta plataforma de comunicação e reposição de documentos é direcionada para a coordenação e gestão de processos construtivos, com foco no prazo, custo e qualidade.

Secção 2: Questões Pessoais

Género

<Masculino, Feminino, Outro>

Idade

<resposta aberta>

Habilitações Literárias

<Escolaridade Obrigatória, Ensino Secundário, Licenciatura, Mestrado, Pós-graduação, Doutoramento, Outro: resposta aberta>

Profissão

<resposta aberta>

Qual a sua rotina de trabalho? (e.g hh:mm - tarefa)

<resposta aberta>

Secção 3: Tecnologias

Que tecnologias utiliza diariamente?

<Telemóvel (não smartphone), Smartphone (Apple), Smartphone (Android), Smartphone (Windows Phone), Smartphone (Outro), Tablet (Apple), Tablet (Android), Tablet (Windows Phone), Tablet (Outro), Computador (Apple), Computador (Android), Computador (Windows Phone), Computador (Outro), Smartwatch>

Que web-browser mais utiliza?

<Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explore, Safari, Opera, Outro: resposta aberta>

Quanto tempo passa online por dia?

<menos que 2h, 2h a 5h, 5h a 7h, mais de 7h>

Secção 4: Buildtoo

Em que é que a Buildtoo mais se destaca comparativamente com outras plataformas semelhantes?

<resposta aberta>

A plataforma permite-lhe:

<optimizar o tempo, poupar dinheiro, melhorar a qualidade de construção, obter mais informações sobre a obra, acompanhar o projeto de obra, reduzir no número de telefonemas, reduzir no nº de emails, centralizar todo o meu contacto com a obra como único local>

Há quanto tempo usa a Buildtoo aproximadamente?

<resposta aberta> meses

Secção 5: Facilidade de Uso da Buildtoo

Qual a informação mais relevante para ter mais fácil e rápido acesso?

<resposta aberta>

Em que momentos do dia costuma recorrer mais à plataforma via *mobile*?

E em que contexto?

<resposta aberta>

Quais são as funcionalidades que utiliza mais para consultar informação através do smartphone?

<Início, Diário, Aprovações, Alterações, Plano de Pagamentos, Gestão de Fases, Calendarização, Documentos em Vigor, Projetos (Documentos), Relatórios, Atas, Arquivo, Galeria, *Chat*>

E porquê? <resposta aberta>

Quais são as funcionalidades que utiliza menos para consultar informação através do smartphone?

<Início, Diário, Aprovações, Alterações, Plano de Pagamentos, Gestão de Fases, Calendarização, Documentos em Vigor, Projetos (Documentos), Relatórios, Atas, Arquivo, Galeria, Chat>

E porquê? <resposta aberta>

Quais são as funcionalidades que utiliza mais para colocar informação através do smartphone?

<Início, Diário, Aprovações, Alterações, Plano de Pagamentos, Gestão de Fases, Calendarização, Documentos em Vigor, Projetos (Documentos), Relatórios, Atas, Arquivo, Galeria, Chat>

E porquê? <resposta aberta>

Quais são as funcionalidades que utiliza menos para colocar informação através do smartphone?

<Início, Diário, Aprovações, Alterações, Plano de Pagamentos, Gestão de Fases, Calendarização, Documentos em Vigor, Projetos (Documentos), Relatórios, Atas, Arquivo, Galeria, Chat>

E porquê? <resposta aberta>

Que tarefas são mais demoradas de concretizar através do telemóvel?

E porquê?

<resposta aberta>

Que tarefas são mais difíceis de concretizar através do telemóvel? E porquê?

<resposta aberta>

Numa escala 1 a 5 com que facilidade realiza tarefas no seu smartphone?

<1, 2, 3, 4, 5>

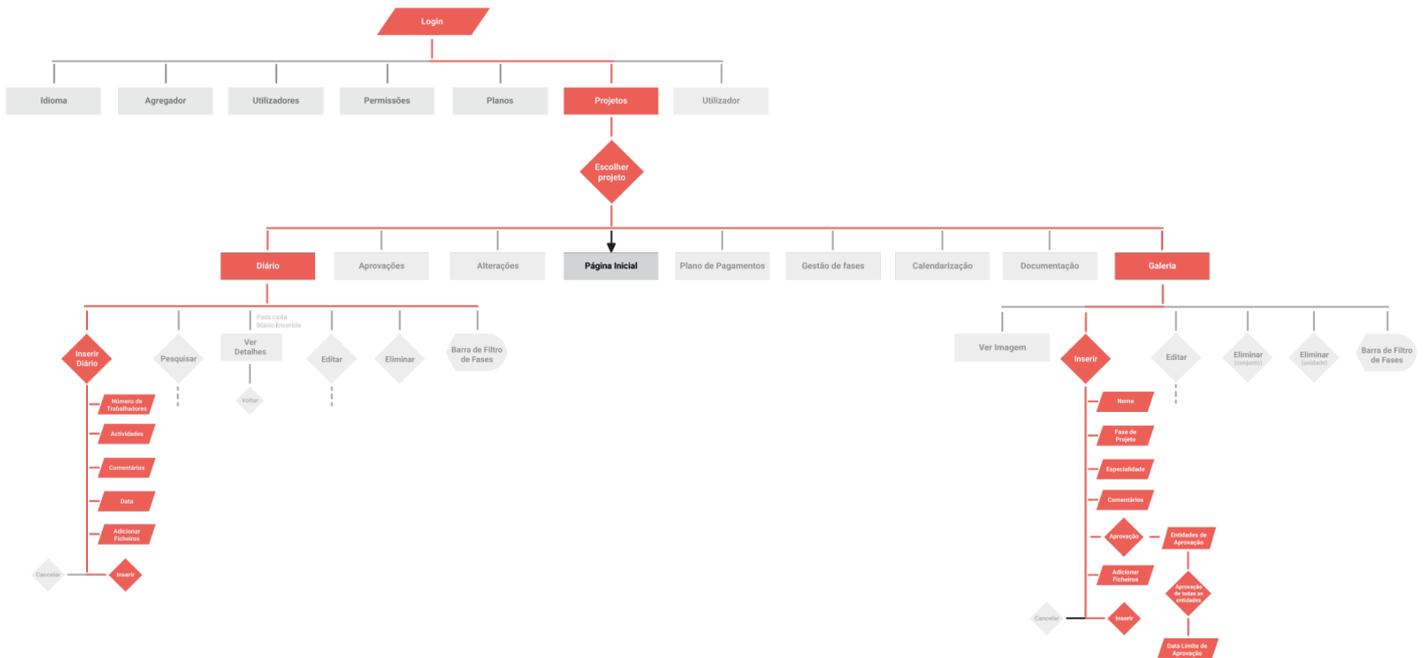
Usar este produto faz se sentir:

<Confiante, Produtivo, Confortável, Assertivo>

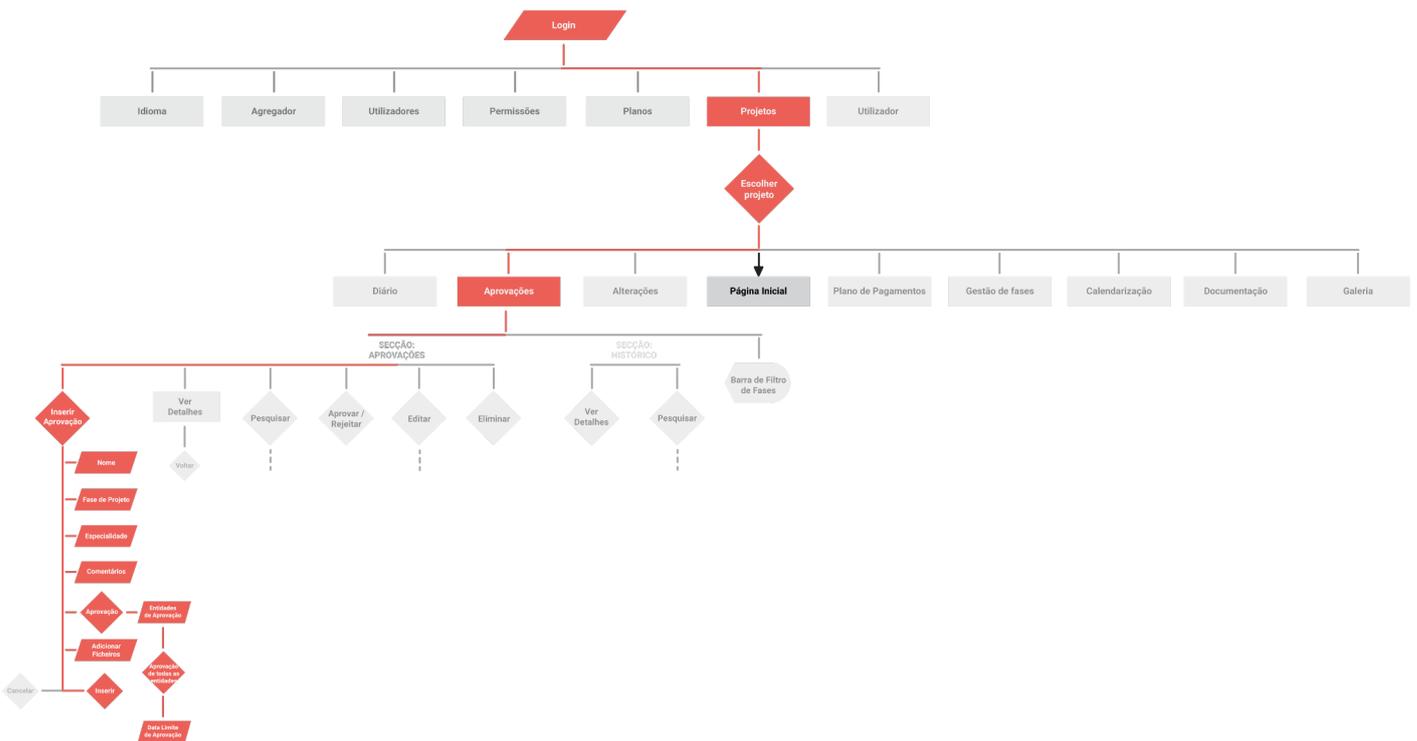
Que aspectos negativos tem a apontar em cada uma das funcionalidades que deveriam ser melhoradas quando utiliza a Buildtoo no seu smartphone?

<resposta aberta>

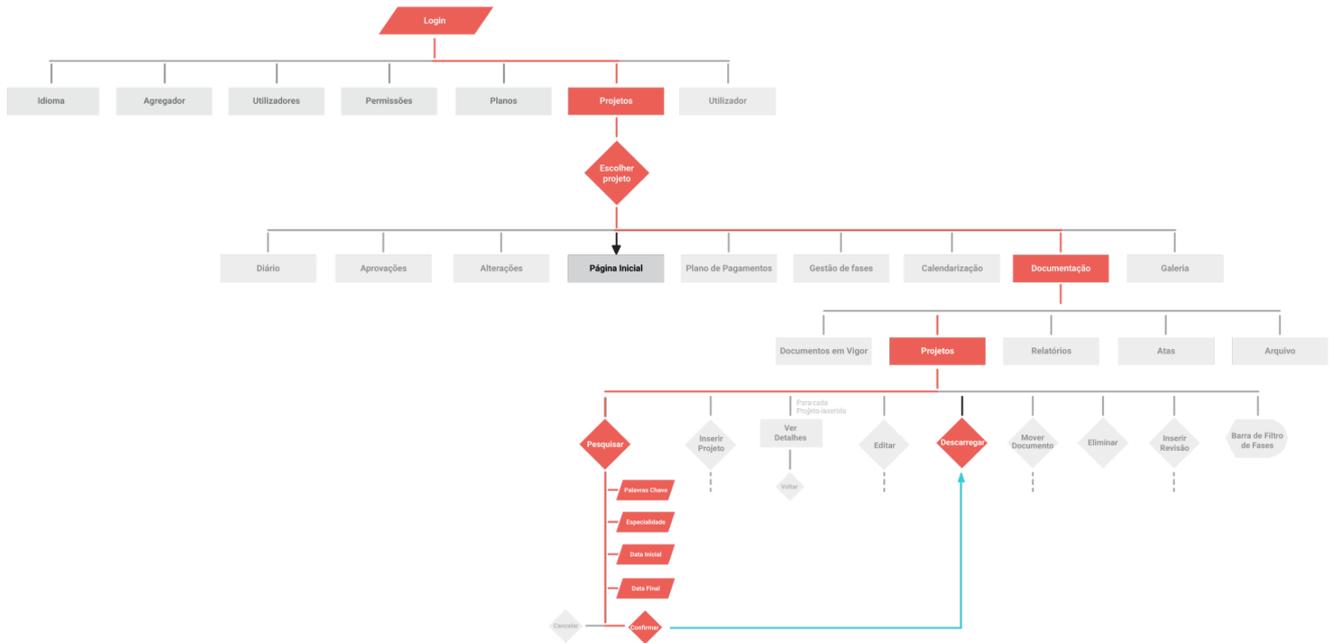
5 - Flow chart do Caso de Uso 1



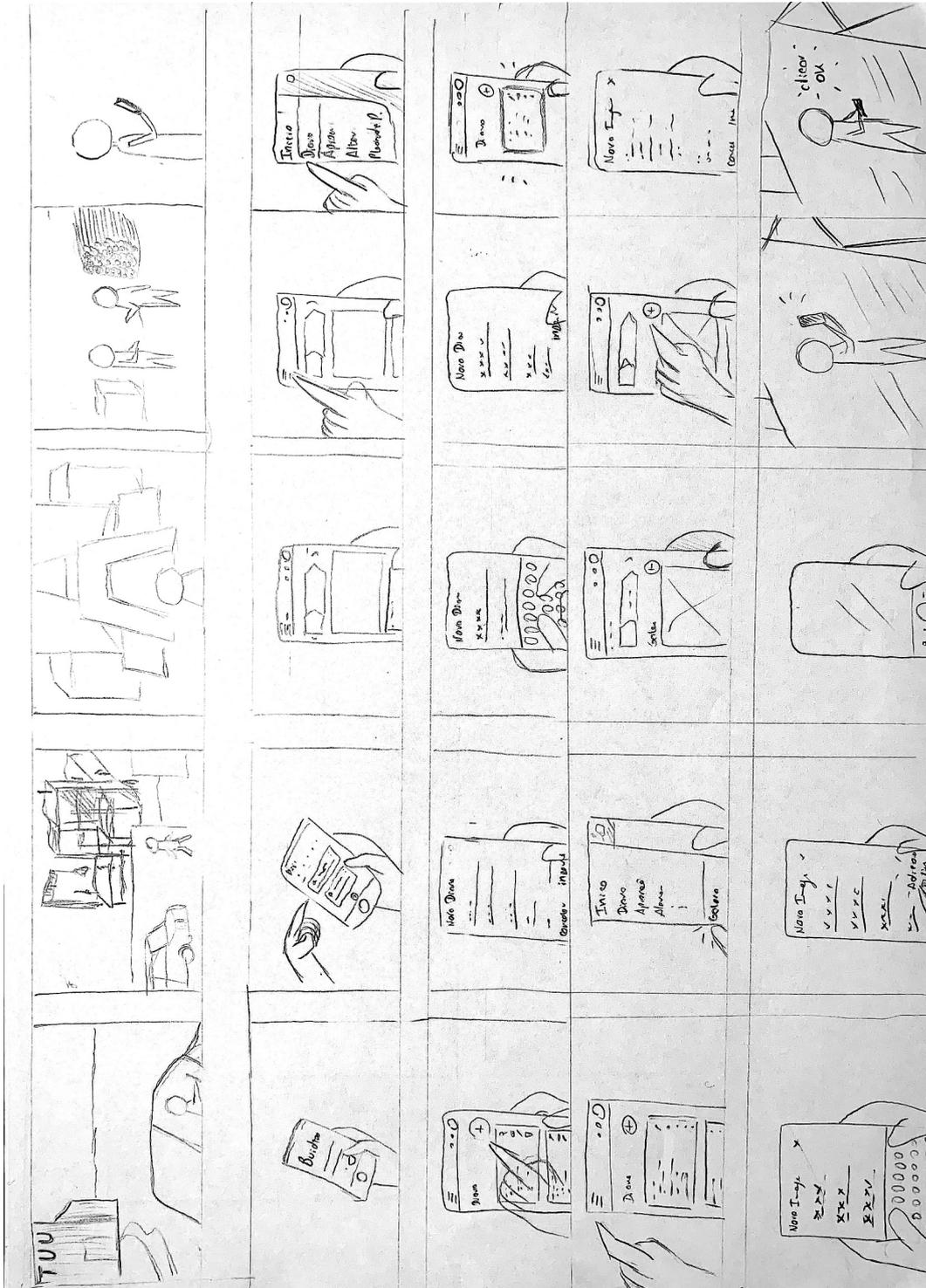
6 - Flow chart do Caso de Uso 2



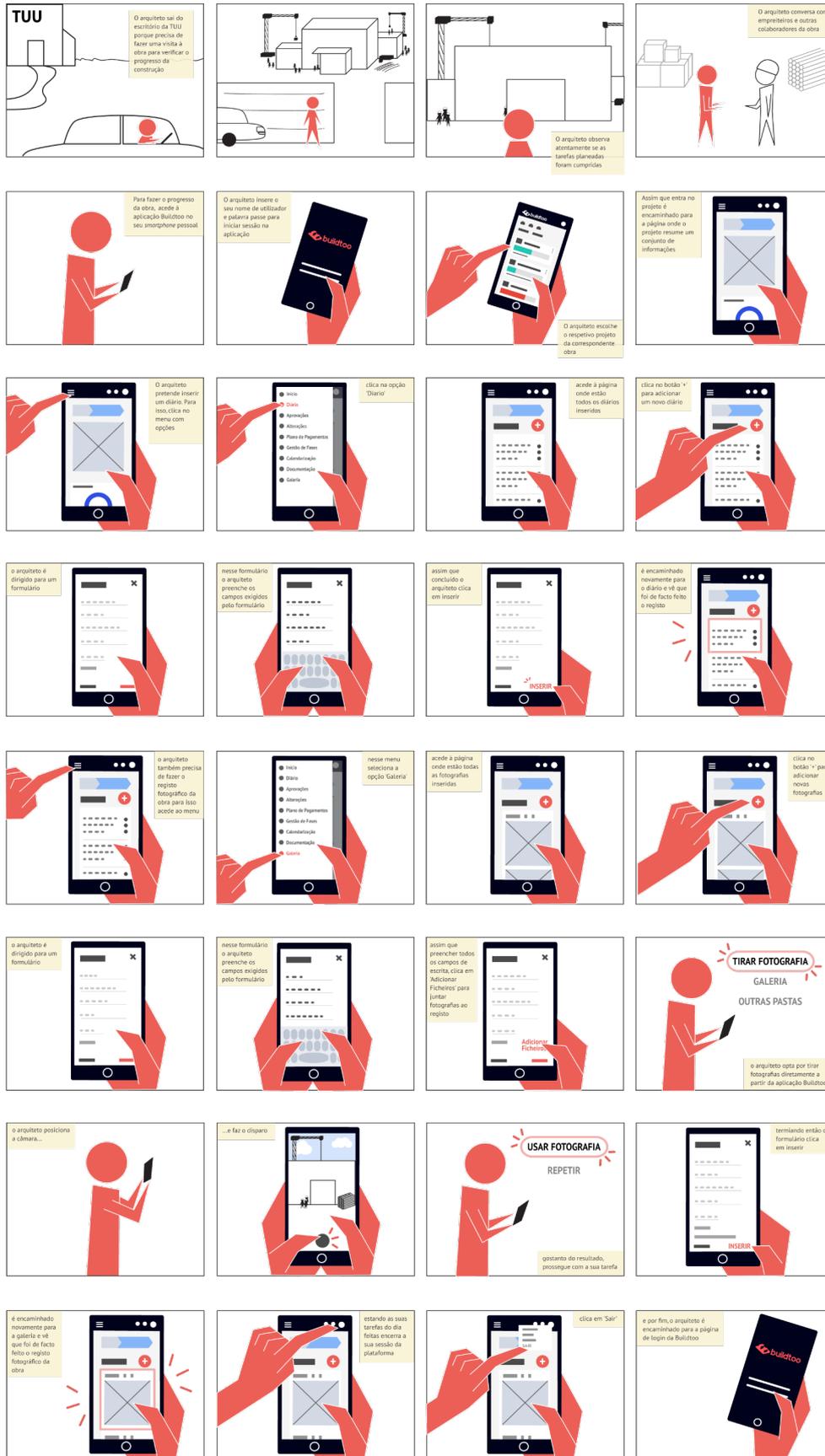
7- Flow chart do Caso de Uso 3



8 - Storyboard (esboço)



9 - Storyboard



10 - Guião + 1º Teste de Usabilidade

Teste de Usabilidade

1ª Avaliação

Secção 1: Introdução e objetivos

Objetivo: Esta técnica foca-se essencialmente nos objetivos do utilizador inserido num determinado ambiente. Através deste recurso, é procurado descrever e analisar as práticas de uso e a forma como o utilizador conclui uma determinada tarefa. Recorrendo ao estudo dos recursos previamente elaborados e estudados (*personas* /*storyboards* /casos de uso) deverá ser feito num diagrama o registo das ações por executar e das etapas necessárias para o utilizador atingir uma meta. Este suporte permite uma análise do fluxo das tarefas para que sejam investigadas formas de automatizar ou eliminar etapas que facilitem o utilizador. No âmbito de avaliar a usabilidade da plataforma quando usada num *smartphone*, foram selecionadas uma série de tarefas para o utilizador realizar de modo a testar uma série de parâmetros a nível de interação.

Secção 2: Guião

*Receber bem o participante e mostrar onde se vai sentar. Deve fazer parte da introdução indicar-lhe que o rosto não ficará visível para câmara. Pedir ao utilizador que utilize o seu *smartphone* pessoal para executar a experiência. O ecrã do computador deve mostrar uma página neutra, sem revelar ainda o pro- tótipo a avaliar, por exemplo o Google.*

Observador: Olá [nome do participante], agradeço imenso a sua disponibilidade em participar nesta experiência de observação. Eu sou a Ana Raquel e serei eu que o/a vou guiar enquanto utiliza a Buildtoo. Antes de começarmos, queria explicar-lhe que o objetivo desta experiência será analisar o modo como usa com determinadas funcionalidades para detetar as falhas do sistema e mais tarde melhorar. Por isso, o que vai ser avaliada é a plataforma. Durante esta sessão procure pensar alto e dar

feedback para ajudar a compreender o comportamento e o modo como reage a determinadas ações que a plataforma exige. Até agora, tem alguma questão ou comentário que queria apontar?

Caso surja alguma dúvida antes ou durante a experiência tem permissão para o fazer. No entanto, como nesta experiência o objetivo é analisar o modo os utilizadores interagem com a Buildtoo, dúvidas em relação ao funcionamento não poderei responder. Isto porque, através das suas experiências e dificuldades quero aprender e registar a sua experiência em relação ao produto, portanto, nesse sentido não o poderei guiar.

Caso o permita, nesta sessão de observação será gravado som e apenas será filmado as suas mãos a interagir com o seu *smartphone* pessoal, para mais tarde analisar com mais detalhe. Estando tudo pronto para dar início à sessão, a câmara começa a gravar e é pedido ao utilizador aceda ao seu *smartphone* e que insira no *web-browser* que mais prefere: app.buildtoo.com

Secção 3: Tarefas

O conjunto de tarefas, que serão futuramente mencionadas, foram definidas com base o *flow-chart* concebido previamente de modo a estudar melhor o funcionamento da Buildtoo. Para cada sessão, as tarefas a serem solicitadas a cada utilizador irão depender da respetiva. Isto porque diferentes cargos profissionais recorrem a diferentes funcionalidades da Buildtoo.

Cada tarefa que foi realizada pelo utilizador, foram feitos os seguintes registos:

- Duração da Tarefa
- Estado da realização da tarefa <Completo, Quase completo, Incompleto>
- Dificuldade da Tarefa <1 a 5> (1 = muito fácil, 5 = muito difícil)

1. Entrar num projeto

Passos

1. Entrar na plataforma:
nome de utilizador / palavra-passe
2. Na página de gestão de projetos, encontrar o projeto: por definir.
3. Entrar nesse projeto.

2. Analise e explique através da interpretação que faz através dos gráficos que se encontram no separador Início, caso se encontrasse numa situação em que tivesse de esclarecer ao dono de obra o estado do projeto

(fazer interpretação em voz alta)

Passos

1. Dirigir-se à página Início
2. Selecionar na barra de filtro de fases as fases pretendidas

3. Criar um diário

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Diário
3. Clicar no botão adicionar Diário '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

4. Adicionar Aprovação

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Aprovações
3. Clicar no botão adicionar Aprovações '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

5. Aprovar uma decisão tomada pelo Dono de Obra

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Aprovações
3. Aprovar um pedido de aprovação

6. Adicionar Alteração

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Alterações
3. Clicar no botão adicionar Alterações '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

7. Adicionar Pagamento

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Plano de Pagamentos
3. Clicar no botão adicionar Pagamento '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

8. Adicionar Gestão de Fase

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Gestão de Fase
3. Clicar no botão adicionar Fase '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

9. Adicionar uma Tarefa

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Calendarização
3. Clicar no botão adicionar Tarefa '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

10. Adicionar um Documento

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Documentação > Documentos em vigor
3. Clicar no botão adicionar Novo Documento '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

11. Adicionar um Relatório

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Documentação > Relatórios
3. Clicar no botão adicionar Relatório '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

12. Adicionar uma Ata

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Documentação > Atas
3. Clicar no botão adicionar Ata '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

13. Adicionar imagem

Passos

1. Clicar no menu
2. Seleccionar Galeria
3. Clicar no botão adicionar Imagem '+'
4. Preencher formulário
5. Clicar inserir

14. Enviar uma mensagem

Passos

1. Clicar no icone do *Chat* na barra principal
2. Escrever uma mensagem
3. Clicar no botão Enviar

11 - 1ª Avaliação Heurística

1ª Avaliação Heurística

Esta metodologia consiste em avaliar os protótipos desenvolvidos com base em normas pré-estabelecidas no âmbito de detetar falhas de *design* e de usabilidade. As heurísticas selecionadas e adaptadas foram inspiradas na UX designer Kimi Chesko (tendo como base os princípios do Jakob Nielsen). Neste momento deverá possuir o seguintes materiais:

1. Este mesmo documento
2. Parcelas dos protótipos de papel organizados por tarefas

Antes de começar a examinar os protótipos, recomendo que primeiro leia as heurísticas que serão avaliadas. Após ter terminado a fase de exploração dos protótipos percorra todas as heurísticas que estão abaixo numeradas e avalie aquela que não foi cumprida com rigor. Atribua uma classificação de uma escala 0 a 4 (cuja legenda encontra-se neste documento). Agradeço imenso pela sua disponibilidade em ter colaborado nesta avaliação de modo a enriquecer a minha investigação de estágio.

Heurísticas Avaliadas

Heurística 1 - Performance no Uso

Heurística 2 - Design minimalista, simples e estético

Heurística 3 - Padrões e Consistência ao longo dos ecrãs

Heurística 4 - Ergonomia

Heurística 5 - Eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador

Heurística 6 - Significados claros

Heurística 7 - Controlo e liberdade do utilizador de Interrupções

Heurística 8 - Ciclo de visualização vs ciclo de execução

Heurística 9 - Atrito apropriado

Heurística 10 - Minimizar a capacidade cognitiva

Heurística 11 - Abrange os utilizadores mais e menos experientes

UX/UI *mobile* da Buildtoo

Avaliador		
Tarefa / Funcionalidade		
legenda 0 - não concordo que haja problema de usabilidade 1 - apenas se trata de um problema estético (precisa de ser melhorado caso haja tempo extra disponível) 2 - pequeno problema de usabilidade (prioridade baixa) 3 - grande problema de usabilidade (prioridade média) 4 - extremo problema de usabilidade (prioridade grande)		
Heurística 1 - Performance no Uso		Avaliação [0-4]
1.1 Os conteúdos correspondem às expectativas dos utilizadores? 1.2 É intuitivo de compreender?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 2 - Design minimalista, simples e estético		Avaliação [0-4]
2.1 A informação disposta é breve e fácil de compreender? 2.2 Os conteúdos são facilmente encontrados? 2.3 As decisões são rapidamente tomadas?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 3 - Padrões e Consistência ao longo dos ecrãs		Avaliação [0-4]
3.1 os elementos gráficos são familiares? 3.2 A hierarquia dos conteúdos é facilmente verificada?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 4 - Ergonomia		Avaliação [0-4]
4.1 os botões ou informações mais importantes encontram-se dentro da área onde ergonomicamente o utilizador alcança mais facilmente? 4.2 os vários tamanhos de texto são fáceis de ler?		
Problemas	Recomendações	

UX/UI *mobile* da Buildtoo

Heurística 5 - Eficiência e visibilidade nos objetivos principais do utilizador		Avaliação [0-4]
5.1 os principais objetivos do utilizador são fáceis de encontrar e de cumprir? 5.2 os principais objetivos do utilizador encontram-se no topo da hierarquia da arquitetura da informação? 5.3 a concretização dos passos tem uma continuação clara?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 6 - Significados claros		Avaliação [0-4]
6.1 os itens de navegação são óbvios? 6.2 os conceitos clarificam o objetivo das funcionalidades e o seu funcionamento? 6.3 os objetivos interativos são facilmente identificáveis?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 7 - Controlo e liberdade do utilizador de Interrupções		Avaliação [0-4]
7.1 existe continuidade no design da interface na concretização de tarefas curtas? 7.2 o design considera o controlo e a liberdade do utilizador?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 8 - Ciclo de visualização vs ciclo de execução		Avaliação [0-4]
8.1 o sistema permite os utilizadores fazerem uma transição fácil entre a recolha de informações e a sua atuação? 8.2 o sistema possibilita vários caminhos para chegar ao mesmo objetivo?		
Problemas	Recomendações	

UX/UI *mobile* da Buildtoo

Heurística 9 - Atrito apropriado		Avaliação [0-4]
9.1 o sistema incentiva o utilizador obter domínio nos comandos? 9.2 o modo de funcionamento da plataforma faz com que o utilizador se sinta confiante e capaz?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 10 - Minimizar a capacidade cognitiva		Avaliação [0-4]
10.1 as informações disponibilizadas não exigem muito esforço e atenção do utilizador?		
Problemas	Recomendações	
Heurística 11 - Abrange os utilizadores mais e menos experientes		Avaliação [0-4]
8.1 o sistema permite os utilizadores fazerem uma transição fácil entre a recolha de informações e a sua atuação? 8.2 o sistema possibilita vários caminhos para chegar ao mesmo objetivo?		
Problemas	Recomendações	

12 - Guião + 2º Teste Usabilidade

Teste de Usabilidade

2ª Avaliação

Material

- Computador
- Tabela de recolha de dados
- Bloco de notas

Lista de Verificação

- Boa ligação à *internet*
- Câmara do computador ligada
- Materiais de apontamentos prontos
- Verificar se o utilizador tem a montagem pedida
- Verificar se o utilizador tem o protótipo pronto a utilizar

Secção 1 - Preparação e objetivos

Por se tratar de um teste de usabilidade remoto, o método de comunicação com o participante vai ser através de uma chamada de vídeo que vai consistir em 5 fases:

fase 1 - preparação + introdução ao teste de usabilidade e esclarecer quaisquer dúvidas (2 rostos visíveis);

fase 2 - questões de contexto (2 rostos visíveis)

fase 3 - utilização do protótipo (apenas 1 *smartphone* visível);

fase 4 - questões de cenário (apenas 1 *smartphone* visível); **fase 5** - questões de experiência de utilização (2 rostos visíveis)

O teste de usabilidade procura descrever e analisar o comportamento e a forma do utilizador concluir uma tarefa. Esta técnica permite recolher informações úteis sobre o produto verificar se está a proporcionar uma boa experiência ao utilizador. Para isto, foram selecionadas uma série de tarefas para o utilizador realizar de modo a testar uma série de parâmetros a nível de interação (tempo de execução da tarefa, qualidade da execução, dificuldade na realização da tarefa).

Secção 2 - Introdução ao Teste (fase 1)

Fazer a verificação de todas as componentes para dar início à video-chamada. Confirmar com o avaliador as condições de gravação de ecrã e explicar o seu motivo.*

***Condições de gravação de ecrã:** *o moderador vai apenas gravar o ecrã quando estiver na segunda fase do teste de usabilidade.*

Moderador: Olá [nome do participante], agradeço imenso a sua disponibilidade em participar neste teste. Eu sou a Ana Raquel e serei eu que o/a vou guiar enquanto utiliza este protótipo. Antes de darmos início, queria explicar-lhe que o objetivo desta experiência será analisar o modo como usa a Buildtoo para detetar falhas e com isso melhorar a *software*. Deste modo, queria realçar que não é o utilizador que vai ser testado mas sim a plataforma por isso não se preocupe de cometer erros. Seria muito bom que durante esta sessão procurasse pensar alto e dar *feedback* honesto. Até agora, tem alguma questão ou comentário que queria apontar?

Durante a experiência, pode fazer perguntas, no entanto, como o objetivo é analisar a interação haverá dúvidas sobre o funcionamento que não poderei responder. Relembro que apenas o seu *smartphone* vai ser gravado e será para mais tarde analisar com um maior cuidado.

Dar início ao teste.

Secção 3 - Execução do Teste

Questões de Contexto (fase 2)

1. De uma forma genérica o que acha do produto?
2. Quais são as tarefas que mais realiza no seu *smartphone*?

Tarefas (fase 3)

Agora pede-se que o utilizador aceda ao link do protótipo concebido.

Para cada tarefa a ser solicitada serão apontados os seguintes dados:

- Duração da Tarefa
- Estado da realização da tarefa <Sucesso, Parcial Sucesso, Insucesso>
- Dificuldade da Tarefa <1 a 5> (1 = muito fácil, 5 = muito difícil)

1. Aceder à página inicial e analisar as várias informações respetivas ao projeto.

Passos:

- 1.1. Inserir as credenciais
- 1.2. Clicar 'Entrar'
- 1.3. Selecionar o projeto 'AGE-LANTIA'
- 1.4. Analisar os vários gráficos/dados e fazer uma interpretação em voz alta: ver nos dias 10 e 18 de Janeiro 2020 quantos trabalhadores estiveram presentes e verificar qual foi o orçamento total em Abril 2020;

2. Consultar uma fotografia da galeria de imagens.

Passos:

- 2.1. (estando na página inicial) Clicar no Menu
- 2.2. Selecionar 'Galeria'
- 2.3. Clicar numa fotografia no registo 'Progresso da Obra'

3. Fazer uma pesquisa avançada de projetos de obra (funcionalidade: Agregador).

Passos:

- 3.1. (estando na página inicial) Clicar na imagem de perfil
- 3.2. Clicar em 'Sair do Projeto'
- 3.3. Clicar no ícone da funcionalidade Agregador
- 3.4. Preencher no campo: Distrito 'Coimbra', Orçamento '250,000€ e 500,000€'
- 3.5. Analisar os resultados e fazer uma interpretação em voz alta: Distritos, Freguesias, Tipos de Intervenção, Tipos de Obra, Duração, Custos, ...

4. Consultar o Calendário

Passos:

- 4.1. (estando na página inicial) Clicar no Menu
- 4.2. Selecionar 'Calendarização'
- 4.3. Transitar para o mês de 'Fevereiro' e clicar no botão 'Semana'
- 4.3. Consultar a semana 15 a 21 de Fevereiro

5. Selecionar fases de projeto no filtro de fases

Passos:

- 5.1. (estando no topo da página inicial) Clicar a caixa 'Selecionar fases'
- 5.2. (após o *dropdown* ser aberto) Clicar nas fases: 'Vendas', 'Estudo Prévio', 'Execução Especialidades', 'Negociação de Empreitada'
- 5.3. Percorrer novamente a *dashboard* e interpretar os painéis 'Controlo de Prazos' e 'Controlo Financeiro'

Indicar ao participante que as tarefas estão concluídas e prosseguir para a secção 'Questões de Cenário'

Questões de Cenário (fase 4)

Cenário: Considere que está em ambiente de obra, e precisa de fazer as suas tarefas habituais, criar um diário e fazer o registo fotográfico da obra. O que precisa de fazer para tal acontecer?

Parar a gravação de ecrã e pedir ao participante que disponha o ecrã na posição normal e prosseguir com ultima secção de questões:

Questões de Experiência de Utilização (fase 5)

1. Como foi a experiência? O que gostou e não gostou?
2. Considerou as tarefas difíceis? Foram mais fáceis de executar?
3. Notou melhorias em relação à plataforma original?

Concluídas as questões, agradecer a sua colaboração e indicar ao participante que o teste está concluído.

Observador: Muito obrigada pela sua participação, a sua colaboração em participar neste teste foi bastante benéfico para o meu projeto.

Desligar chamada de vídeo.

3. Fazer uma pesquisa avançada de projetos de obra (Agregador)	
<p>Duração da Tarefa</p> <p>_____</p> <p>Conclusão da tarefa</p> <p>sucesso sucesso parcial insucesso</p> <p>Dificuldade na realização da tarefa [1-5]</p> <p>_____</p>	<p>Observações</p> <p>Feedback</p>
4. Consultar o Calendário	
Semana 15 a 21 de Fev	
<p>Duração da Tarefa</p> <p>_____</p> <p>Conclusão da tarefa</p> <p>sucesso sucesso parcial insucesso</p> <p>Dificuldade na realização da tarefa [1-5]</p> <p>_____</p>	<p>Observações</p> <p>Feedback</p>
5. Selecionar fases de projeto no filtro de fases	
Fases: 'Vendas' / 'Estudo Prévio' / 'Execução Especialidades' / 'Negociação de Empreitada'	
<p>Duração da Tarefa</p> <p>_____</p> <p>Conclusão da tarefa</p> <p>sucesso sucesso parcial insucesso</p> <p>Dificuldade na realização da tarefa [1-5]</p> <p>_____</p>	<p>Observações</p> <p>Feedback</p>

14 - Guião de apoio ao participante (2º teste de usabilidade)

Material

- Computador com câmara
- *Smartphone*
- Protótipo: <https://marvelapp.com/54d70ia>

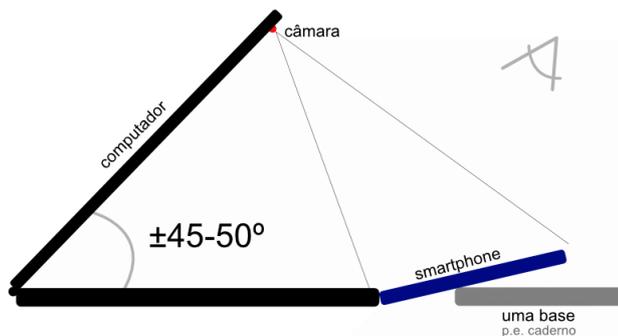
Condições

- instalar no *smartphone* a aplicação *Marvel app*
- verificar se tem uma boa ligação à internet no computador e no *smartphone*
- durante o teste ter o *smartphone* com uma boa luminosidade
- Atenção: para mais tarde analisar com mais cuidado o que foi feito, tenho a sua autorização para eu gravar o ecrã enquanto faz as tarefas? (apenas será gravado o ecrã do *smartphone*)

Indicações

- Durante o teste procure pensar em voz alta, isso ajuda a compreender o modo como vai concretizar as tarefas
- Apesar de ser um mecanismo de gravação “rebuscado” pedia que quando for para realizar as tarefas no protótipo que monte o seguinte “sistema”

Esquema de montagem



Este sistema (improvisado) embora não seja o mais desejável permite ao avaliador observar o modo como o utilizador interage com o protótipo.

Tarefas

1. Aceder à *dashboard* e analisar as várias informações respetivas ao projeto
2. Consultar uma fotografia da galeria de imagens
3. Pesquisar no Agregador
4. Consultar o Calendário (Semana 15 a 21 de Fev)
5. Selecionar fases de projeto no filtro de fases (vendas, estudo prévio, execução especialidades, negociação de empreitada)

15 - Guião + 3º Teste Usabilidade

Teste de Usabilidade

3ª Avaliação

Material

- Computador
- Tabela de recolha de dados
- Bloco de notas

Lista de Verificação

- Boa ligação à *internet*
- Câmara do computador ligada
- Materiais de apontamentos prontos
- Verificar se o utilizador tem a montagem pedida
- Verificar se o utilizador tem o protótipo pronto a utilizar

Objetivos de Avaliação

- Verificar se o protótipo se encontra funcional;
- Avaliar a qualidade do funcionamento e usabilidade do produto desenvolvido;
- Avaliar a experiência de utilização do utilizador;
- Verificar e comparar os resultados obtidos no teste de usabilidade anterior
- Avaliar as seguintes componentes

Outras componentes de Avaliação

- Qualidade de performance
- Capacidade de realização de Tarefas
- Capacidade de associação
- Qualidade da experiência de utilização
- Tempo de execução das tarefas
- Rapidez de aprendizagem
- Capacidade de interpretação de diagramas / gráficos
- Interpretação de ícones
- Capacidade de memorização da plataforma

Metodologias

- Mediante as circunstâncias, a avaliação vai ser via remota assim como o contacto com o utilizador - através do *Microsoft Teams*
- De modo a enriquecer a pesquisa, o presente teste vai constituir várias categorias por aglomerar várias metodologias de recolha de dados

Estrutura do 3º Teste de Usabilidade

- Parte 0: Introdução ao teste
Objetivo: explicar ao utilizador a estrutura do teste e os seus objetivos.
- Parte 1: Perfil do utilizador
Objetivo: recolher dados para estudar e conhecer melhor o tipo de utilizador.
Método: através de um formulário do *Google Form (1)*.
- Parte 2: Buildtoo
Objetivo: recolher dados sobre a sua utilização da Buildtoo.
Método: através de um formulário do *Google Form (1)*.
- Parte 3: Estudo da categorização / organização da plataforma
Objetivo: analisar o modo como o utilizador estrutura mentalmente o sistema de modo a compreender se a sua arquitetura encontra-se coerente e é fácil de compreender (baseado no teste *Closed Card Sorting*).
Método: através da ferramenta *online Milanote*, foi criada uma *board* com 2 tipos de categorias: secções e funcionalidades/comandos. Fornecendo o *link*, solicita-se ao utilizador que partilhe o ecrã e faça a respetiva associação.
- Parte 4: Estudo da navegação
Objetivo: perceber o modo como o utilizador percepção a Buildtoo (baseado no Teste em Árvore).
Método: através da ferramenta *online Milanote*, foi criada uma *board* com um mapa do site em formato de árvore sem qualquer outro apoio visual. Com isto, fornece-se ao utilizador esse mapa e é perguntado que caminho teriam de percorrer para chegar a um determinado sítio da plataforma.
- Parte 5: Solicitação das tarefas
Objetivo: avaliar a performance de utilização e analisar a facilidade de uso.
Método: durante a video-chamada pede-se ao utilizador que partilhe o seu ecrã do *smartphone* enquanto realiza as tarefas para observar o modo como interage (baseado no Teste de Usabilidade Moderado e o Teste de Performance).
- Parte 6: Aprendizagem da plataforma
Objetivo: avaliar a “memorabilidade” e a facilidade de aprendizagem da Buildtoo.
Método: através de um formulário do *Google Form (2)*.
- Parte 7: Experiência de utilização
Objetivo: recolher feedback geral sobre a sua experiência de utilização.
Método: através de um formulário do *Google Form (2)*.

Nota: as partes 3 a 5 serão gravadas em áudio-visual para futuramente serem analisadas com maior cuidado

Parte 0: Introdução ao Teste

Moderador: Olá [nome do participante], muito obrigada pela sua colaboração nesta última avaliação. Chamo-me Ana Raquel e serei eu que o/a vou guiar neste teste. Relembro que não é o/a [nome do participante] que vai ser avaliado/a mas sim o protótipo em si, por isso não tenha medo de cometer erros. O objetivo desta experiência será analisar como interage com determinadas funcionalidades.

Este teste consistem em várias partes cada uma com diferentes tarefas e serve para compreender o que pode ser melhorado na Buildtoo. O teste demorará cerca de 1 hora. Caso se sinta confortável, seria ótimo pensasse em voz alta enquanto faz as tarefas. Partilhar o que pensa ajuda a compreender o seu comportamento e o modo como reage a determinadas ações que a plataforma exige. Caso tenha alguma dúvida sobre o teste não hesite em colocar, mas questões sobre o funcionamento não poderei responder. Caso aprove, nas alturas em que estiver a partilhar o ecrã estarei a gravar para futuramente analisar com mais cuidado.

Estando tudo pronto para dar início à sessão prossegue-se com o teste.

Parte 1: Perfil do Utilizador + Parte 2: Buildtoo

- Enviar formulário *online*:
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpOLScdh9cOlj009-NnHsgcptRxuPiuwo4UdU93Dfhkp1jElsKksg/viewform>

Parte 1 do Formulário

- Nome / Idade / Género / Profissão
- No seu dia a dia, quais são as suas principais tarefas e responsabilidades na empresa?
- Quais são os seus maiores desafios a nível profissional?
- Frequência de utilização do *smartphone*
[menos de 1h] [1h-2h] [2h-4h] [mais de 5h]
- Experiência de utilização do *smartphone*
[escala linear: 0 = muito pouco à vontade; a 5 bastante à vontade]
- Em média quantas aplicações o seu *smartphone* possui?
[menos de 10] [10 a 20] [20 a 30] [mais de 30]
- Quais são as 3 aplicações que mais usa? (pode mencionar mais)
- Que características considera mais importante numa aplicação para *smartphone* que o ajudam na gestão e produtividade do trabalho? (máximo 3)

Parte 2 do Formulário [resposta aberta]

- Qual a sua opinião em relação à Buildtoo?
- A sua utilização fez diferença na sua rotina profissional? Em que medida?

- Em que situações usa a Buildtoo no seu *smartphone*? E que tipo de tarefas realiza?
- Quais são as suas frustrações em relação a este produto?
- Num dia de trabalho, durante quanto tempo utiliza a buildtoo via *smartphone*?
- Que tarefas a Buildtoo veio a facilitar mais a sua produtividade e eficiência?
- Que tarefas “no mundo real” deixou de fazer graças à Buildtoo?
- Já utilizou outras plataformas semelhantes à Buildtoo? Se sim, quais e em que medida facilitaram o seu trabalho?

Parte 3: Estudo da categorização e organização da plataforma

- Enviar *link* da *board Milanote*: <https://app.milanote.com/1JIBx41b1Vt74T>

Funcionalidades da Plataforma

- A. inserir diário
- B. eliminar uma fotografia
- C. mudar a palavra-passe
- D. consultar aprovações pendentes
- E. consultar o orçamento de trabalhos adicionais
- F. confirmar uma aprovação
- G. tirar uma fotografia
- H. pesquisar por projetos dentro do orçamento 100.000-150.000€
- I. consultar mensagens não lidas
- J. mudar a fotografia de perfil
- K. consultar o número de trabalhadores num determinado dia
- L. adicionar uma aprovação
- M. mudar o nome de utilizador
- N. consultar inserção de diários pendentes
- O. consultar a data final da fase anterior
- P. pesquisar por projetos de Lisboa
- Q. ver as tarefas semanais
- R. pesquisar uma fotografia antiga

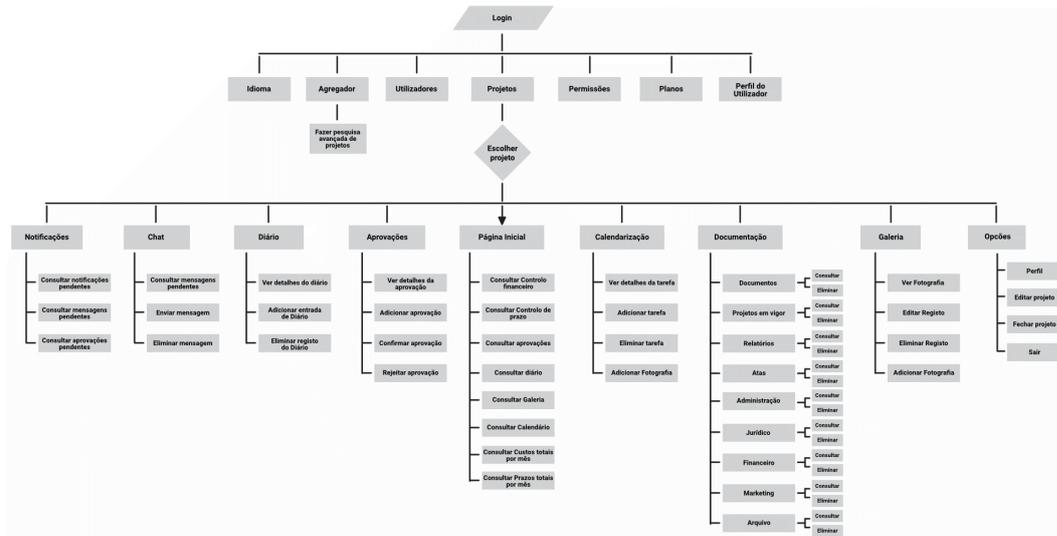
Secções da Plataforma

1. Diário
2. Aprovações
3. Calendário
4. Galeria
5. Perfil
6. Agregador
7. Notificações
8. Não associados

Parte 4: Estudo da Navegação da plataforma

- Enviar *link* da *board Milanote*: <https://app.milanote.com/1JICvP1b1VGq7b>

Através do mapa do site fornecido:



Colocam-se as seguintes questões::

1. Por onde iria para consultar as notificações?
2. Por onde iria para consultar as alterações pendentes?
3. Por onde iria para adicionar um novo diário?
4. Por onde iria para consultar uma Ata?
5. Por onde iria para consultar as mensagens por ler?

Parte 5: Estudo da Usabilidade da plataforma

- Enviar o *link* do protótipo *web* e solicitar as seguintes tarefas e fazer as devidas anotações: https://student.dei.uc.pt/~anabrinca/proto_buildtoo/login.html
- Para cada uma apontar:
 - A. Duração da Tarefa:
 - B. Dificuldade na compreensão da tarefa [0-5]:
(se >3) O que foi mais difícil de compreender?
 - C. Dificuldade na conclusão da tarefa [0-5]:
(se >3) O que foi mais difícil de fazer?

Tarefa 1: Aceder à página inicial e fazer uma leitura rápida do estado do projeto

Tarefa 2: Consultar uma fotografia da Galeria de imagens

Tarefa 3: Fazer uma pesquisa avançada e analisar o resumo dos resultados

Tarefa 4: Consultar o Calendário

Tarefa 5: Consultar dados do projeto relativos às fases:

“Vendas”, “Estudo Prévio”, “Execução Especialidades” e “Negociação de Empreitada”

Parte 6: Aprendizagem da Plataforma + Parte 7: Experiência de Utilização

As respostas corretas estão assinaladas com *

- Enviar formulário *online*:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpOLScdh9cOli009-NnHsgcptRxuPiuwo4UdU93Dfhkp1jElsKksg/viewform>

Parte 6 - Aprendizagem da Plataforma | Formulário

1. Quais as opções que se lembra que continha este ícone? (Selecione várias)

- a) Enviar mensagem
- b) Perfil *
- c) Fechar Projeto *
- d) Ir para as notificações
- e) Editar Projeto *
- f) Sair *
- g) Menu

2. Onde é que se encontra este ícone?

- a) canto superior direito
- b) canto superior esquerdo *
- c) canto inferior direito
- d) canto inferior esquerdo



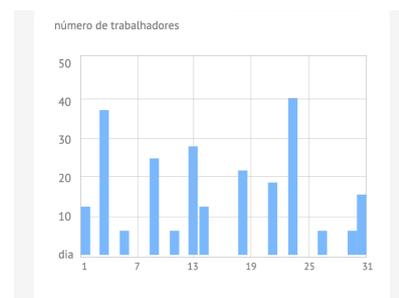
3. Por suas palavras, o que é que representa este ícone?



4. Que outras palavras poderiam ser mais indicadas para substituir “Agregador”?

5. Em que categoria se encontra este gráfico?

- a) Custos totais por mês
- b) Prazos totais por mês
- c) Diário *
- d) Gestão de Fases
- e) Calendário *

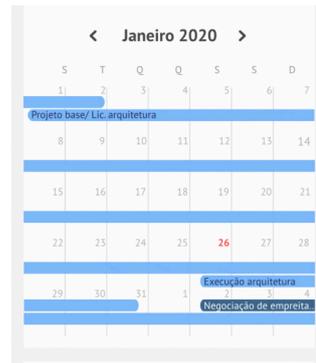


6. Considera o gráfico anterior de fácil e imediata leitura?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo

7. Em que categoria se encontra este gráfico?

- a) Custos totais por mês
- b) Prazos totais por mês
- c) Diário

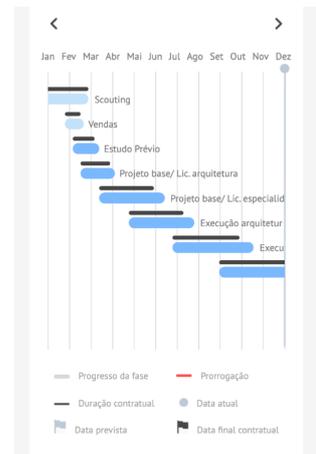


8. Considera o gráfico anterior de fácil e imediata leitura?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo

9. Em que categoria se encontra este gráfico?

- a) Custos totais por mês
- b) Prazos totais por mês*
- c) Diário
- d) Gestão de Fases
- e) Calendário



10. Considera o gráfico anterior de fácil e imediata leitura?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo

11. Em que categoria se encontra este gráfico?

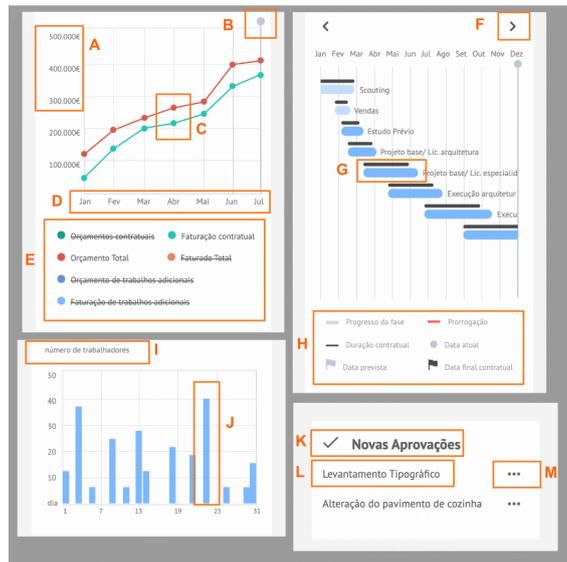
- a) Custos totais por mês*
- b) Prazos totais por mês
- c) Diário
- d) Gestão de Fases
- e) Calendário



12. Considera o gráfico anterior de fácil e imediata leitura?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo

13. Quais deste elementos não são clicáveis? Aponte as letras cujas áreas seleccionam zonas não clicáveis (p.e. X, Y, Z, ...)



Resposta:
A, B, D, G, H,
I, K, L

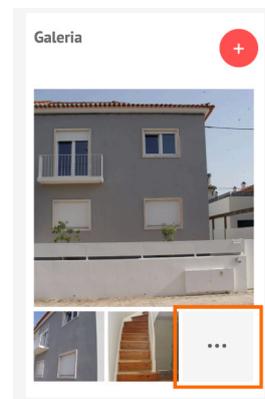
14. Considerou que colocar esta secção das aprovações na página inicial é relevante?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo



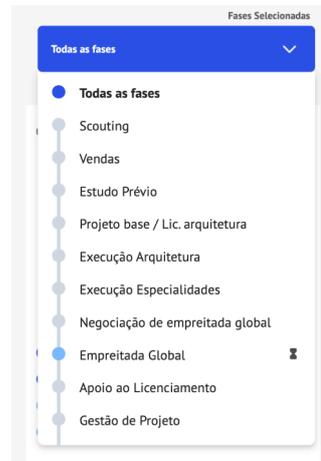
15. Para onde é que este botão o leva?

- a) Adicionar fotografia
- b) Eliminar fotografia
- c) Editar Fotografia
- d) Menu
- e) Consultar Galeria
- f) Editar Fotografia



16. Considerou que esta maneira de organizar e selecionar as fases é mais prática e útil?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo



Parte 7 - Experiência de Utilização | Formulário

1. Ao usar este protótipo conseguiu familiarizar-se mesmo sendo um produto semelhante ao produto original?

- a) Concordo
- b) Concordo parcialmente
- c) Discordo

2. No geral quão satisfeito está em relação à estética da Buildtoo?

[escala linear: 0 = Muito insatisfeito; a 5 Bastante Satisfeito]

3. Quais foram as principais diferenças que pode notar no protótipo testada?

4. Que componentes melhoradas gostaria que fossem integradas na plataforma original?

5. Que mudanças considerou desnecessárias?

6. Se pudesse, que mudanças faria neste sistema?

Conclusão do Teste

Terminado o preenchimento do último formulário, agradecer ao voluntário a sua colaboração.

Apêndice 16 - Ficha de Avaliação
(3º Teste de Usabilidade)

Ficha de Avaliação

3º Teste de Usabilidade

Parte 1 - Perfil do Utilizador

Nome do Participante: _____ Idade _____ Género _____

Profissão: _____ Principais tarefas: _____

Maiores desafios profissionais: _____

Frequência de utilização do *smartphone*: [<1h] [1h a 2h] [2h a 4h] [>5h]

Experiência de utilização do *smartphone*: [0 a 5 mto pouco à vontade, muito à vontade]

Média de aplicações no *smartphone* pessoal: [<10] [10 a 20] [20 a 30] [>30]

Quais são as 3 aplicações que mais usa? _____

Que aplicações de produtividade usa mais no *smartphone*? (máx. 3)

_____, _____, _____

Que características considera mais importante numa aplicação para *smartphone* que o ajudam na gestão e produtividade do trabalho? (máx. 3)

_____, _____, _____

Parte 2 - Buildtoo

- Qual a sua opinião em relação à Buildtoo?

A sua utilização fez diferença na sua rotina profissional? Em que medida?

Em que situações usa a plataforma no seu *smartphone*? E que tipo de tarefas realiza?

Quais são as suas frustrações em relação à Buildtoo?

Num dia de trabalho, durante quanto tempo utiliza a buildtoo via *smartphone*?

Que tarefas a Buildtoo veio a facilitar mais a sua produtividade e eficiência?

Que tarefas “no mundo real” deixou de fazer graças à plataforma? Já utilizou outras plataformas semelhantes à Buildtoo? Se sim, quais e em que medida facilitaram o seu trabalho?

Parte 3 - Categorização da plataforma

Apontar associações corretas:

- | | |
|----------------|---|
| Diário | <input type="radio"/> inserir diário |
| | <input type="radio"/> consultar o número de trabalhadores num determinado dia |
| Aprovações | <input type="radio"/> consultar aprovações pendentes |
| | <input type="radio"/> adicionar uma aprovação |
| | <input type="radio"/> confirmar uma aprovação |
| Calendário | <input type="radio"/> consultar a data final da fase anterior |
| | <input type="radio"/> ver as tarefas semanais |
| Galeria | <input type="radio"/> eliminar uma fotografia |
| | <input type="radio"/> tirar uma fotografia |
| Perfil | <input type="radio"/> mudar a palavra-passe |
| | <input type="radio"/> mudar a fotografia de perfil |
| Agregador | <input type="radio"/> pesquisar por projetos dentro do orçamento 100.000-150.000€ |
| | <input type="radio"/> pesquisar por projetos de Lisboa |
| Notificações | <input type="radio"/> consultar mensagens não lidas |
| | <input type="radio"/> consultar inserção de diários pendentes |
| Sem associação | <input type="radio"/> consultar o orçamento de trabalhos adicionais |

Parte 4 - Navegação da plataforma

1. Por onde iria para consultar as notificações?	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Nível de dificuldade: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações:
Por onde iria para consultar as alterações pendentes?	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Nível de dificuldade: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações:
Por onde iria para adicionar um novo diário?	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Nível de dificuldade: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações:
Por onde iria para consultar uma Ata?	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Nível de dificuldade: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações:
Por onde iria para consultar as mensagens por ler?	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Nível de dificuldade: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações:

Parte 5 - Usabilidade da plataforma

1. Aceder à dashboard e analisar as várias informações respetivas ao projeto	
Projeto: 'AGE-LANTIA'	
Diário: nº de trabalhadores nos dias 10 e 18 Jan 2020 + orçamento total em Abril 2020;	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Dificuldade na compreensão: _____ [0-5] Dificuldade na concretização: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações Feedback
2. Consultar uma fotografia da galeria de imagens	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Dificuldade na compreensão: _____ [0-5] Dificuldade na concretização: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações Feedback
3. Fazer uma pesquisa avançada de projetos de obra (Agregador)	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Dificuldade na compreensão: _____ [0-5] Dificuldade na concretização: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações Feedback
4. Consultar o Calendário (Semana 15 a 21 de Fev)	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso Dificuldade na compreensão: _____ [0-5] Dificuldade na concretização: _____ [0-5] Duração da tarefa: _____ seg	Observações Feedback

5. Selecionar fases de projeto no filtro de fases	
Fases: 'Vendas' / 'Estudo Prévio' / 'Execução Especialidades' / 'Negociação de Empreitada'	
Conclusão da tarefa: Sucesso Sucesso Parcial Insucesso	Observações
Dificuldade na compreensão: _____ [0-5]	Feedback
Dificuldade na concretização: _____ [0-5]	
Duração da tarefa: _____ seg	

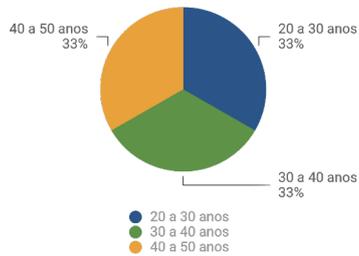
Parte 6 + 7 - Experiência e aprendizagem do utilizador

Estas partes foram registadas através do Google Forms que permite ter uma percepção geral dos resultados obtidos.

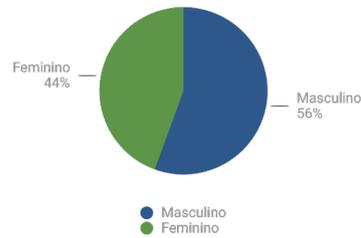
17 - Resultados do 3º Teste de Usabilidade

Perfil do Utilizador

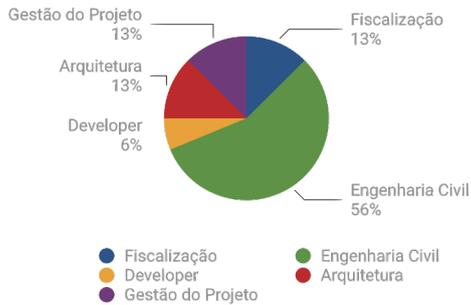
Idade dos utilizadores



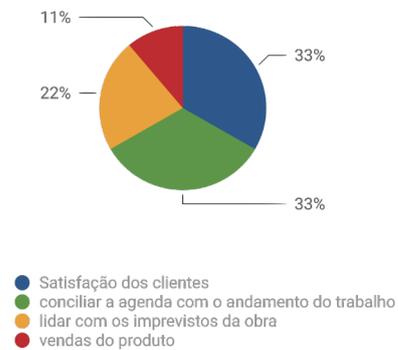
Género dos Utilizadores



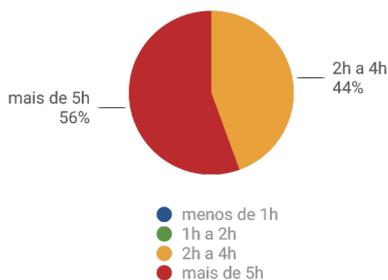
Profissão



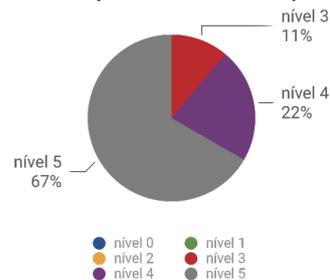
Desafios profissionais



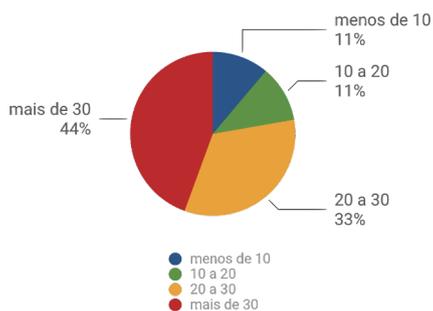
Tempo de acesso a aplicações através do *smartphone*



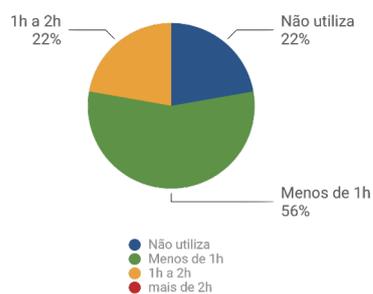
Nível de experiência com *smartphone*



Número de aplicações *mobile* que possui

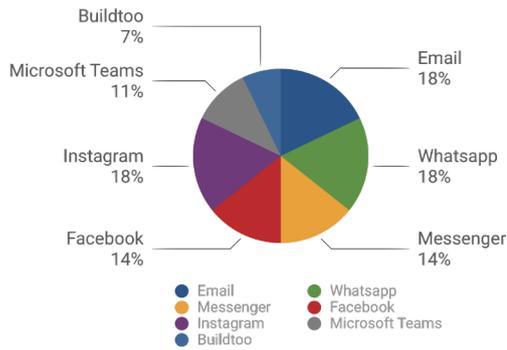


Tempo de acesso à Buildtoo (*smartphone*)

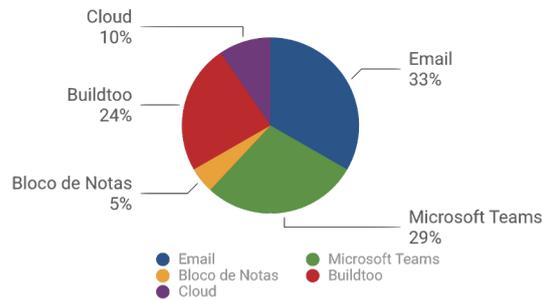


UX/UI mobile da Buildtoo

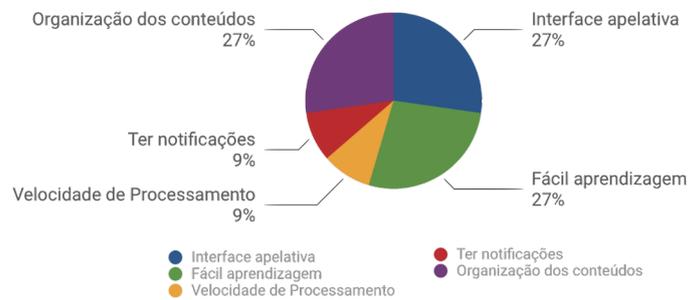
Aplicações mais usadas (smartphone)



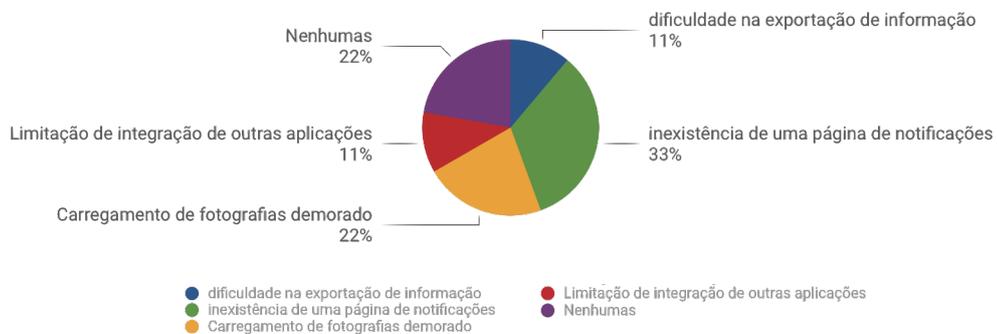
Aplicações de produtividade mais usadas (smartphone)



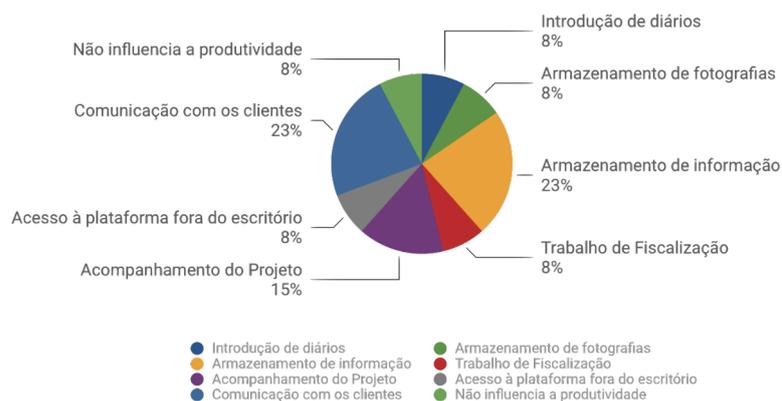
Características essenciais das aplicações



Frustrações em relação à Buildtoo (smartphone)



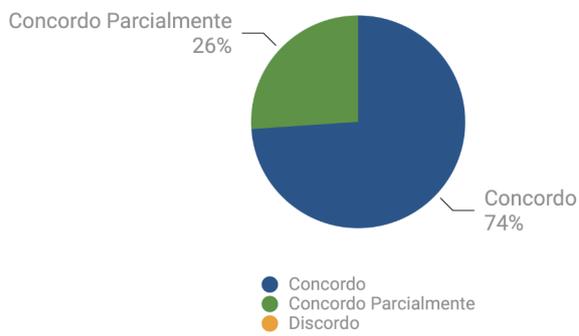
Benefícios da Buildtoo (smartphone)



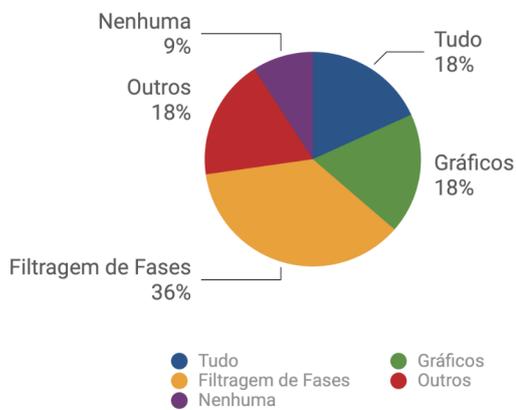
Experiência de Utilização



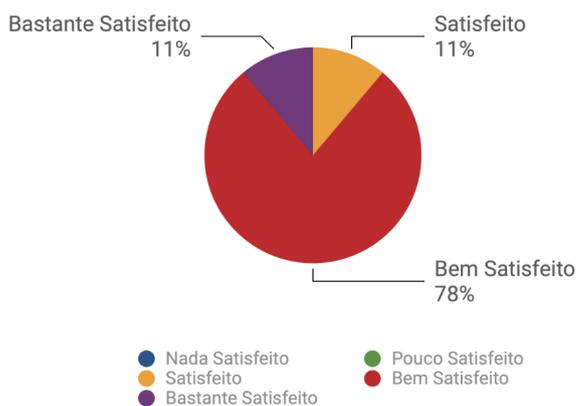
Avaliação das respostas



Facilidade na leitura e interpretação dos dados



Mudanças mais apreciadas



Satisfação em relação ao protótipo

18 - Teste de Experiência de Utilizador (não moderado) da proposta experimental

Definição

Após a concretização da proposta expeculativa de um design alternativo à Buildtoo, foi considerado que hipótese de recolher *feedback* por parte da equipa da TUU. Por questões de limitação de tempo, não foi possível realizar testes de usabilidade moderados individuais, no entanto, foi adotada uma estratégia diferente. Através do *Google Forms* foi desenvolvido um questionário com perguntas bastante simples referentes à proposta especulativa. Estas questões não foram necessariamente colocadas para avaliar a interação com o produto mas sim para averiguar se a identidade da Buildtoo se mantinha.

Objetivos da Avaliação

Não sendo o questionário muito complexo, com estas informações foi possível constatar se este novo conceito seria uma proposta interessante a considerar futuramente pela Buildtoo. Ao mesmo tempo, também foi possível verificar se o modo de utilização correponde às expectativas dos utilizadores mais frequentes.

Metodologias de Avaliação

Através de um questionário *online* foi possível recolher a opinião dos utilizadores acerca desta versão.

Procedimento da Avaliação

- Solicitar a colaboração de voluntários que utilizem a Buildtoo
- Enviar o formulário juntamente com o *link* do protótipo interativo para ter possibilidade de conhecer o produto em causa.

Formulário: <https://forms.gle/d5UcWLJgdxCzhaCw6>

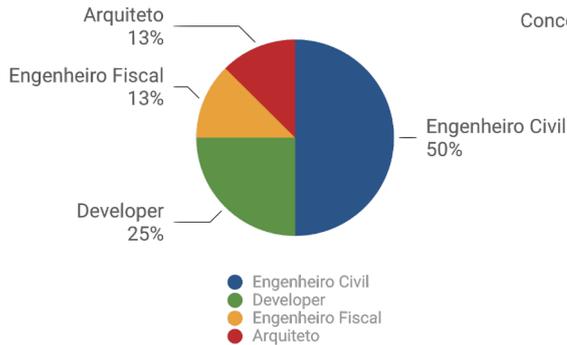
Protótipo: <https://marvelapp.com/22ba5jgg>

Questões da Avaliação

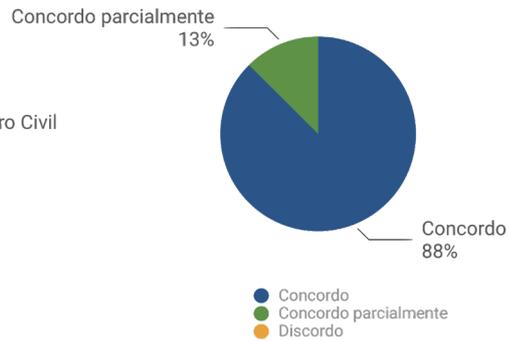
1. Nome
2. Profissão
3. Considera esta proposta da Buildtoo para telemóvel mais interessante a nível estético?
[Concordo, Concordo Parcialmente, Discordo]
4. Considerou esta versão mais fácil e prática de usar?
[Concordo, Concordo Parcialmente, Discordo]
5. Seria do seu interesse que estas mudanças fossem aplicadas na vida real?
[Concordo, Concordo Parcialmente, Discordo]
6. Gostaria que este novo conceito também fosse aplicado para uma versão desktop (computador)?
[Concordo, Concordo Parcialmente, Discordo]
7. Que componentes mais gostou? [Resposta aberta]
8. Que componentes menos gostou? [Resposta aberta]
9. Como é que classificaria a qualidade deste produto? [1-10]
10. Que sugestões gostaria de colocar? [Resposta aberta]

19 - Resultados do Teste de Experiência de Utilizador (não moderado) da proposta experimental

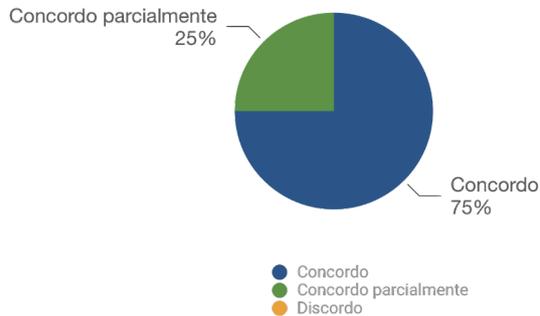
Profissão do Utilizador



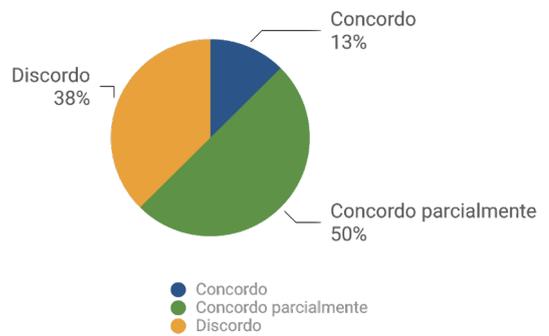
Se o conceito desta proposta é esteticamente mais interessante



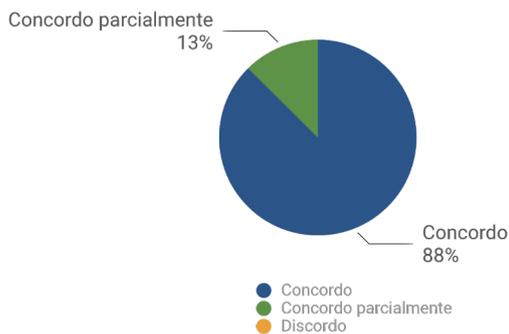
Se a proposta é mais fácil e prática de usar



Interesse em aplicar as mudanças para desktop



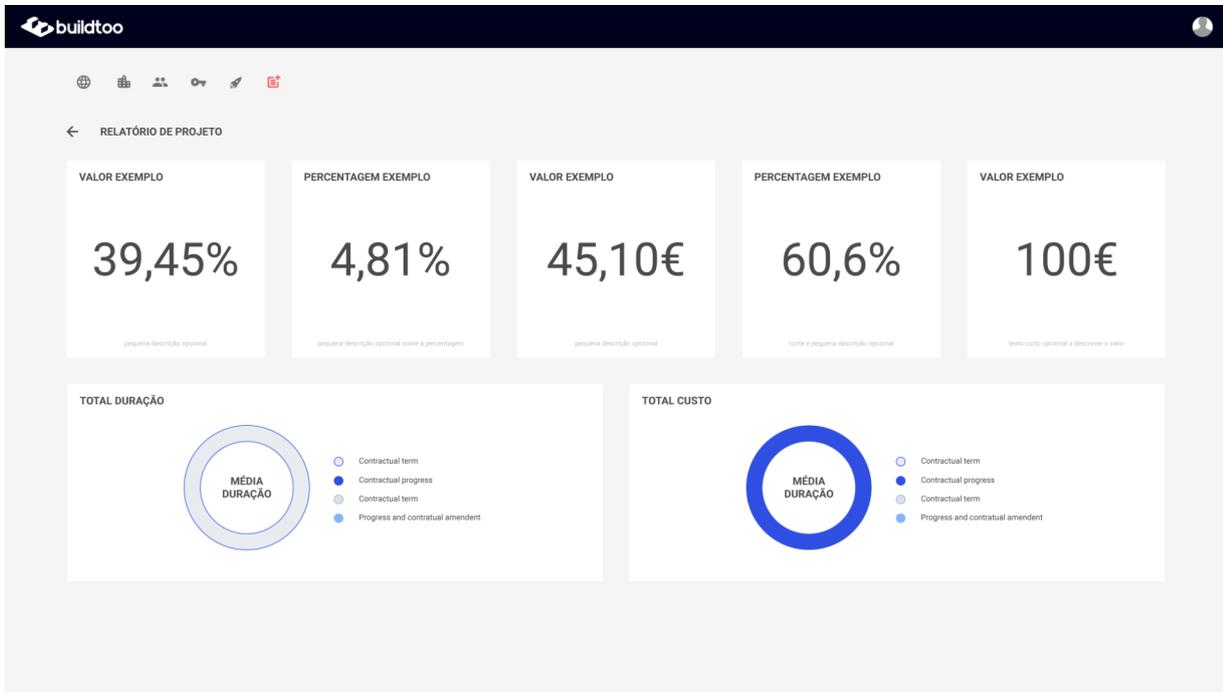
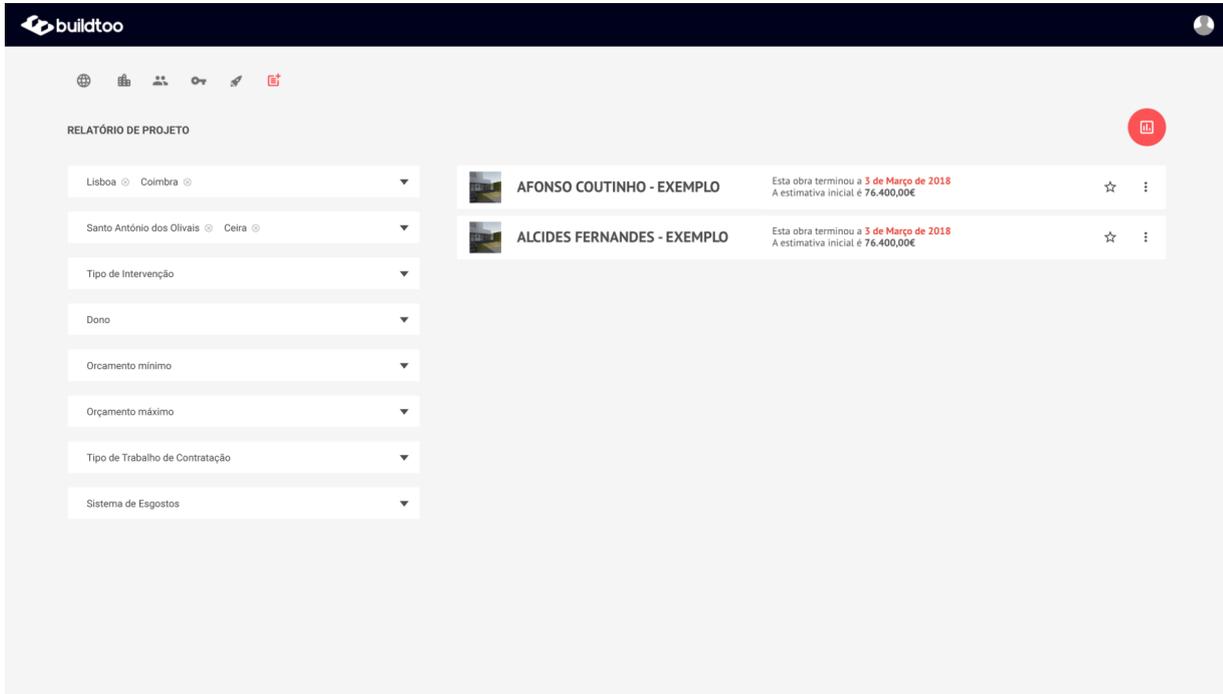
Interesse em aplicar as mudanças para mobile



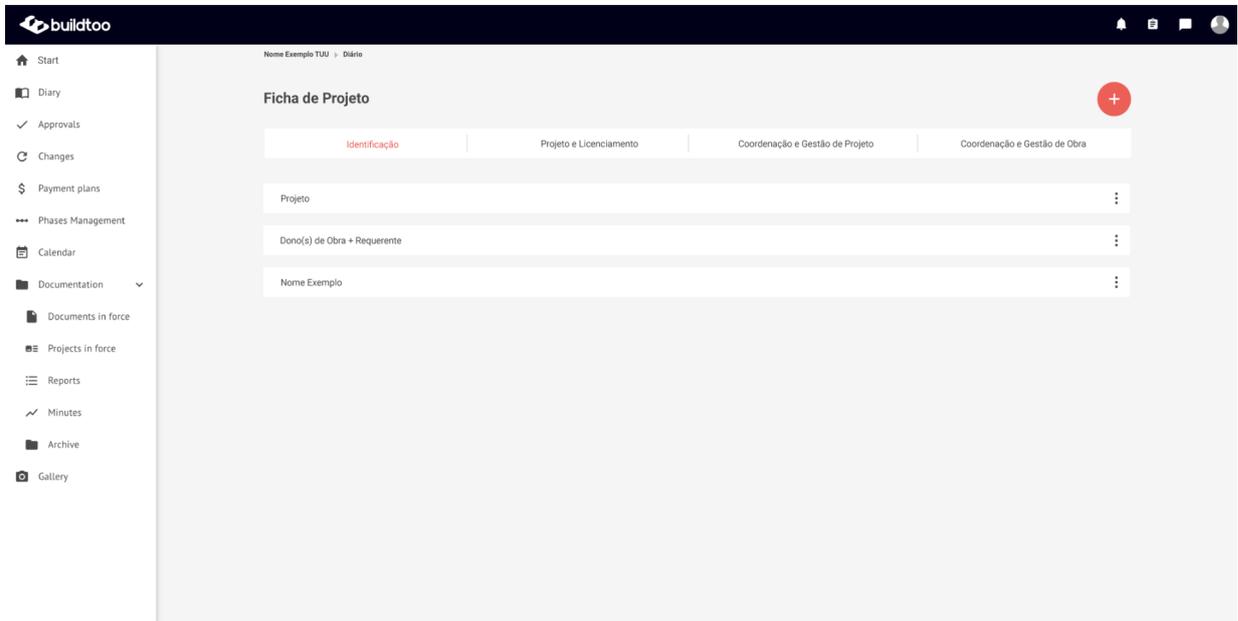
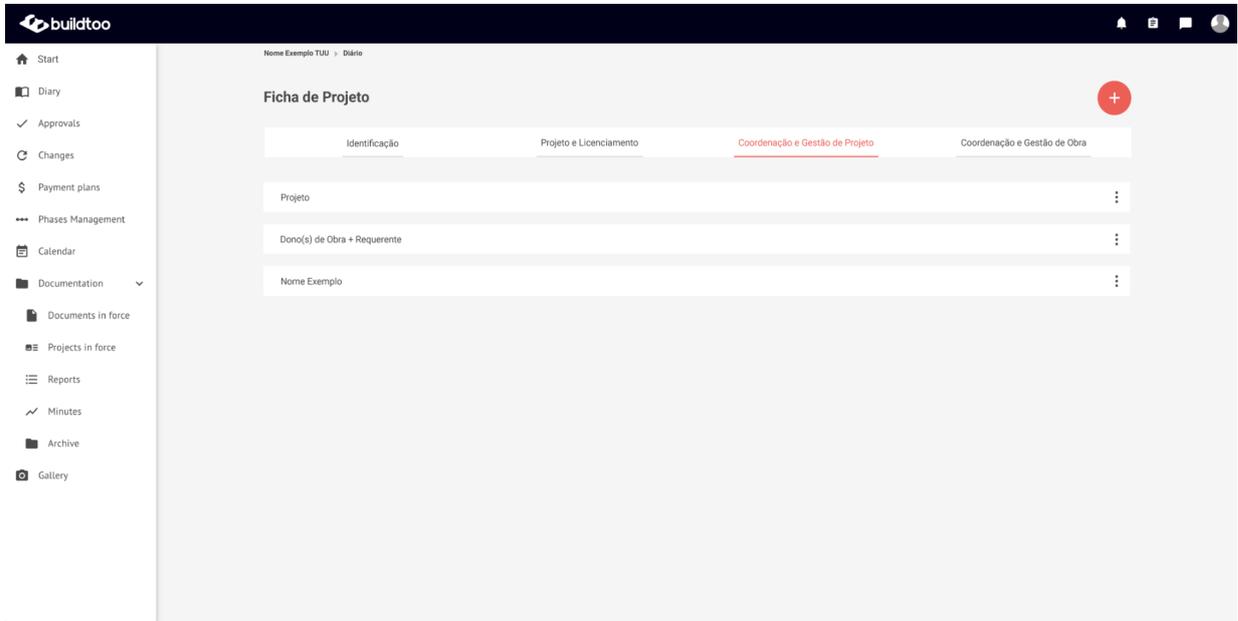
Características mais apreciadas



20 - Agregador (Websummit 2019)



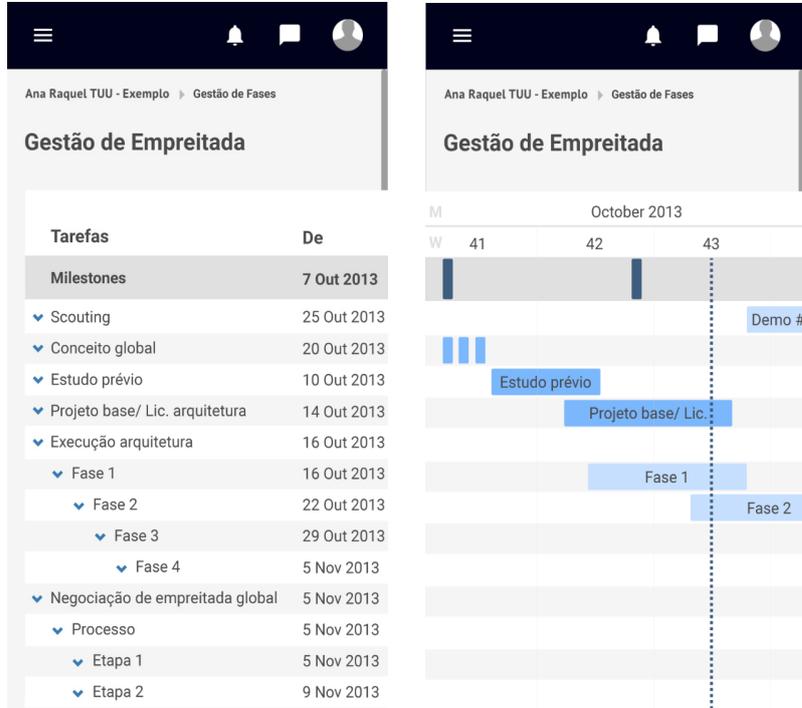
21 - Ficha de Projeto (Websummit 2019)



22 - Cronograma temporal (Websummit 2019)



Cronograma temporal (*mobile*)

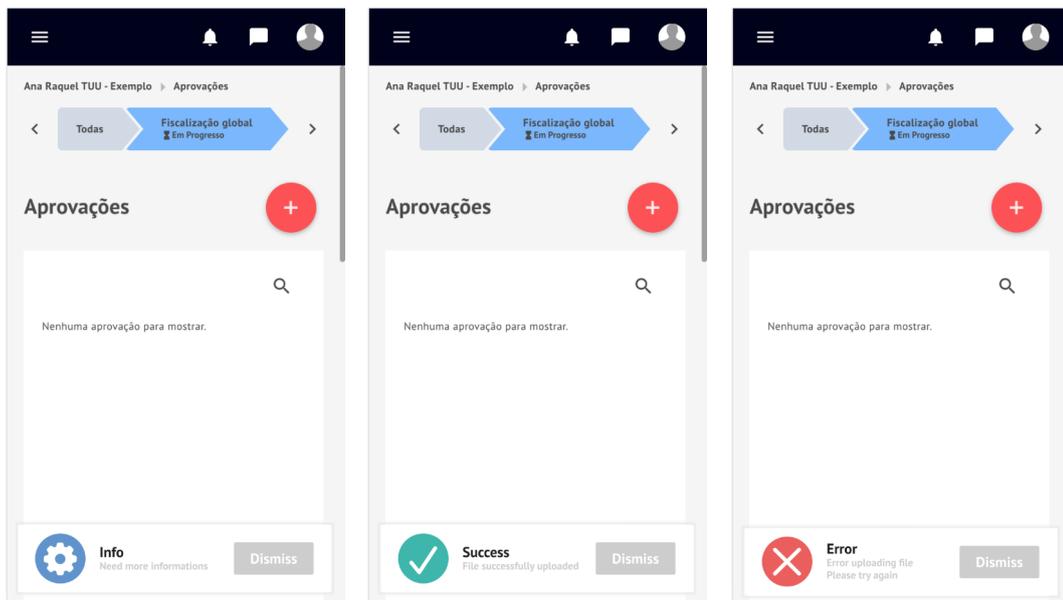
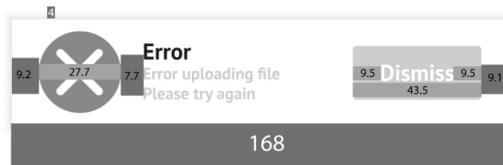
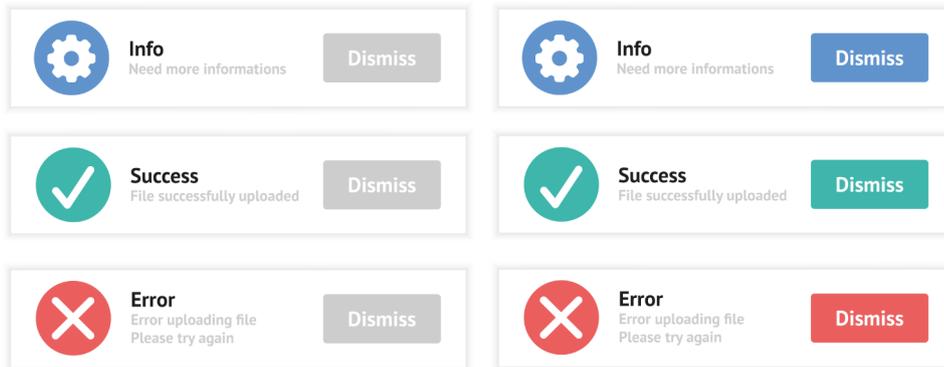


The screen displays a detailed view of a task with the following information:

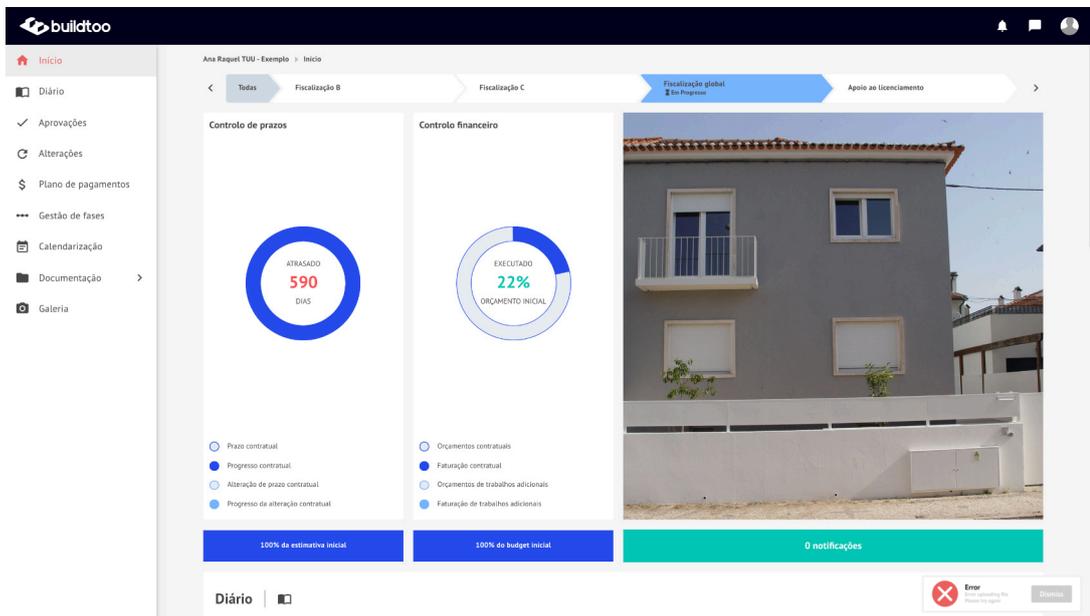
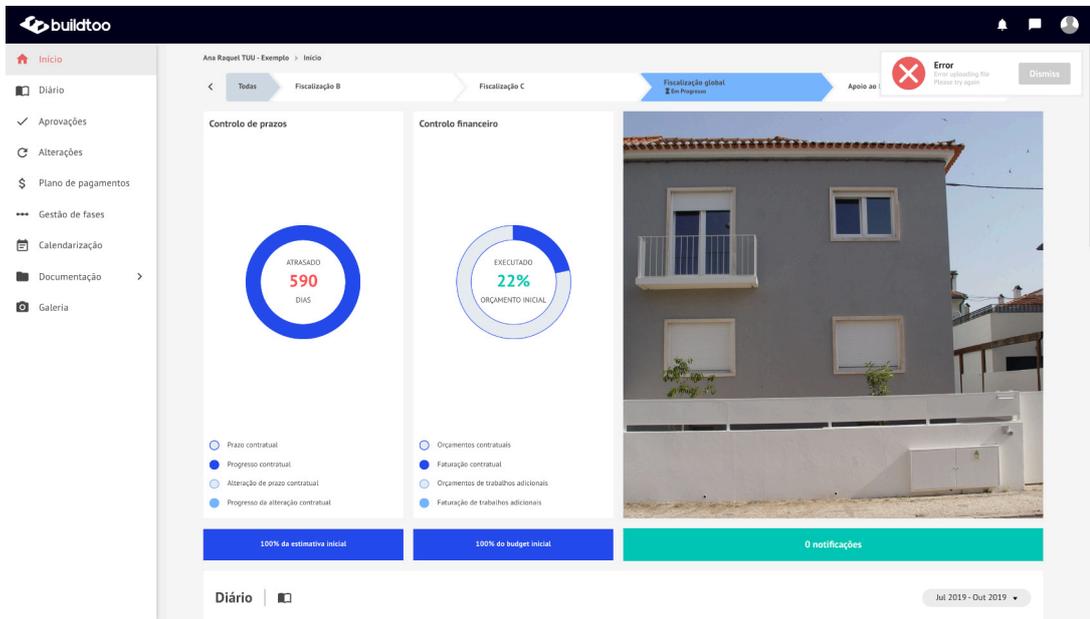
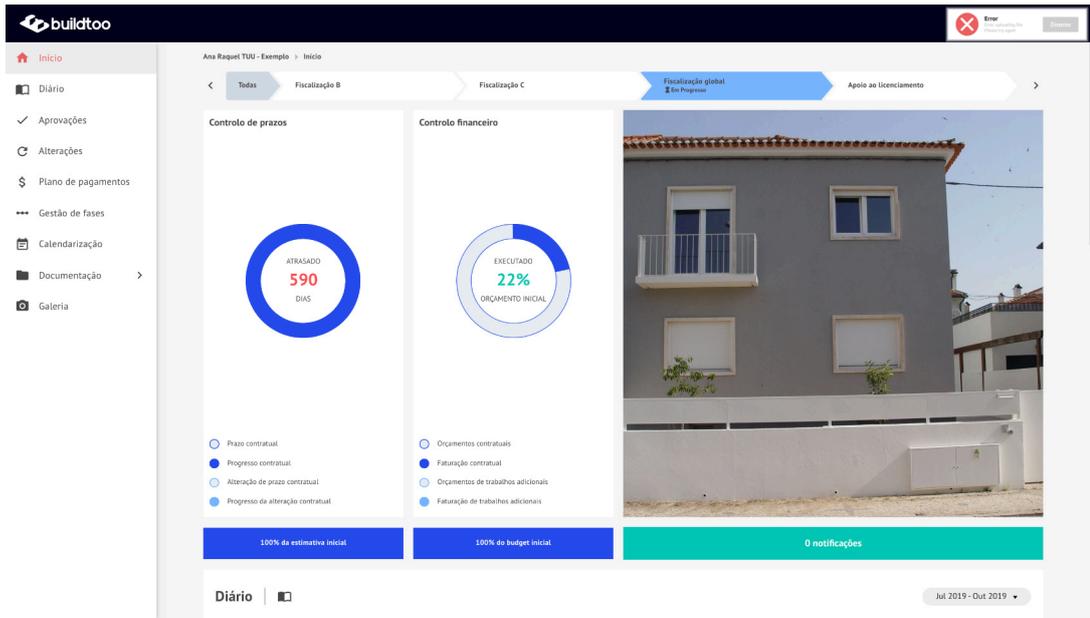
- 1 Nome Actividade
- Duração 30
- Data de Início 01-10-2019
- Data Final 31-10-2019
- Precedências -
- 2 Nome Actividade
- Duração 15
- Data de Início 01-12-2019
- Data Final 15-12-2019
- Precedências -
- 3 Nome Actividade
- Duração 30
- Data de Início 01-01-2020

23- Notificações (*Websummit 2019*)

Estudos



UX/UI mobile da Buildtoo

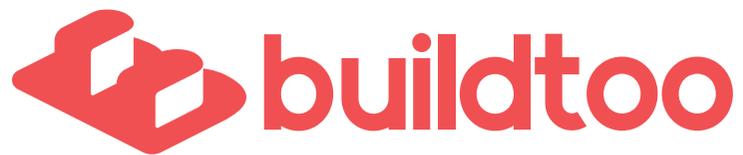


ANA RAQUEL BRINCA MACHADO

uc2015232696@student.uc.pt

UX/UI *mobile* na Buildtoo: design e desenvolvimento
front-end para uma plataforma *web-mobile*

Mestrado em Design e Multimédia
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra
2019 - 2020



Guia de Estilos



Estrutura do Guia de Estilos

1. Apresentação	3
2. Tipografia	4
3. Iconografia	5
4. Cor	6
5. Layout	8
6. Proporções, dimensões e alinhamentos	10

1. Apresentação

A Buildtoo é uma plataforma *online* que facilita a comunicação e reposição de documentos para melhorar a gestão e coordenação de obra tendo como foco o prazo, custo e qualidade. Ao longo do tempo, este produto tem sofrido melhorias no âmbito de responder melhor às necessidades dos gestores de projeto e dos donos de obra através da otimização e inclusão de ferramentas que aumentem a sua produtividade e eficiência. O guia de estilos da proposta de *redesign* da Buildtoo foi exclusivamente desenhado com o objetivo de melhorar a sua utilização através dos seus dispositivos móveis.

Estas melhorias consistiram em melhorar a leitura de determinados diagramas e na reestruturação de todo o tipo de dados. Este documento possui várias linhas orientadoras sobre a tipografia, cores, iconografia, *layout*, medidas, dimensões, alinhamentos e os vários comportamentos de determinados elementos na plataforma. Durante este processo de design, foi importante manter uma coerência gráfica para haver um reconhecimento familiar da aplicação.



Protótipo interativo: <https://marvelapp.com/578ae0i>

Website: https://student.dei.uc.pt/~anabrinca/proto_buildtoo/login.html

2. Tipografia

Para uma maior consistência da plataforma, a tipografia optada para este *redesign* da interface manteve-se a fonte tipográfica: PT Sans. Esta decisão foi baseada nos princípios básicos da tipografia para meios digitais. Princípios tais como: o uso de fontes não serifadas é mais recomendável para dispositivos digitais ponto em causa os de menor dimensão para uma maior legibilidade. Ao mesmo tempo, optar por fontes cujas letras sejam razoavelmente “gordas” torna-se mais rápido e fácil de ler principalmente em tamanhos de letra

reduzidos. Para além disso, é importante ter em consideração o tamanho da letra minúscula e certificar que a diferença entre isso e a altura da letra maiúscula não pode ser significativamente grande. Deste modo, ao averiguar a fisionomia da PT Sans (juntamente com a versão **bold**), verifica-se que esta cumpre os requisitos requeridos.

PT Sans

3. Iconografia

A iconografia utilizada na plataforma provém do *Google Material* para manter a coerência na identidade da Buildtoo. O *redesign* que é apresentado nesta proposta opta pela substituição de determinados ícones de modo a transmitir de um modo mais direto e claro a sua funcionalidade.

Principais Substituições



Página inicial



Ícones Comuns



Barra Navegação



Menu



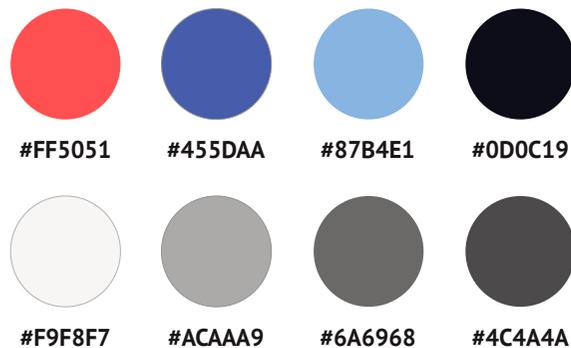
Chat



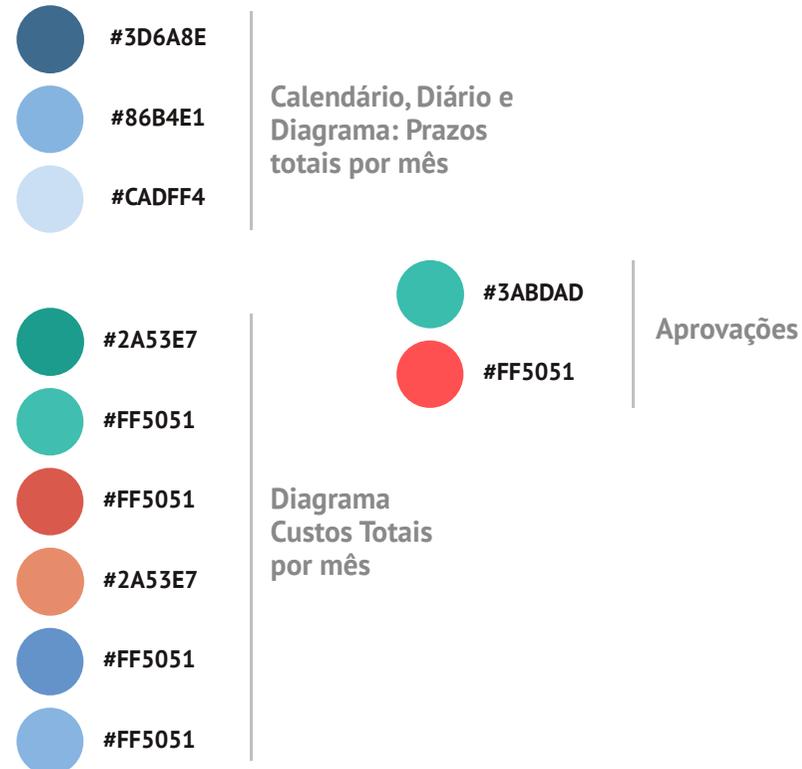
Largura máxima dos ícones: 22pt

4. Cor

No desenvolvimento dos *mockups* de alta fidelidade, houve uma preocupação no uso das cores de modo a identidade da plataforma permanecer familiar. Deste modo, dispuseram-se todas as cores que se encontram incluídas na plataforma e foi feita uma análise individual relativamente ao seu contraste em conjugação com os fundos. No geral, a plataforma atual apresenta um uso equilibrado de cores e este esquema policromático mostra as cores fundamentais da aplicação.



Além destas cores principais, existe um outro sistema de cores secundário utilizado na plataforma mais direcionado para os diagramas (gráficos, calendário, etc).



Aplicação da Cor

No processo de design, o estudo da cor também consiste em explorar o modo como é conjugada com a tipografia e os ícones. Deste modo, foi averiguado a combinação destes dois elementos de maneira a verificar a sua legibilidade em dispositivos digitais.

Tipografia

Texto principal - 8.8:1

Texto secundário - 5.5:1

Texto legenda - 2.5:1

Texto principal - 3.5:1

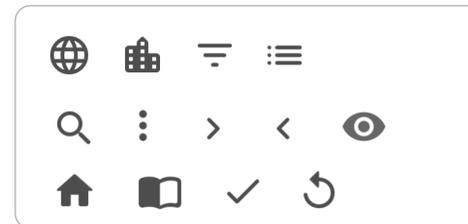
Texto secundário - 6.2:1

Texto secundário - 2.5:1

Texto secundário - 19.4:1

Tanto para a tipografia como para os ícones, é importante atribuir cores cujo o contraste seja notório. Isto implica atribuir cores claras sobre fundos escuros e cores escuras para fundos claros.

Ícones



Normas de Rácios

Fundos escuros

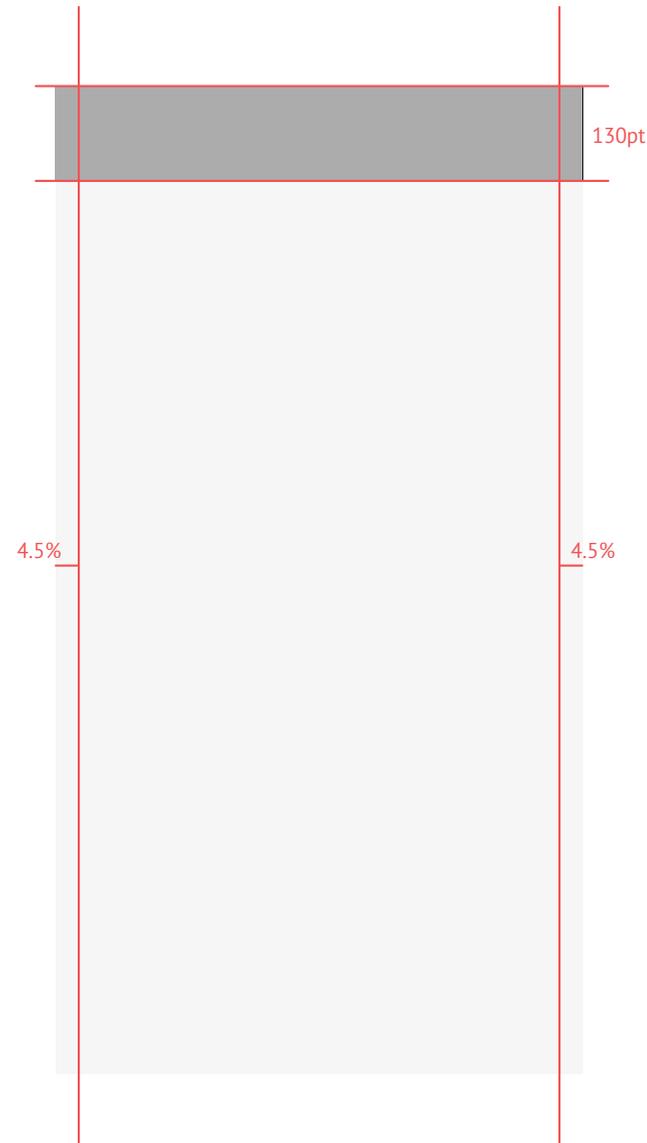
- . Texto principal >4.5:1
- . Texto secundário >3:1

(opacidade do fundo a 100%)

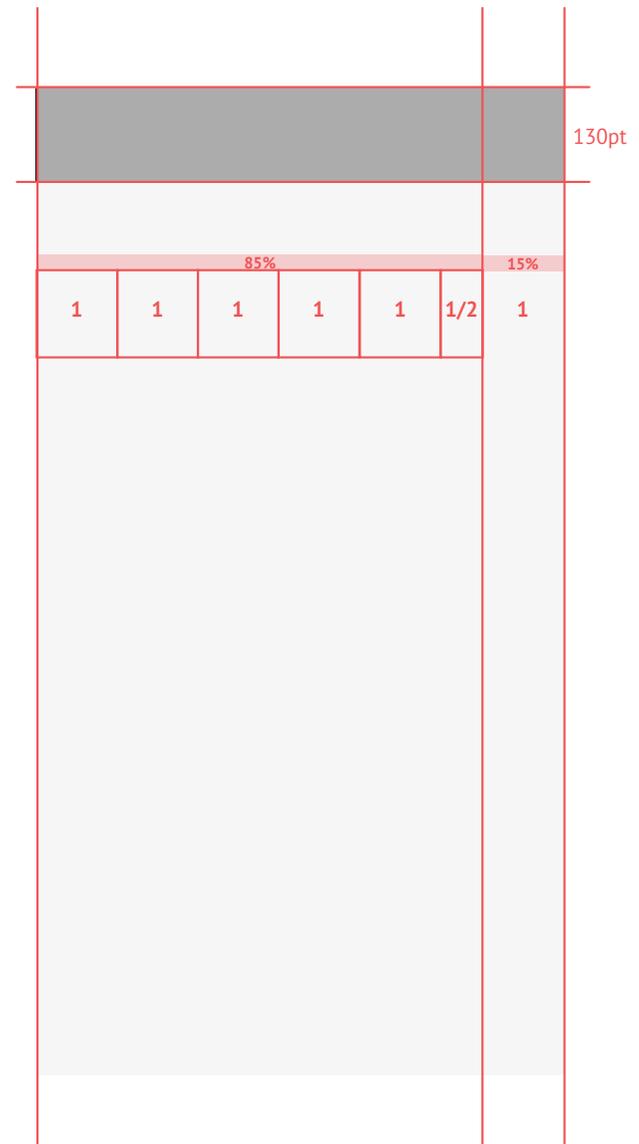
5. Layout

Como esta proposta de *redesign* destina-se apenas para *smartphone*, neste guia de estilo serão apenas apresentados os *layouts* referentes esse tipo de dispositivos com as devidas melhorias aplicadas. Tendo em conta esse factor, houve certas questões que foram consideradas tais como: o tamanho do texto, as margens mínimas e o espaçamento entre cada ícone ou texto.

O *layout* da Buildtoo para aparelhos móveis é baseado essencialmente numa grelha vertical de 1 coluna, cujo comprimento das margens laterais é de (aprox.) 4.5% do ecrã.



Quando o menu de navegação é aberto ocupa cerca de 85% do ecrã.





6. Proporções, dimensões e alinhamentos

Nesta última secção do guia de estilo, será apresentado todo o sistema de proporções, dimensões e alinhamentos que orientou o processo de concepção de *mockups* de alta-fidelidade. Em *mobile*, a barra de navegação tem uma largura de 130pt e o seu comprimento varia de acordo com o formato do dispositivo.

6.1 Página de Login

A página de *Login*, **fig1** foi redesenhada de modo a ter um aspecto mais limpo simplesmente por mudar de um fundo escuro para branco. O logotipo ocupa 50% do comprimento da página e tanto o tamanho do campo de preenchimento como nas hiperligações em baixo têm 16px de tamanho.

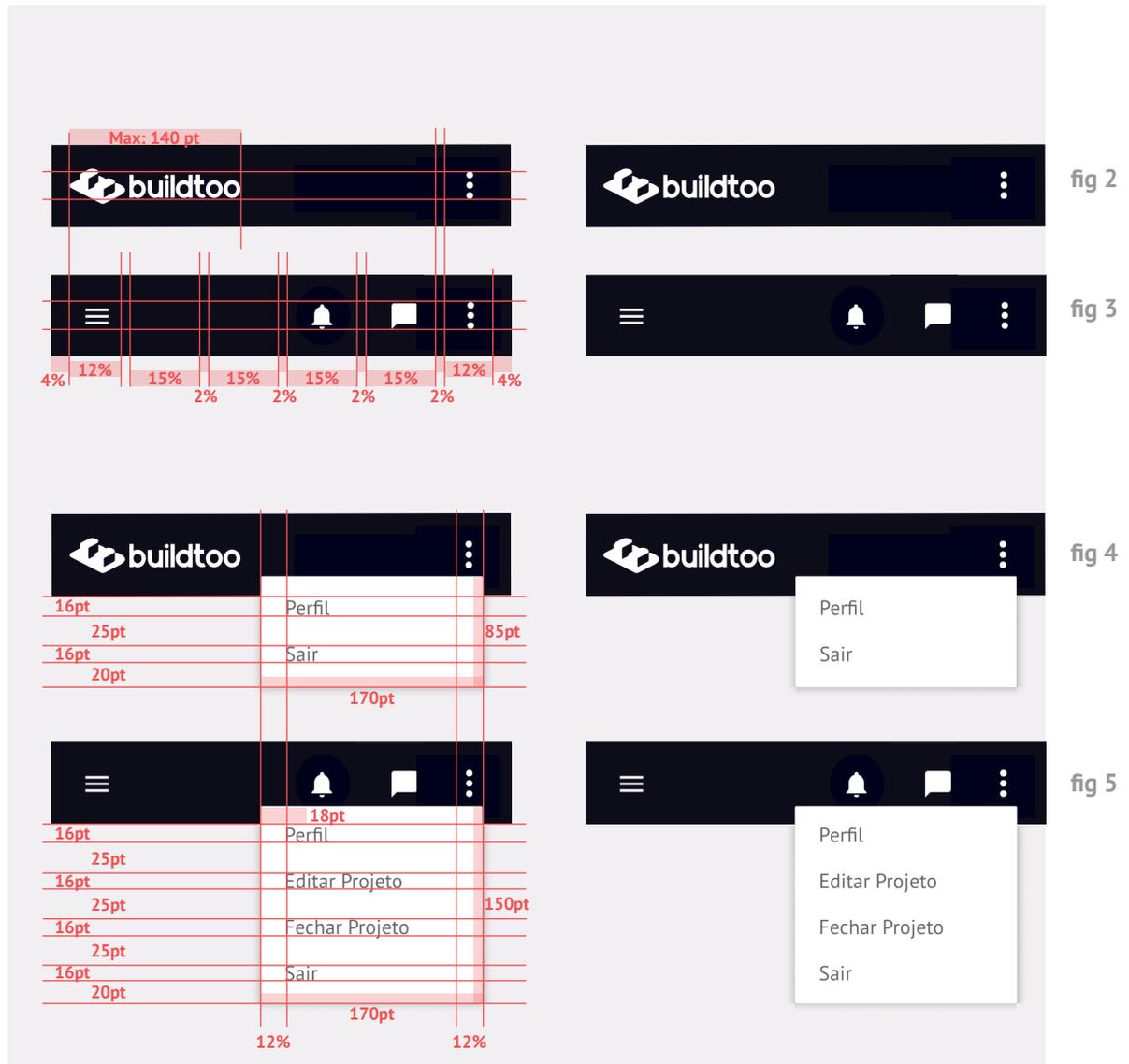


fig.1

6.2 Barra de Navegação

A Barra de navegação que é um elemento fixo no topo da página cujo as ferramentas alternam mediante o estado em que se encontra o utilizador. Quando este acede à página de projetos, a barra divulga a imagem da Buildtoo, **fig 2**. Caso seja selecionado um projeto, surgem novos ícones de modo a facilitar a navegação da aplicação, **fig 3**. Nesta figura, vemos que é disponibilizado o menu e o acesso às notificações e ao *chat*. O ícone que está posicionado no canto superior direito também é sempre fixo permitindo o utilizador de sair da aplicação ou aceder ao seu perfil.

Nas **figuras 4 e 5** é possível ver o funcionamento da *dropdown* quando se clica no ícone das opções.



6.3 Página de Projetos

Esta página não sofreu grandes alterações a não ser o modo como os projetos são apresentados. Na plataforma original apresenta cada projeto com a respetiva barra do estado do orçamento. No entanto, em conversas com a TUU e a Buildtoo, essa componente não demonstrou muita importância para a versão *mobile*, daí ter sido retirada.

A seguinte proposta, **fig 6** mostra um rápido acesso aos projetos por cada um ocupar pouco espaço. Quando um projeto de obra contém notificações pendentes, irá aparecer uma sinalização de cor alarmante por cima da foto do projeto correspondente. Na generalidade, quando um ícone está selecionado, a sua cor transita para avermelhado de forma a sinalizar ao utilizador onde é que ele se encontra.

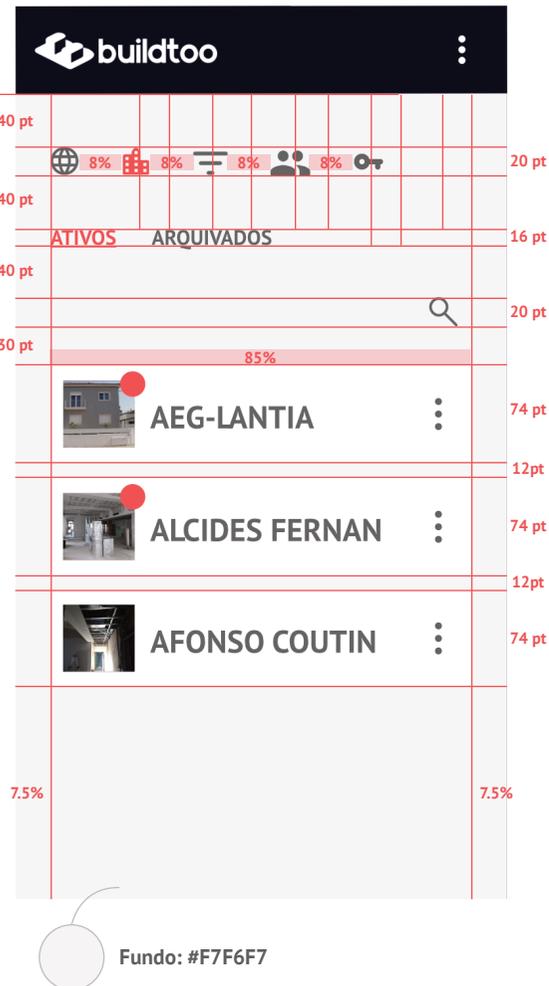
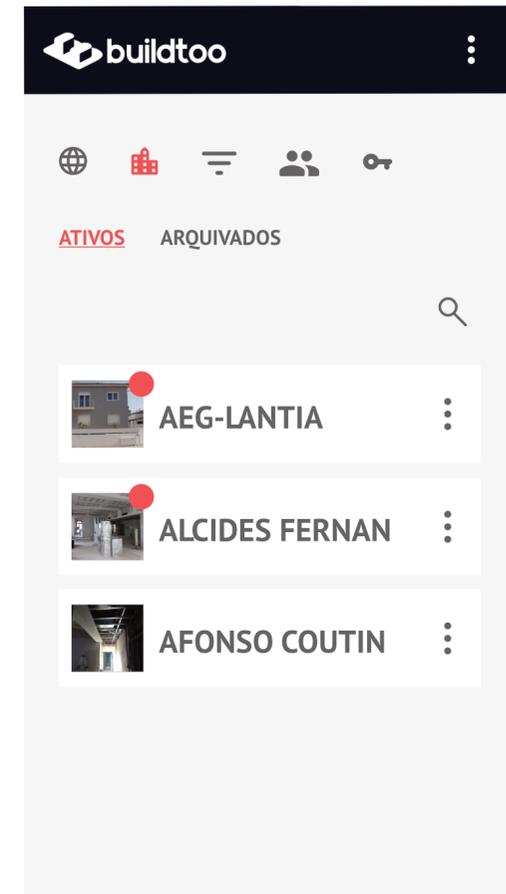


fig.6



Nota: nesta página os vários ícones que estão organizados na horizontal foram também ajustado para apresentar o necessário para a versão *mobile*: idioma, projetos, agregador, utilizadores e permissões

6.4 Agregador

A funcionalidade cujo o nome é “Agregador” trata-se de uma pesquisa avançada que permite fazer uma filtragem de modo a obter os projetos que tenciona. No final destes resultados, aparecem um conjunto de informações que resumem essa mesma pesquisa, **fig 7**. Deste modo, ao contrário da versão original, em vez aparecerem painéis informativos separados por categorias, na versão *mobile*, as informações vão aparecer em modo lista num só painel para que a sua leitura seja clara e direta.

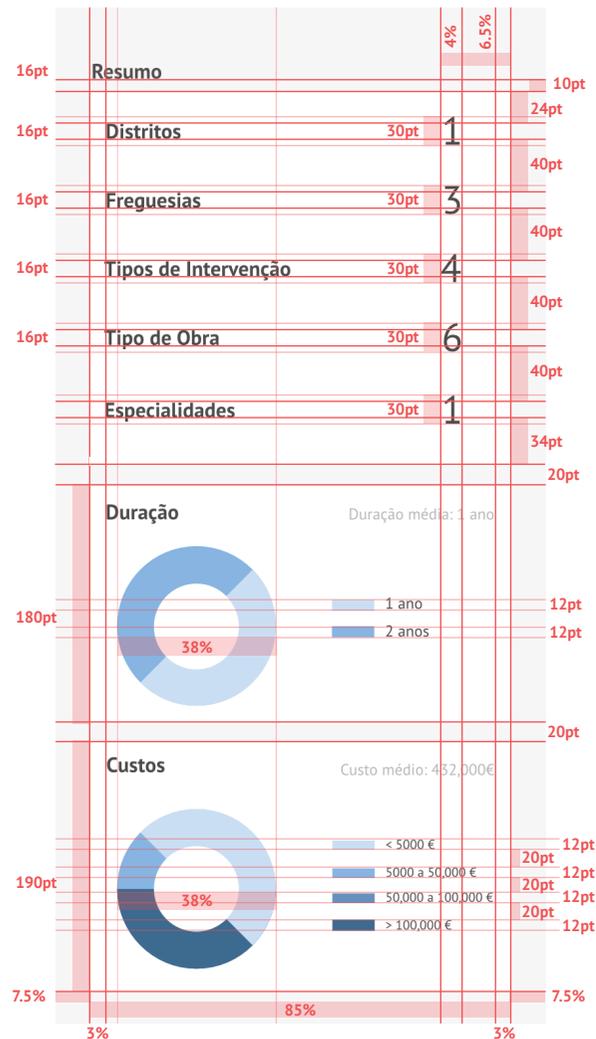


fig.7



6.5 Menu lateral

Este menu lateral apresenta as várias categorias da plataforma que são essenciais para o trabalho de obra e também o acesso aos detalhes do perfil no fim. Assim que é acedido, a lista ocupa 85% na largura da janela e surge do lado esquerdo da página.

Para este protótipo houve uma separação propositada em relação à ferramenta: Ficha de Projeto tal como é possível ver na **fig 8**. Isto deve-se ao facto de ser uma funcionalidade exclusiva da Buildtoo e por ter sido recentemente implementada.

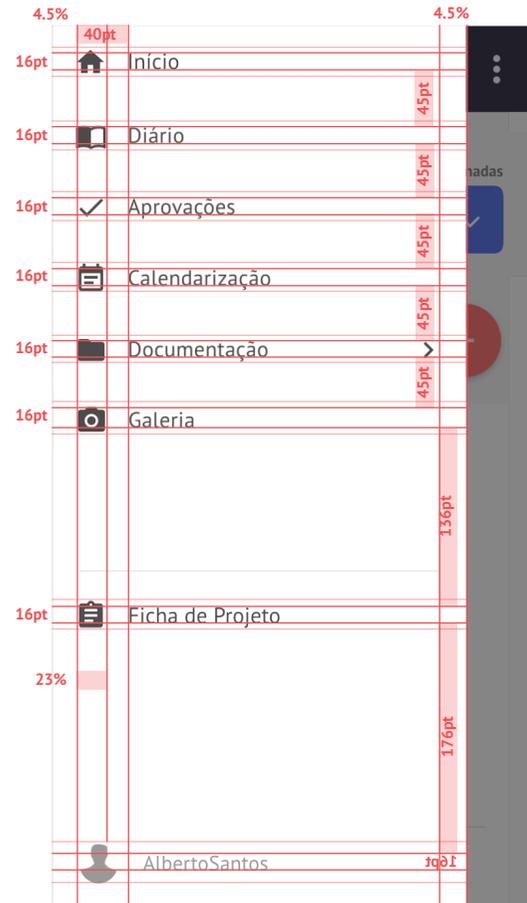
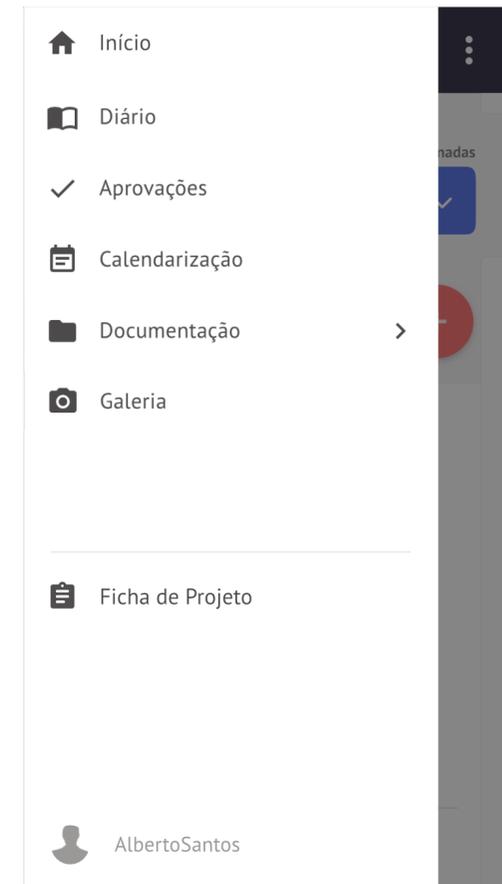


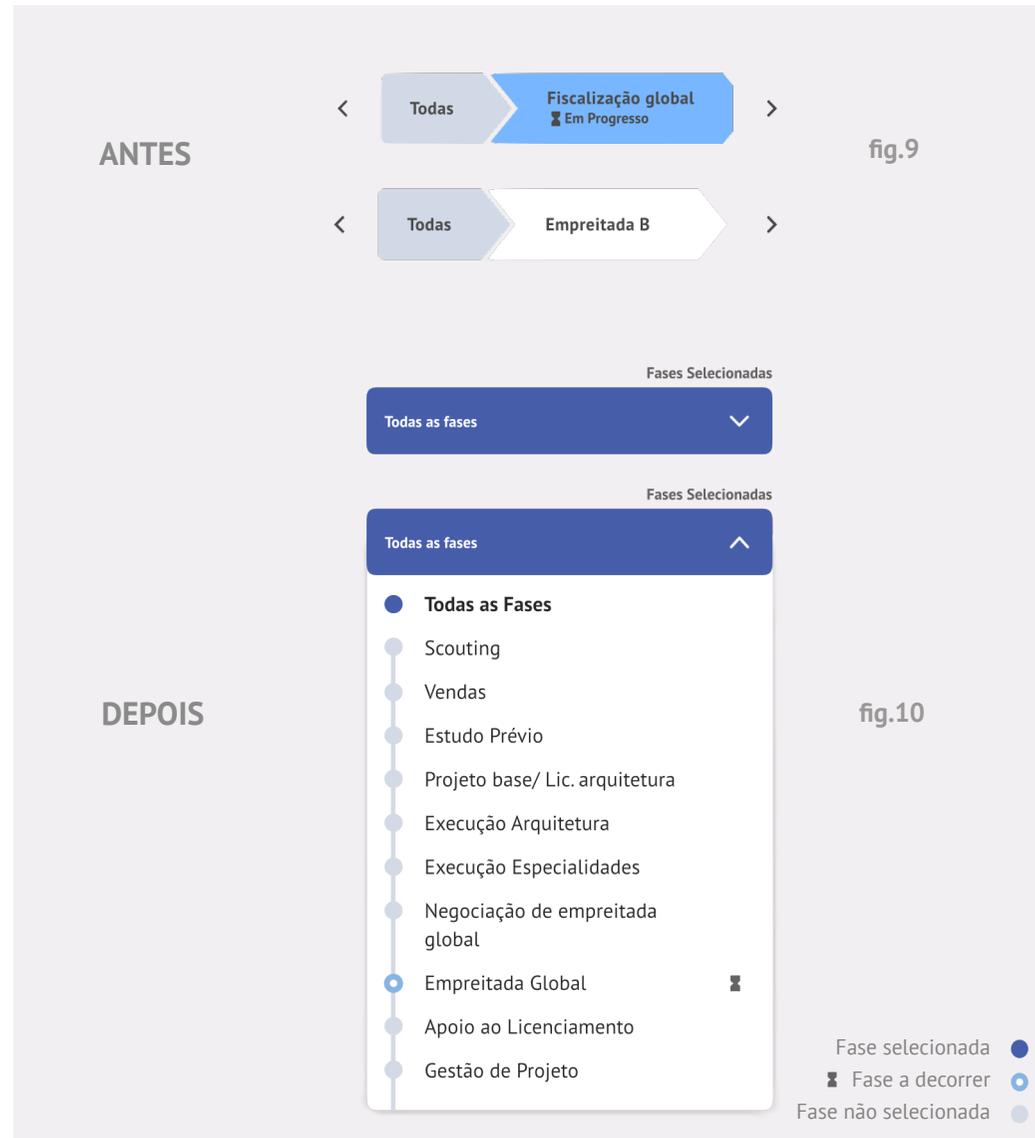
fig.8



6.6 Barra de Filtro de Fases

A forma como a filtragem de fases de um projeto de obra também sofreu mudanças significativas. Tal como se pode observar na **fig 9**, antes a seleção de fases específicas tornava-se num processo demasiado demorado. Além disso, o utilizador não conseguia ter uma perspetiva direta sobre as fases selecionadas.

Já a **fig 10** demonstram as mudanças aplicadas. Este elemento passou a ter um efeito *dropdown* e ocupa cerca de 85% da página e encontra-se centrado em quase todas as páginas da plataforma. A disposição das fases transitou para a vertical para uma noção mais imediata das fases disponíveis assim como a fase em progresso. A linha que acompanha cada fase serve de guia para orientar a leitura cronológica das fases. A página seguinte mostra as proporções e dimensões gráficas assim como o efeito/ comportamento deste *dropdown*, **fig 11 a 13**.



Comportamento da Barra de Filtro de Fases

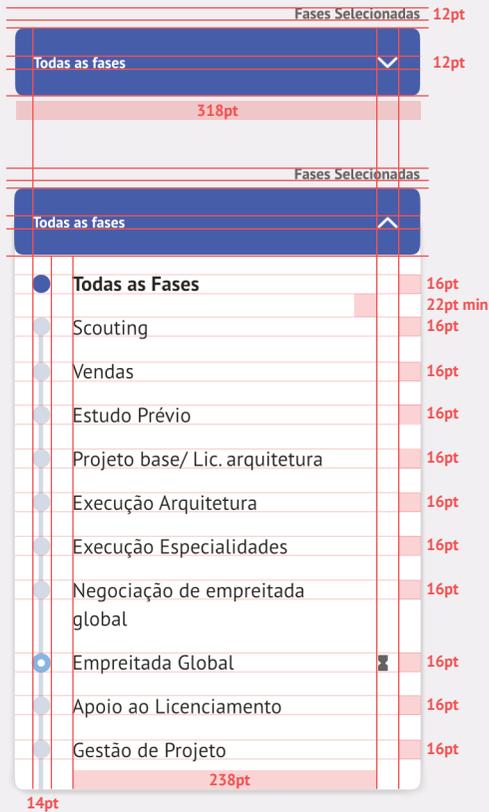


fig.11



fig.12



fig.13

6.7 Dashboard

Nesta versão, a *dashboard* do projeto sofreu alterações relativamente à forma como os diagramas são apresentados e que tipo de informações que aparecem. Em conversas com a TUU e a Buildtoo, uma boa percentagem das pessoas afirmou que seria útil repensar em colocar atalhos para um fácil acesso às funcionalidades que mais usam no *smartphone*, tais como: a galeria, o calendário e as aprovações. Neste sub-tópico vão ser apresentadas as várias propostas de gráficos desenvolvidos no âmbito de facilitar a sua leitura e interpretação.

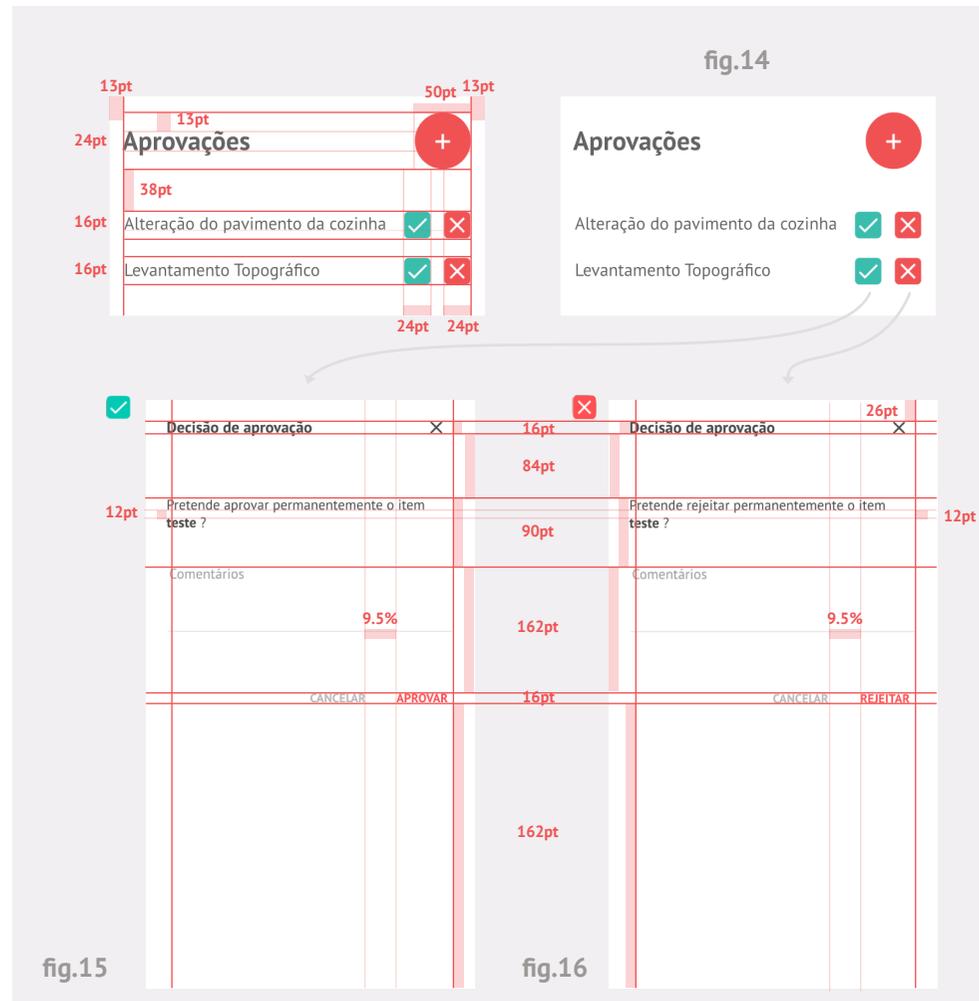
Uma nova estrutura

- Controlo de prazos
- Controlo financeiro
- Aprovações
- Diário
- Galeria
- Calendário
- Custos totais por mês
- Prazos totais por mês

6.7.1 Aprovações | Dashboard

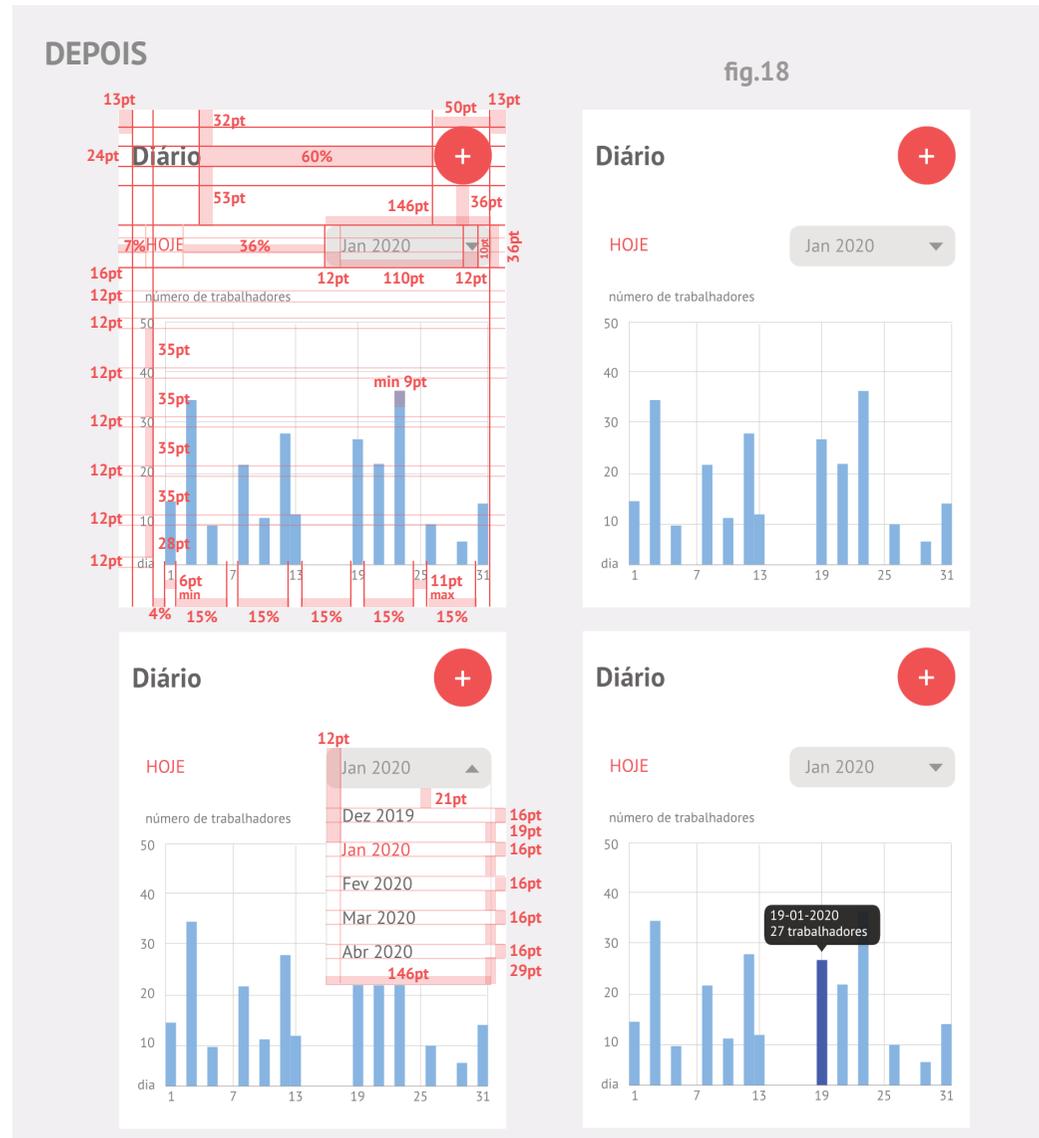
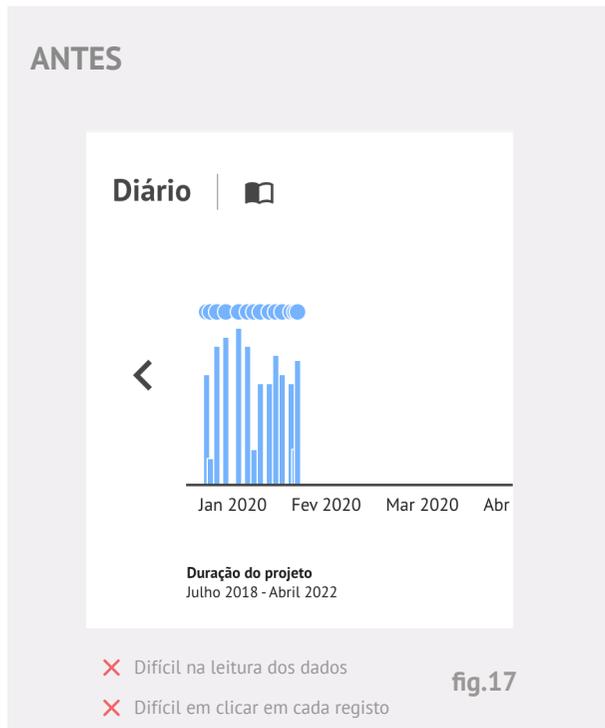
Foi adicionada uma pequena secção de aprovações para o utilizador rapidamente ter acesso aos assuntos de maior urgência. Nesta secção, **fig 14**, apenas aparecerem as três últimas aprovações que carecem ser atendidas. Para cada aprovação foi atribuída dois comandos muito simples: o **aceitar** e o **reprovar**.

Quando uma das opções é clicada, surge uma página que ocupa todo o ecrã para confirmar a decisão e ainda possibilita adicionar eventuais comentários, **fig 15 e 16**.



6.7.2 Diário | Dashboard

Para a secção do diário na *dashboard*, havia uma certa dificuldade na leitura e na interatividade do gráfico, **fig 17**. Por isso, na **fig 18**, mostra o modo de distribuir esses registros diários em modo mensal.



6.7.3 Galeria | *Dashboard*

Esta secção da *dashboard* foi modificada de modo a criar um rápido acesso às funcionalidades mais usadas pela TUU em *mobile*, **fig 19**. Com facilidade, o utilizador pode rapidamente adicionar uma fotografia como ver as três últimas fotografias adicionadas. No canto inferior direito, há um atalho para aceder à galeria de fotos, na **figura 20**.

Atalho para a galeria de fotos:

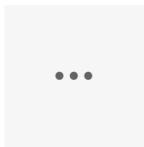


fig.20

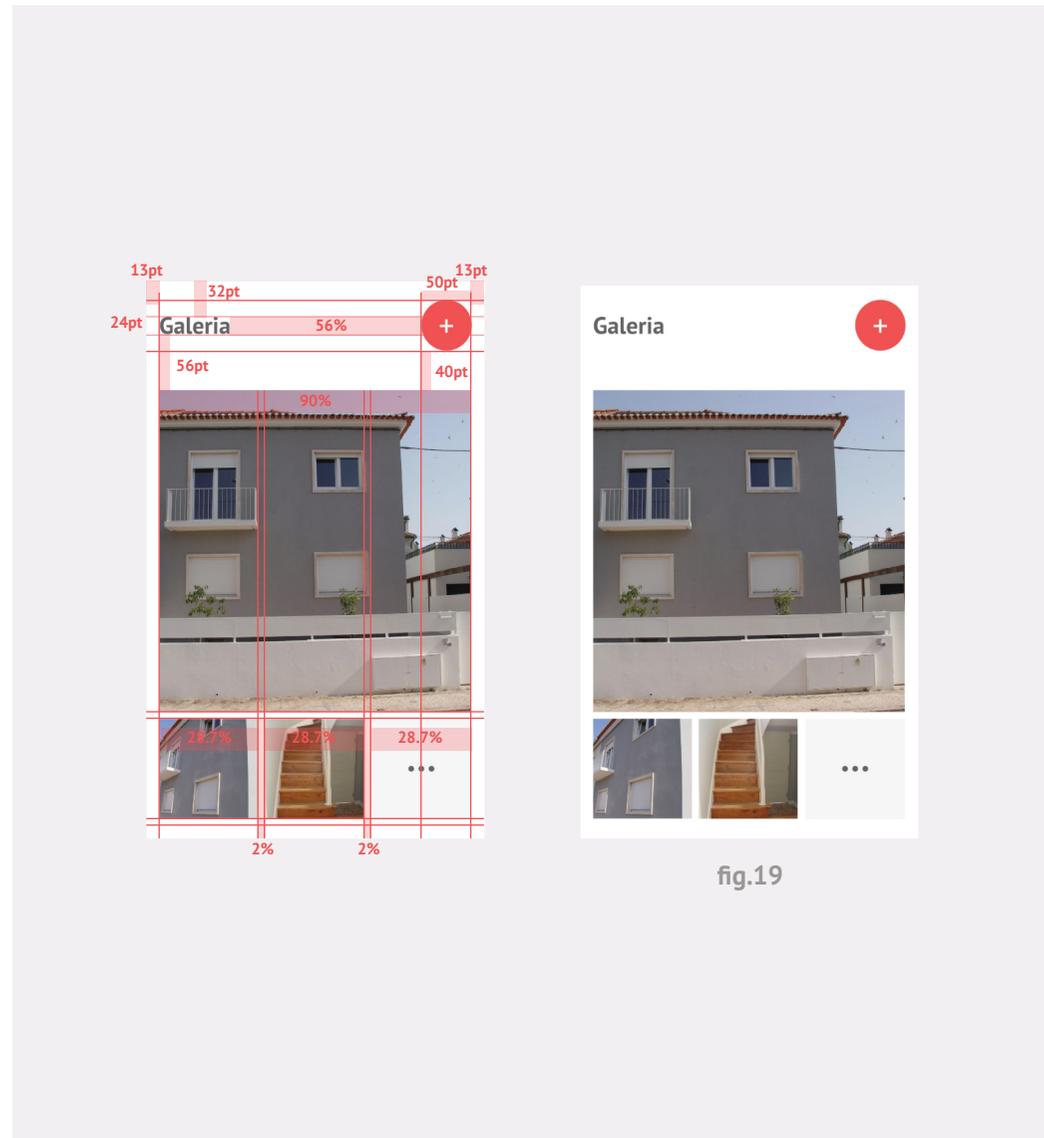


fig.19

OUTRAS INTERAÇÕES



fig.23

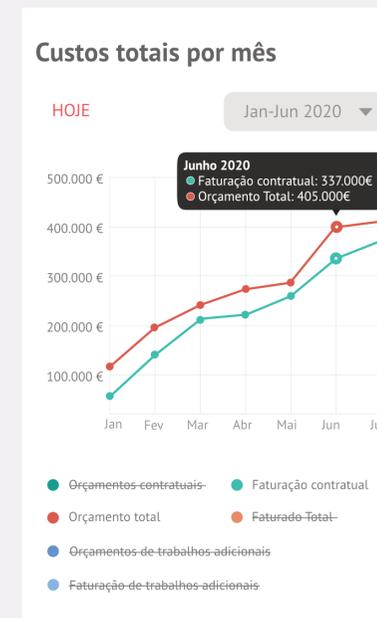
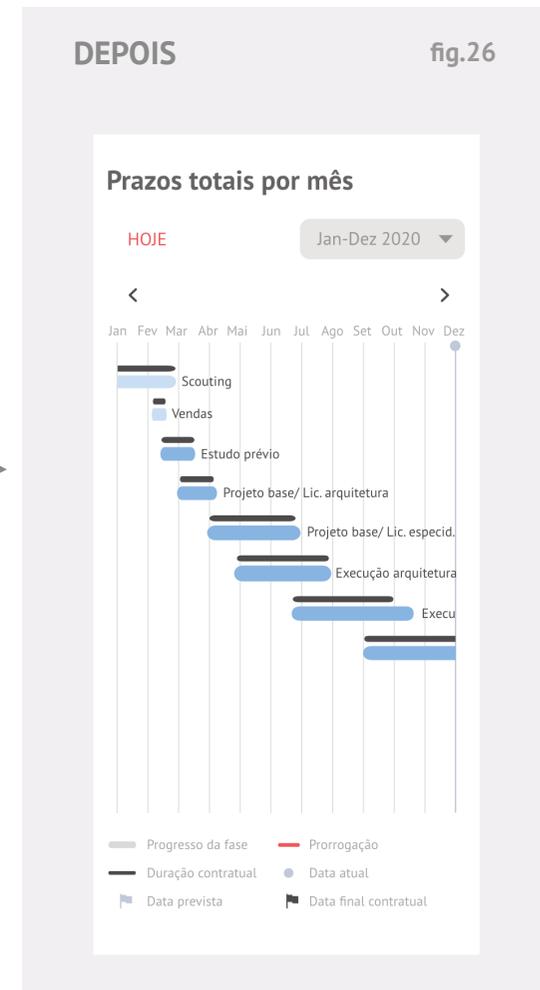
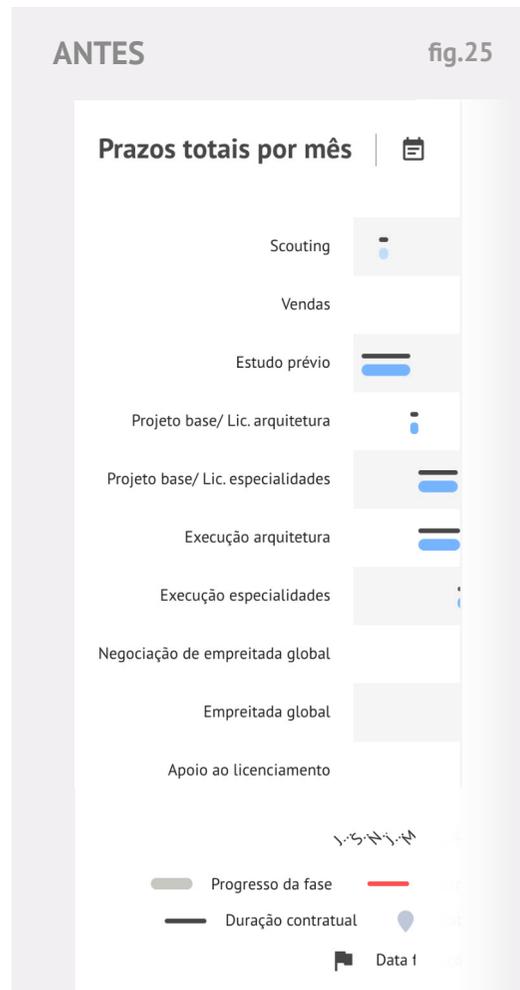


fig.24

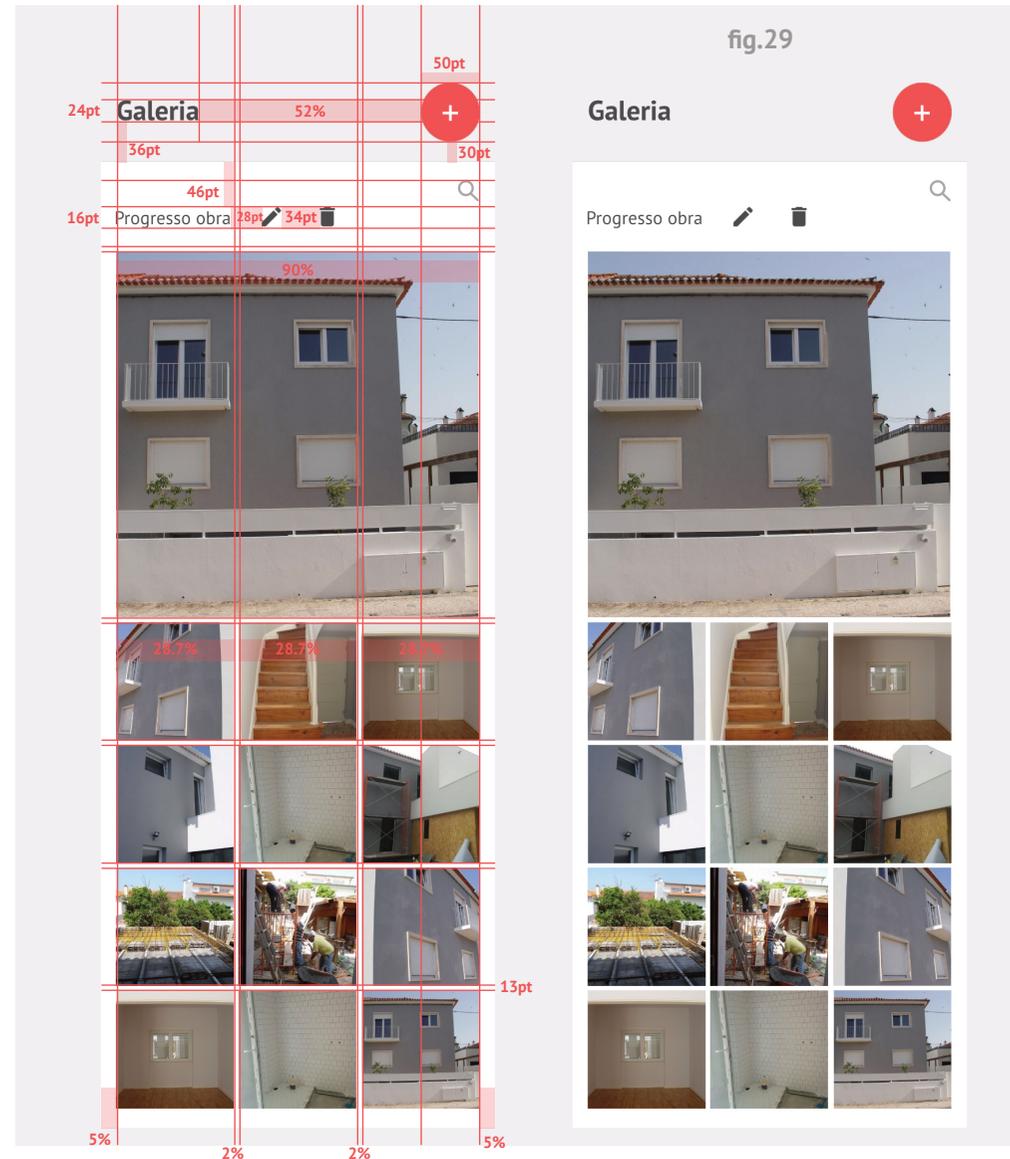
6.7.5 Prazos Totais por mês | Dashboard

Por fim, este último gráfico da *dashboard* sofreu ligeiras modificações de modo a que o utilizador não fizesse *scroll* horizontal para ver o resto do diagrama, **fig 25**. Deste modo, a decisão tomada foi a segmentação anual do projeto e colocar as respetivas legendas das fases junto da linha correspondente, para assim haver uma melhor leitura associação e às fases o utilizador, **fig 26** e **27-28** na próxima página.



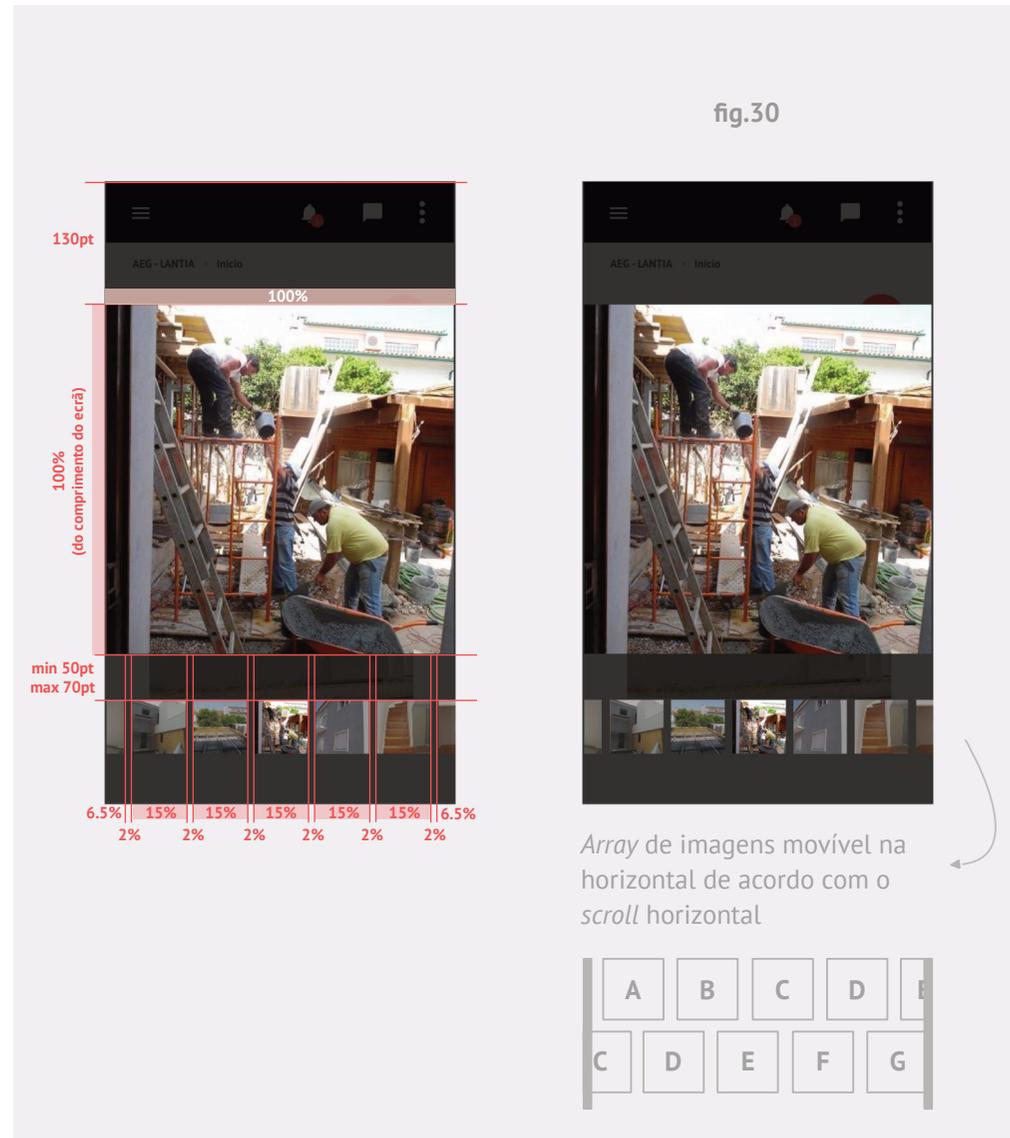
6.8 Galeria

A estrutura da galeria sofreu modificações para otimizar a navegação e pesquisa por certas imagens, **fig 29**. Com isto, optou-se por organizar através de colunas cujas margens correspondem a 2% do ecrã. Para além disso, em conversas com a TUU e a Buildtoo, foi definido destacar a última fotografia inserida de modo a ser identificado o estado da obra. A fotografia de maior dimensão ocupa 90% do comprimento ecrã enquanto que as mais pequenas correspondem a 28.7%.



6.8 Galeria (vista individual)

Assim que o utilizador seleciona uma determinada imagem, sobre um fundo escuro, aparece essa mesma em ponto grande juntamente com outras imagens em ponto pequeno. Para dar um maior destaque à fotografia atualmente visível, reduz-se a opacidade das restantes tal como é possível observar na figura 30.



6.9 Calendário

Para esta parte da plataforma, o maior desafio foi conciliar as formas gráficas com as respetivas tarefas. Na tentativa de criar um calendário útil para o utilizador onde fosse possível fazer uma interpretação simples e clara deste diagrama foi desenvolvida esta proposta, **fig 31** (e **fig 32** na página seguinte). Procurando usar o mesmo código de cores para cada tipo de fase foi testado a combinação de cores sobre fundos diferentes e daí adaptar a cor dos textos para um maior contraste.

Texto cor#243362 tamanho 12pt Racio 9:1 ✓

Texto cor#243362 tamanho 12pt Racio 6:1 ✓

Texto cor#FFFFFF tamanho 12pt Racio 6:1 ✓

Este calendário foi inspirado do *Google Calendar* e no *iCal* da *Apple*.

Buildtoo - Guia de Estilos



VISTA MENSAL

VISTA SEMANAL



fig.33

6.10 Notificações

Na tentativa de responder a determinadas carências da aplicação, foi criada uma página não existente na plataforma, as **Notificações**. Na barra de navegação, o ícone do sino dirige o utilizador à página correspondente a essa notificação.

Deste modo, de maneira a expor essas atualizações pendentes, esta página aglomera vários tipos de informação: novas entradas de diários, mensagens pendentes, aprovações por rever, etc. Esta secção consiste em várias secções cada uma destinada a diferentes tipos de notificações tal como é possível observar na **figura 33**.

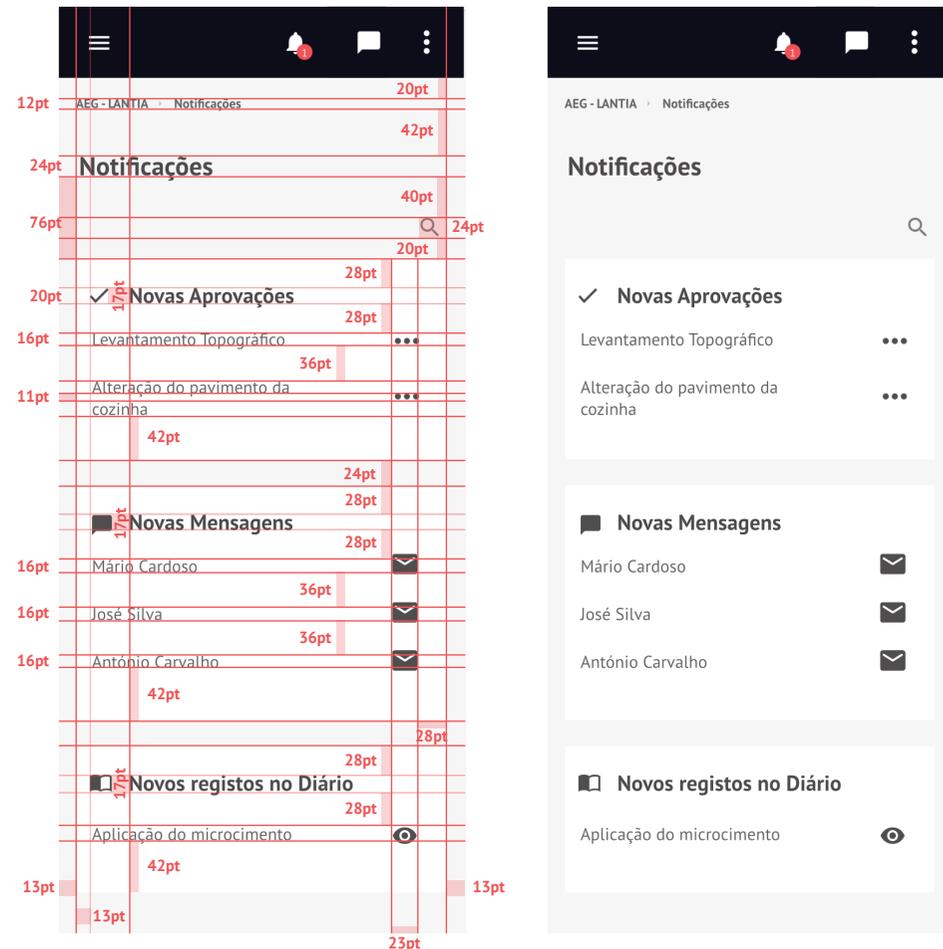
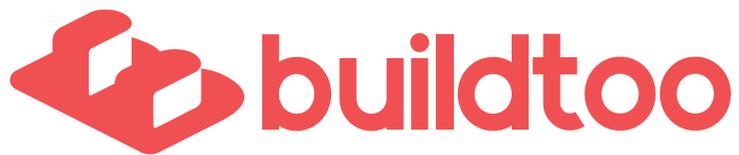


fig.34

uma proposta experimental



2

Guia de Estilos



Estrutura do Guia de Estilos

1. Apresentação	3
2. Tipografia	4
3. Iconografia	5
4. Cor	6
5. Layout	8
6. Proporções, dimensões e alinhamentos	9
7. Esquema da estrutura a proposta experimental	33

1. Apresentação

Este guia de estilo destina-se a apresentar uma proposta especulativa de redefinição do conceito com o intuito de melhorar a navegação do utilizador. Esta experiência foi desenvolvida de forma facultativa de maneira a estudar a forma como os utilizadores interagem. O critério para desenhar a plataforma surgiu com base os resultados heurísticos que destacavam uma determinada dificuldade na navegação.

Embora tivesse sido uma sugestão interessante, a razão de não ter sido implementada foi pelo facto deste design não ter considerado as *guidelines* das *frameworks* utilizadas pelas plataforma.

Este protótipo baseou-se em melhorar a navegação e incorporou um aspeto estilo aplicação *mobile* e não *web-based*. Certas componentes vão ser empregues consoante o guia de estilo anterior, mas o que mais se distingue é a arquitetura da aplicação e certas formas gráficas. Este guia vai abordar um conjunto de orientações sobre: a tipografia, as cores, a iconografia, o *layout*, as medidas, os alinhamentos as dimensões, e os vários comportamentos destinados para cada elemento da *app*.

v



Protótipo interativo: <https://marvelapp.com/22ba5jgg>



2. Tipografia

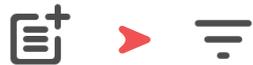
Tal como no protótipo anterior, esta proposta seguiu o mesmo estilo tipográfico de modo a manter uma familiaridade, deste modo manteve-se a: PT Sans. De facto, esta fonte é adequada para ecrãs digitais pela sua forma que permite ler em menores dimensões e de ser fácil de ler por ser não serifada

PT Sans

3. Iconografia

A iconografia utilizada na plataforma provém do *Google Material* para manter a coerência na identidade da Buildtoo. O *redesign* que é apresentado nesta proposta opta pela substituição de determinados ícones de modo a transmitir de um modo mais direto e claro a sua funcionalidade.

Principais Substituições



Página inicial



Ícones Comuns



Barra Navegação



Menu



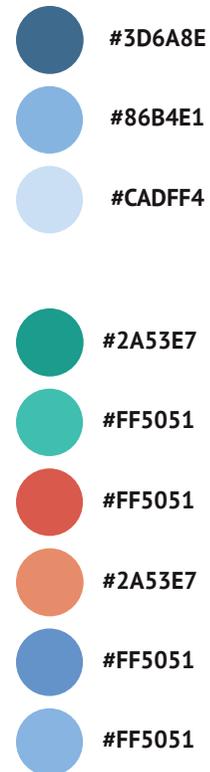
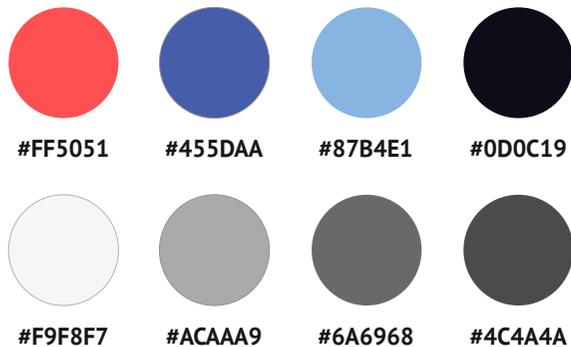
Documentação



Largura máxima dos ícones: 22pt

4. Cor

Para esta proposta, houve o cuidado de recorrer às mesmas cores para a manter a familiaridade da identidade da plataforma. Deste modo, seguem-se as cores utilizadas para cada parte da plataformas da aplicação.



Calendário, Diário e Diagrama: Prazos totais por mês



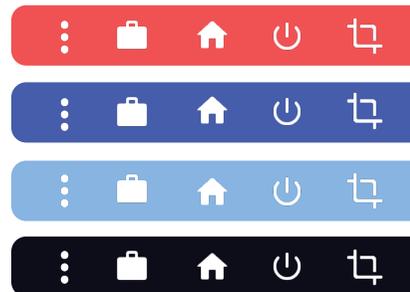
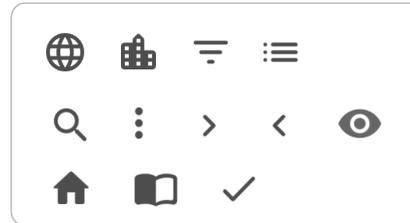
Aprovações

Diagrama Custos Totais por mês

Aplicação da Cor

As cores apresentadas na página anterior foram combinadas com outros elementos gráficos tais como: texto e ícones; de modo a verificar se existe um bom contraste conjugando estas componentes.

Ícones



Tipografia

Texto principal - 8.8:1

Texto secundário - 5.5:1

Texto legenda - 2.5:1

Texto principal - 3.5:1

Texto secundário - 6.2:1

Texto secundário - 2.5:1

Texto secundário - 19.4:1

Normas de Rácios

Fundos escuros

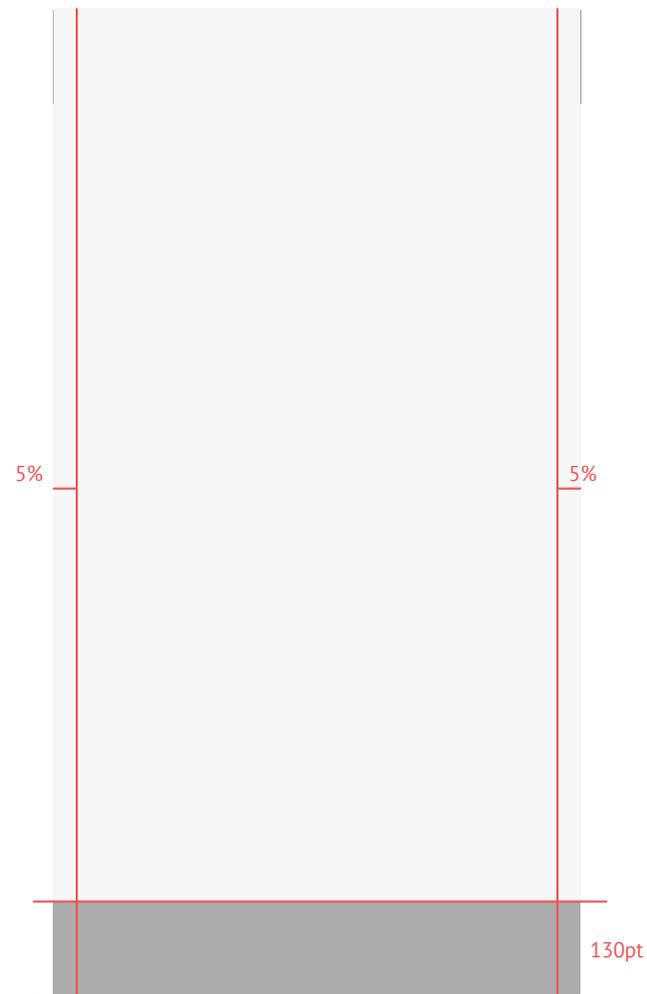
Texto principal >4.5:1

Texto secundário >3:1

(opacidade do fundo a 100%)

5. Layout

O *layout* da Buildtoo para *smartphones* é baseado essencialmente numa grelha vertical de 1 coluna, cujo comprimento das margens laterais é de (aprox.) 5% do ecrã. Já a barra de navegação, encontra-se posicionada no fim do ecrã de forma fixa. Em *mobile*, a barra de navegação tem uma largura de **130pt** e o seu comprimento varia de acordo com o formato do dispositivo.

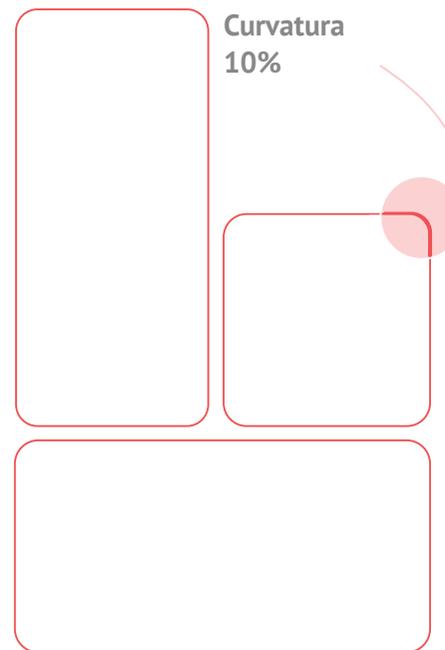


6. Proporções, dimensões e alinhamentos

Conceito

Este novo conceito foi inspirado em tendências atuais de design que várias propostas de aplicações têm apostado, nomeadamente: traços e bordas mais arredondados, estrutura mais minimalista, um visual mais “limpo”, uma acessibilidade rápida às funcionalidades principais através de uma única página, entre outras. Estas referências foram baseadas em artigos *online* escritos por designers e empresas especializadas em Design da Interface.

Neste capítulo do guia de estilo, serão descritas as proporções, dimensões e alinhamentos que orientaram o processo de realização dos *mockups*.



Os wireframes foram trabalhados com base no modelo *iPhone 6/7/8* por ser o formato mais frequente. No entanto, outros modelos eventualmente deverão sofrer ligeiras alterações para melhor se adaptarem.

6.1 Página de Login

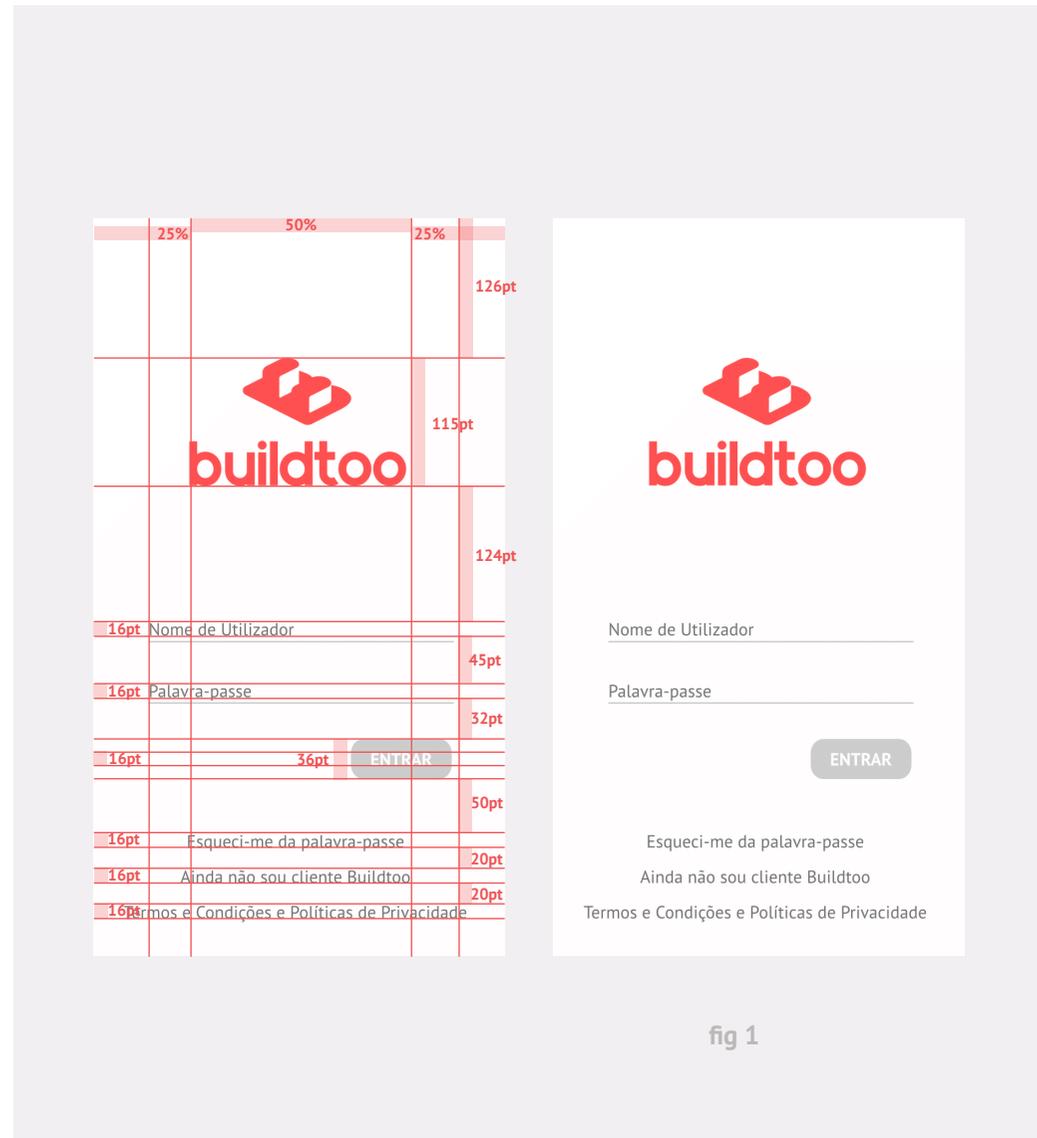
A página de *Login*, na **figura 1**, foi redesenhada para ter um fundo branco de modo a ter um aspecto mais limpo. O logotipo ocupa 50% do comprimento da página e tanto o tamanho do campo de preenchimento como nas hiperligações em baixo têm 16px de tamanho.

ENTRAR

Quando os campos das credenciais não estão preenchidos o botão Entrar apresenta essa ação como **indisponível**

ENTRAR

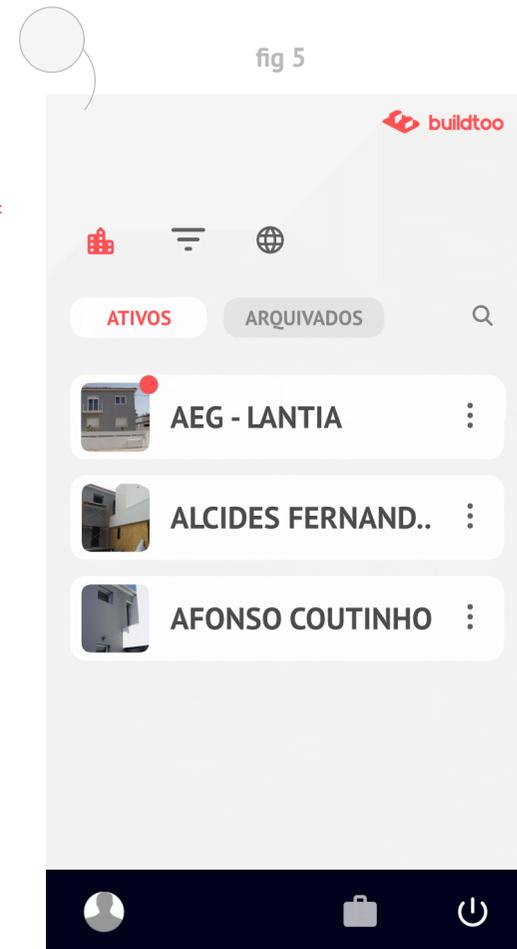
Quando os campos das credenciais já estão todos preenchidos o botão Entrar já demonstra estar **disponível** a ser clicado



6.3 Página de Projetos

A página de projetos, para corresponder ao novo conceito, foi baseada as alterações feitas mencionadas no guião de estilo anterior. Neste *layout*, aparecem apenas os conteúdos essenciais para aceder ao projeto (fig 5). Quando um projeto de obra contém notificações pendentes, uma sinalização de cor alarmante surge por cima da foto do projeto correspondente como se pode ver mais abaixo.

Comportamento dos ícones



Nota: nesta página os vários ícones que estão organizados na horizontal foram também ajustado para apresentar o necessário para a versão *mobile*: idioma, projetos, agregador, utilizadores e permissões

6.4 Agregador

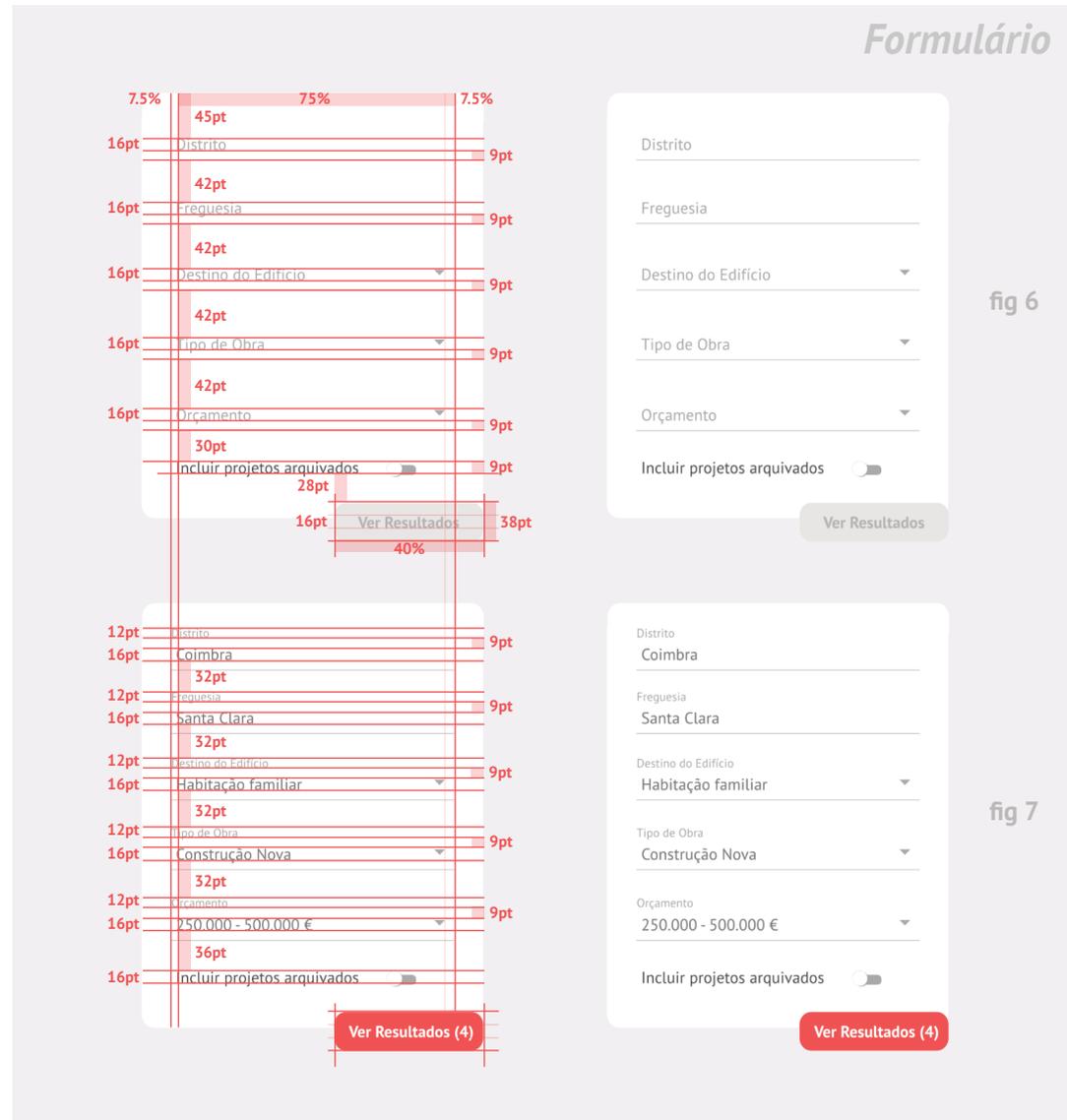
O **Agregador** permite fazer uma pesquisa avançada de projetos de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo utilizador. Nas **figuras 6 e 7** é possível perceber o comportamento do formulário assim que um dos campos é preenchido. Todos estes parâmetros estão enquadrados num painel branco com os cantos arredondados.

Ver Resultados

Quando nenhum dos campos é preenchido este botão encontra-se **indisponível**

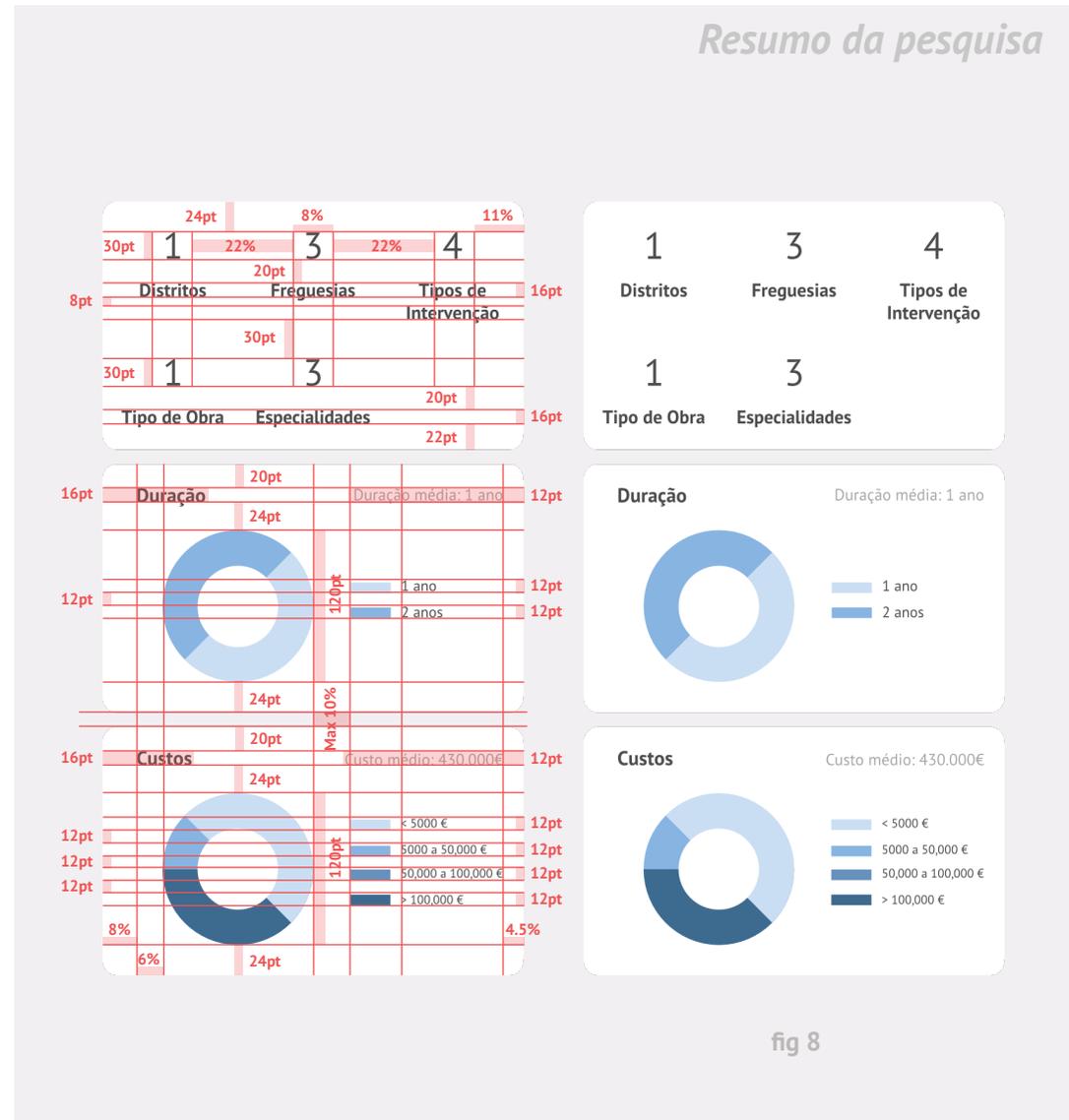
Ver Resultados (4)

Quando pelo menos um dos parâmetros é preenchido este botão já se encontra **disponível** mostrando o número de resultados encontrado



6.4 Agregador

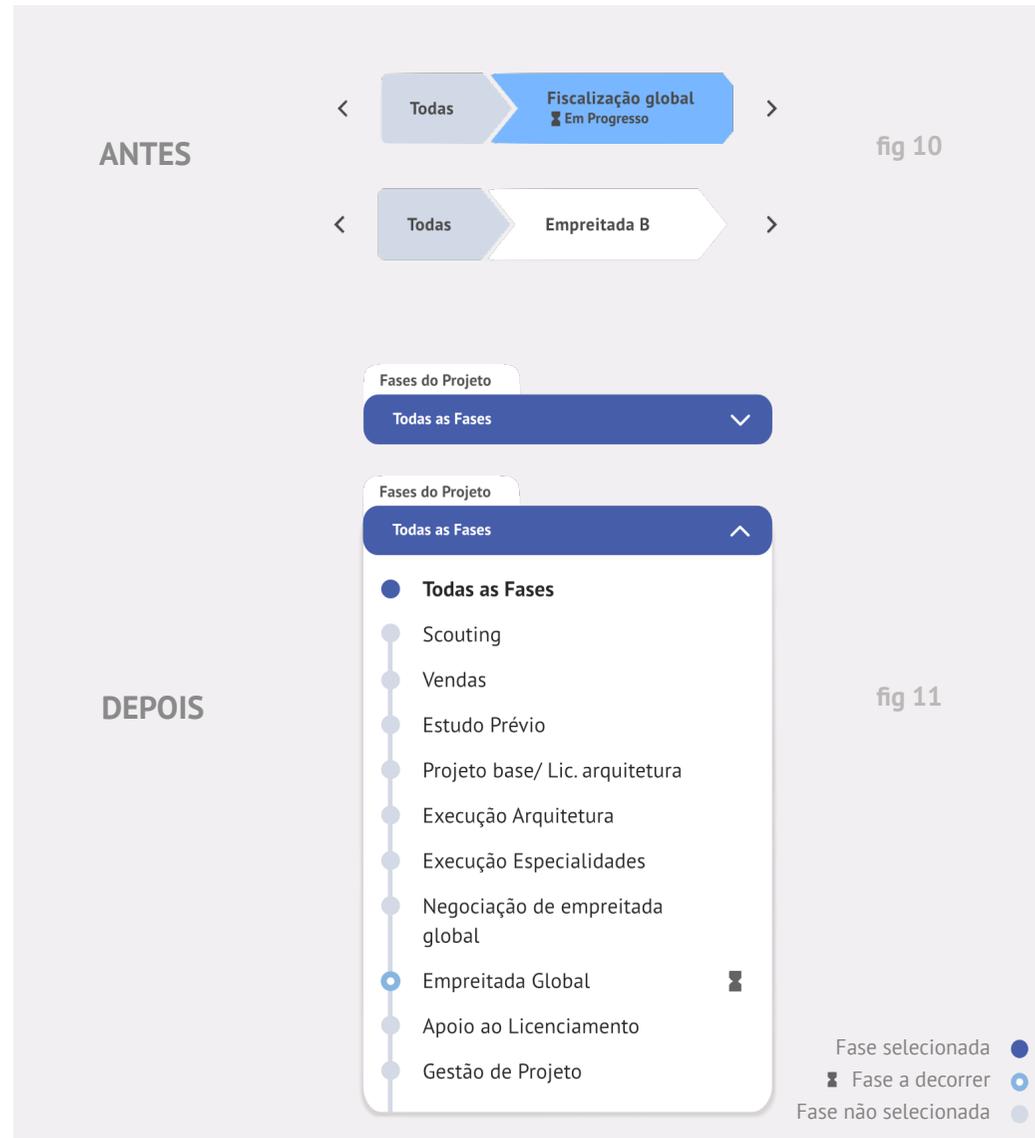
No final destes resultados, aparecem três painéis de blocos de informação: tabela que contabiliza o número de resultados por categoria, um gráfico circular para a duração dos projetos e por fim um gráfico circular com média dos orçamentos (**figura 8**); cada painel com os seus cantos arredondados a 10%..



6.5 Barra de Filtro de Fases

Tal como se pode observar na **figura 11**, este elemento de filtragem de fases sofreu alterações estéticas comparativamente ao guia de estilo anterior. Este elemento trata-se de um *dropdown* que ocupa cerca de 83% da página e encontra-se alinhado à esquerda a 6% do ecrã em quase todas as páginas da plataforma. A listagem das fases encontra-se disposta na vertical assim como a linha que acompanha cada fase para orientar a leitura cronológica das fases.

A página seguinte mostra as proporções e dimensões gráficas assim como o efeito/comportamento deste *dropdown*. (**figuras 12 e 13**)



Comportamento da Barra de Filtro de Fases

A barra azul permite dar a conhecer ao utilizador que fases estão seleccionadas

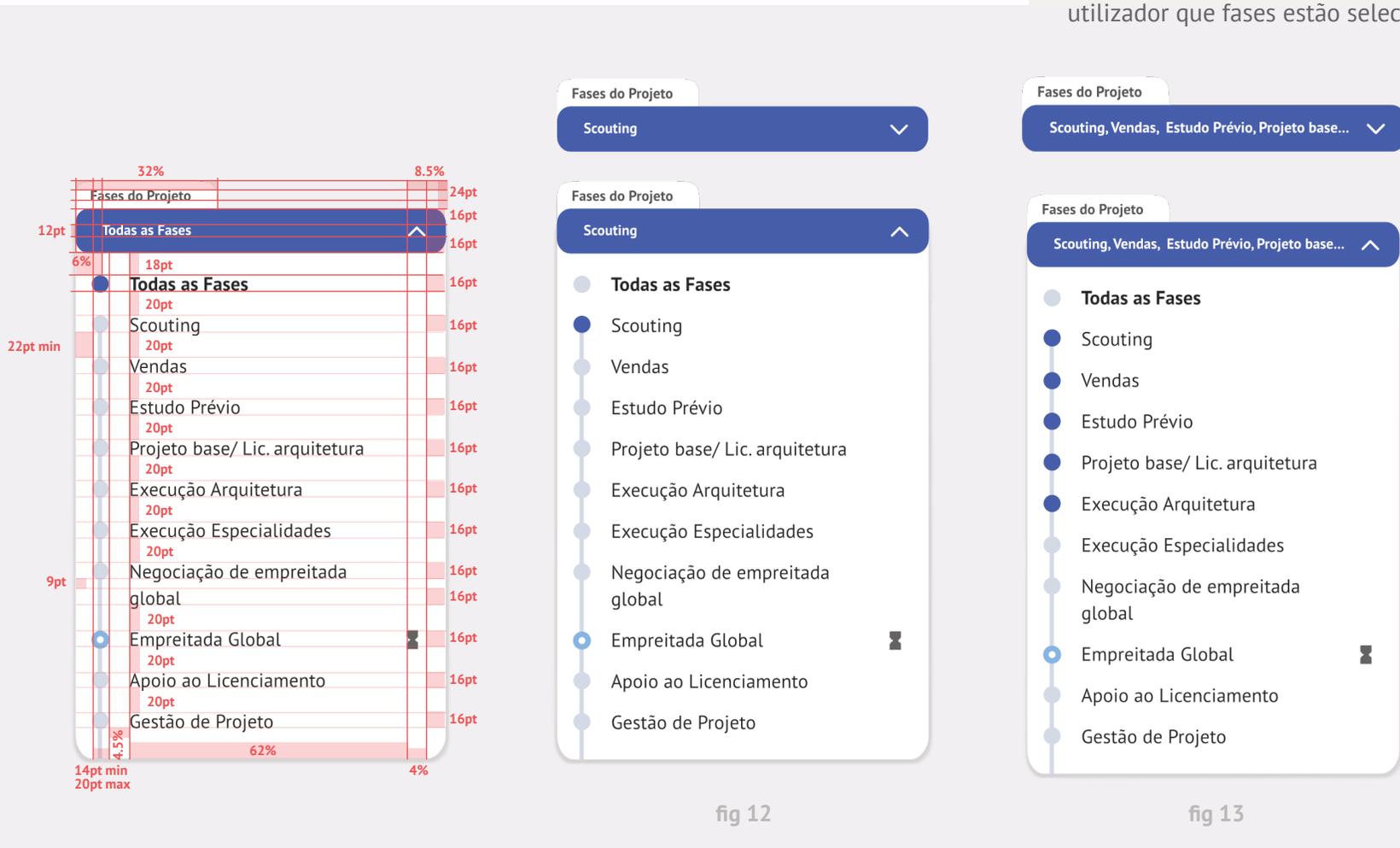


fig 12

fig 13

6.6 Dashboard

Nesta versão específica, a *dashboard* do projeto sofreu mudanças significativas relativamente à arquitetura da informação. Tal como se pode observar na **figura 14**, esta página disponibiliza um conjunto de funcionalidades dispostas em grelha.

No topo, é apresentada a fotografia principal da obra e logo de seguida correspondente nome e orçamento, sendo que a sua cor comunica o estado da gestão do orçamento. As setas presentes nas laterais da barra permite o utilizador rapidamente transitar entre projetos.

Para um maior reconhecimento da identidade colocou-se o logotipo no canto superior direito a ocupar **25%** o ecrã.

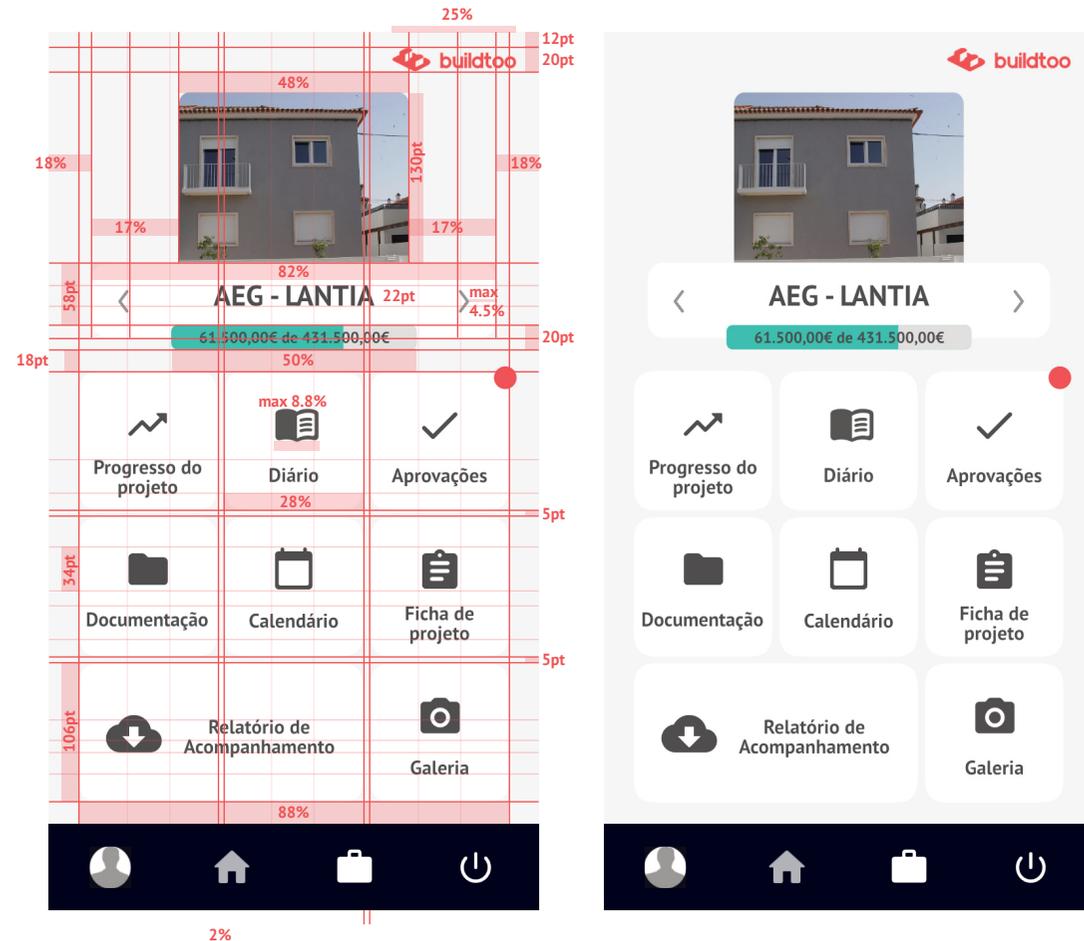
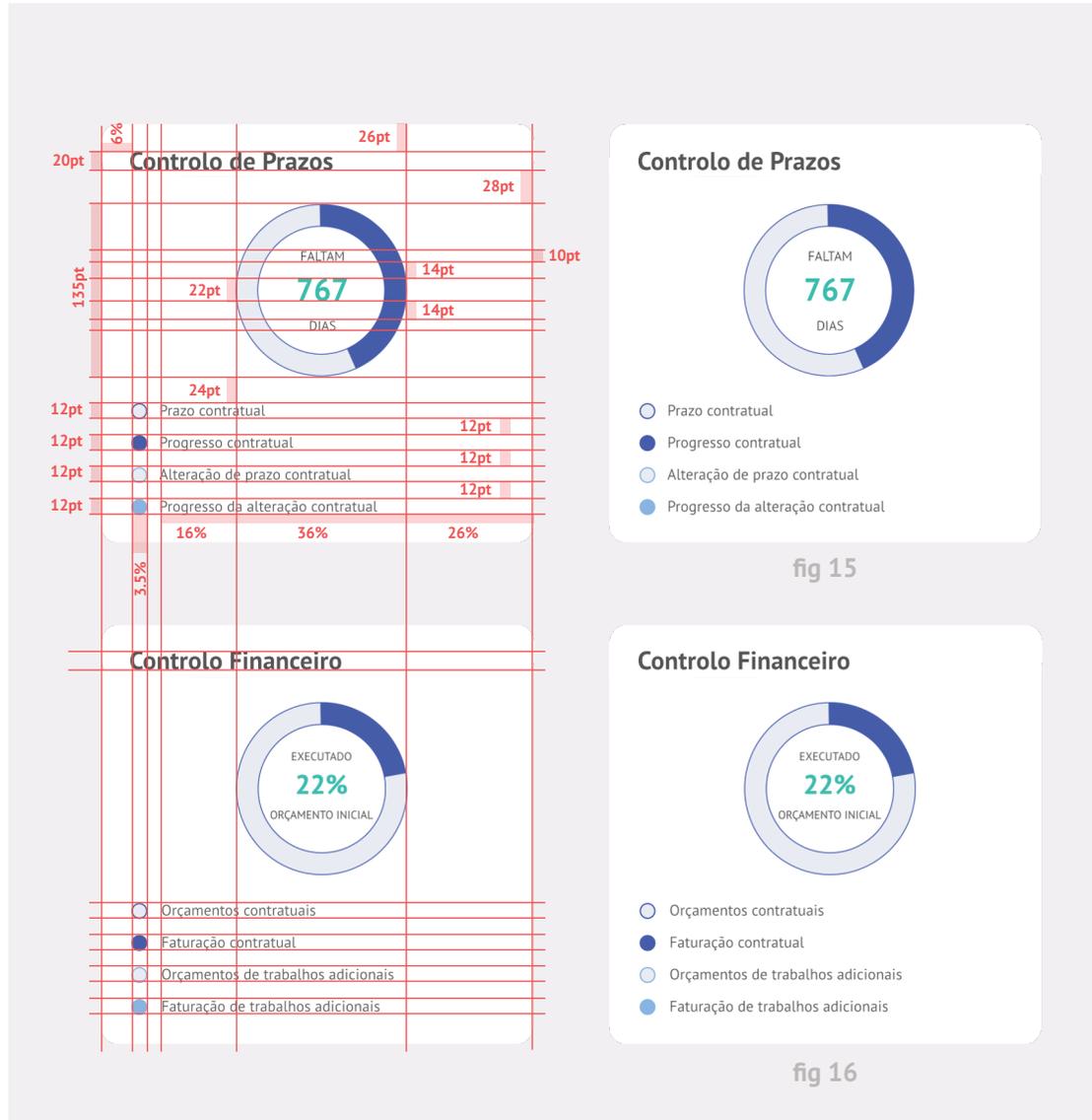


fig 14

6.7 Progresso do Projeto

Esta secção da plataforma resume o estado do projeto através dos gráficos de prazos e dos custos para o utilizador fazer uma leitura imediata sobre o desenvolvimento da obra. Tal como se pode observar nas **figuras 15 e 16**, este conceito gráfico resume-se em enquadrar as informações em painéis com cantos arredondados.



6.7 Progresso do Projeto

Ainda nesta página, é também apresentado o gráfico dos custos totais por mês com um design semelhante ao do guia de estilo anterior enquadrado num painel de cantos arredondados. Em dispositivos *mobile*, os custos são expostos bimensalmente de modo a que haja uma leitura clara dos valores.

Neste gráfico é possível configurar os dados que o utilizador pretende consultar, tendo por baixo do diagrama uma legenda interativa. Já no canto superior direito pode-se configurar o período de tempo como se pode ver na **figura 17**..

Na página seguinte, nas **figuras 18 a 20**, é demonstrado o comportamento expectável deste gráfico.

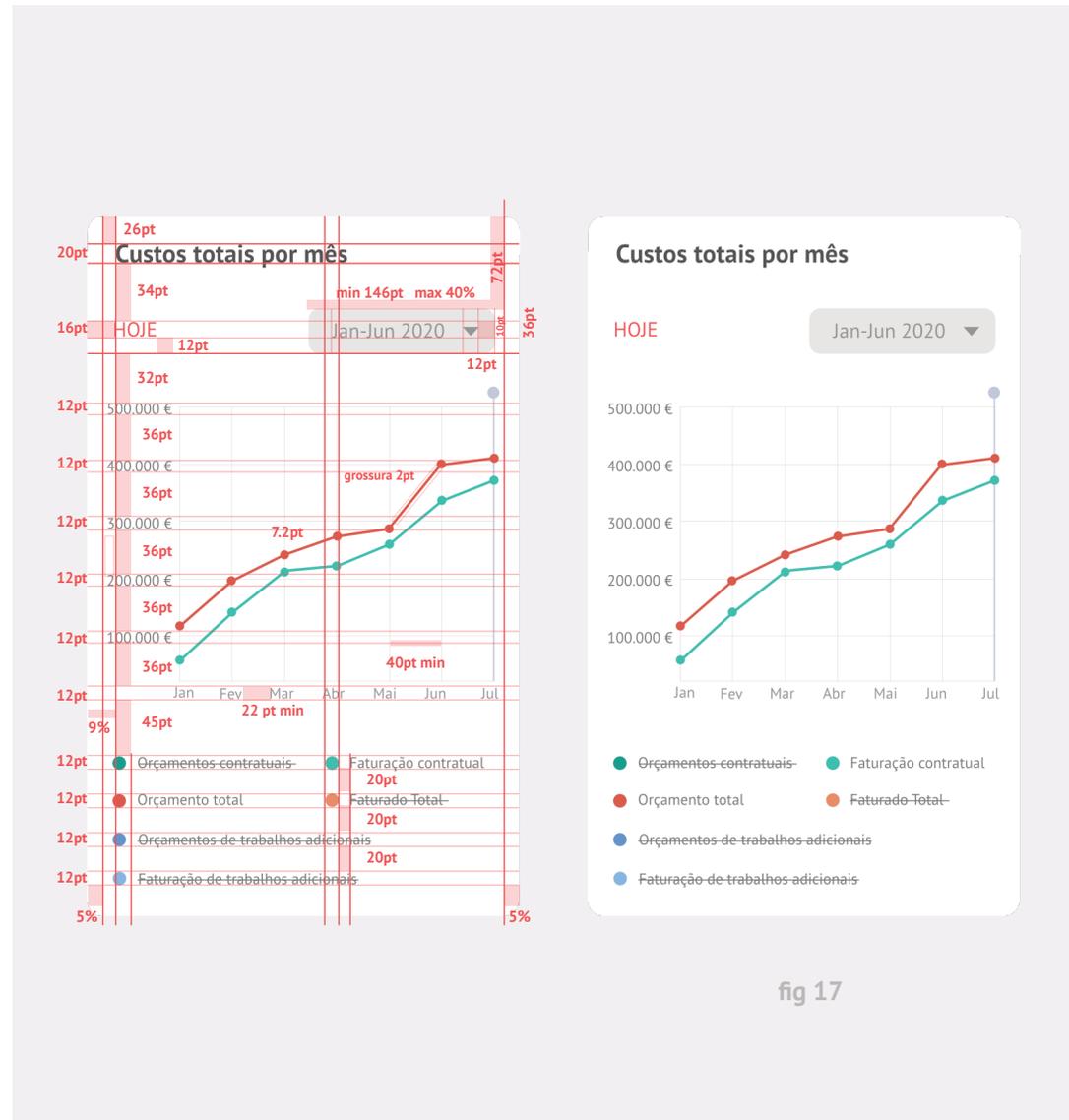


fig 17

OUTROS COMPORTAMENTOS

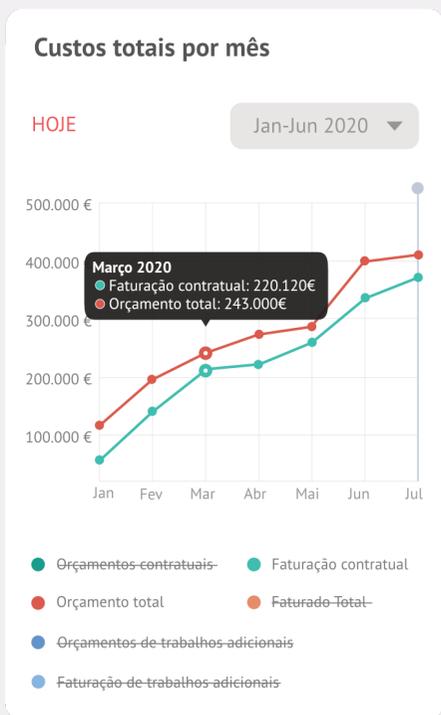


fig 18

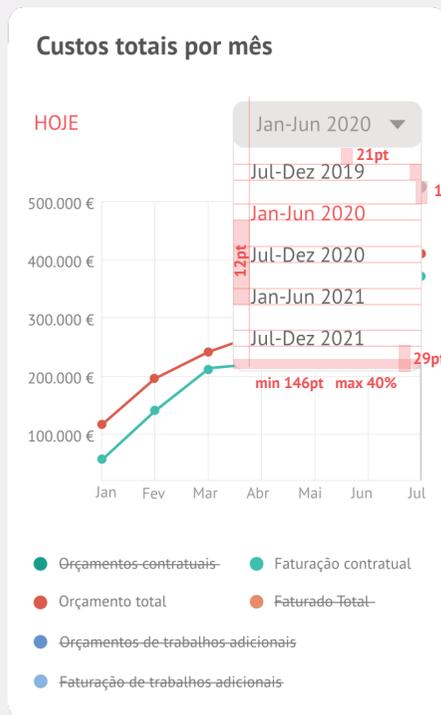


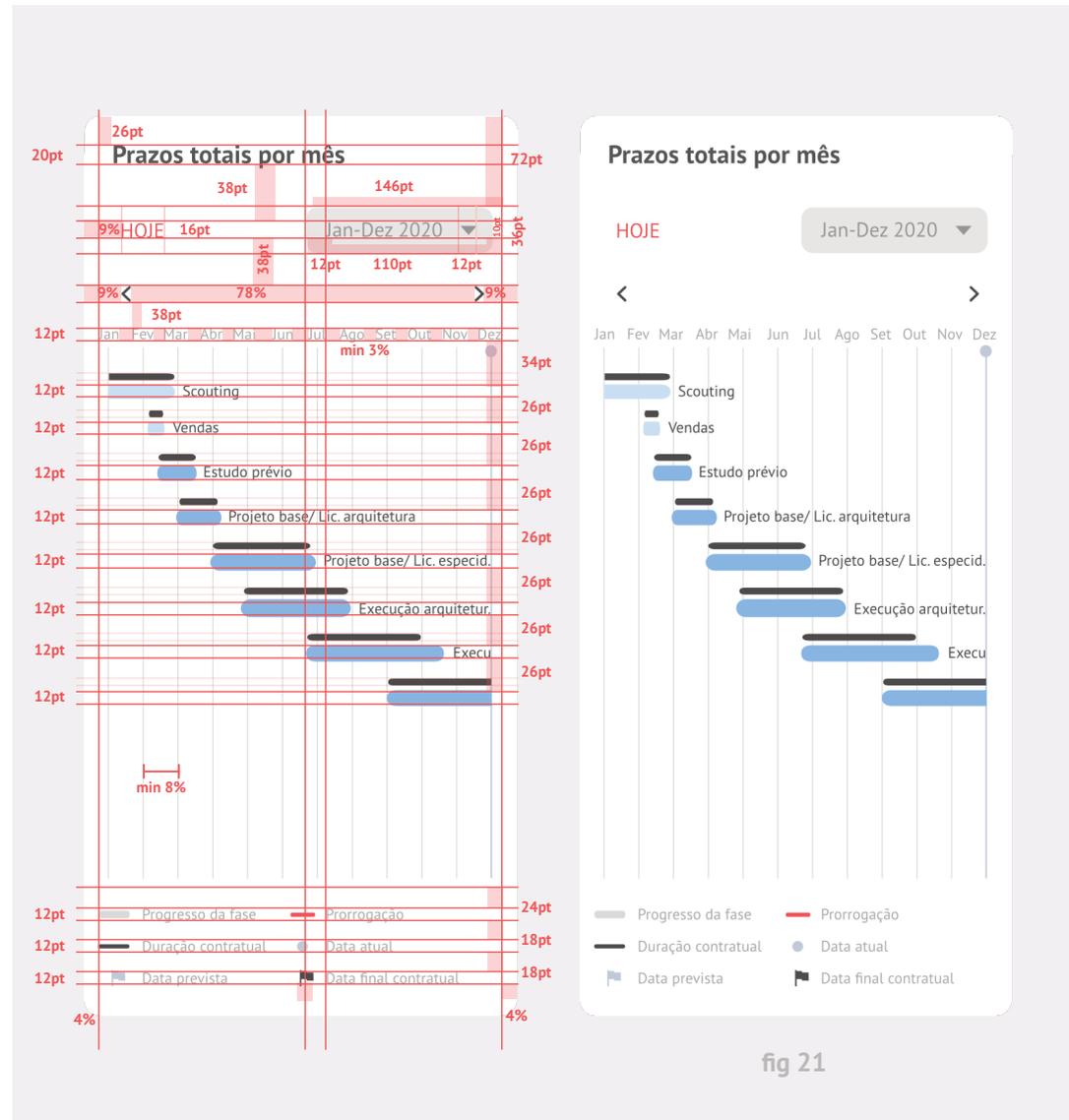
fig 19



fig 20

6.8 Progresso do Projeto

Por fim esta página do Progresso do Projeto termina com um diagrama de gantt que tem a particularidade de ser um *scroll* contínuo horizontal de modo a que o texto nunca estivesse cortado. Na página seguinte mostra outras vistas do diagrama (fig 22,23)



OUTROS COMPORTAMENTOS

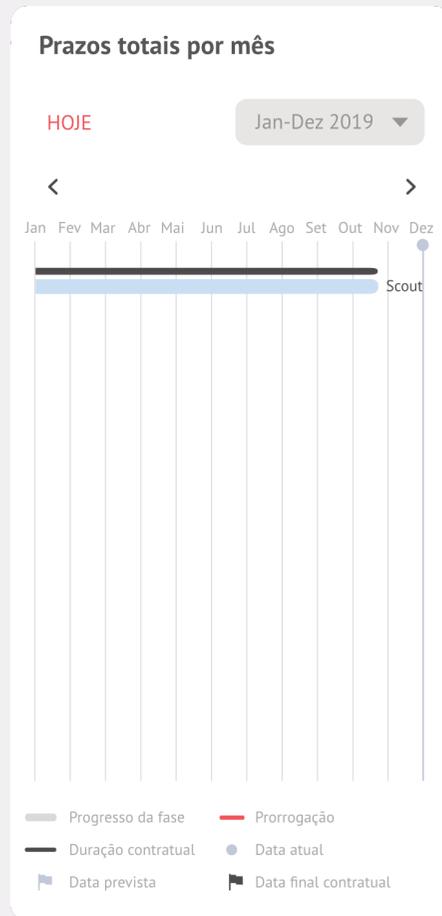


fig 22

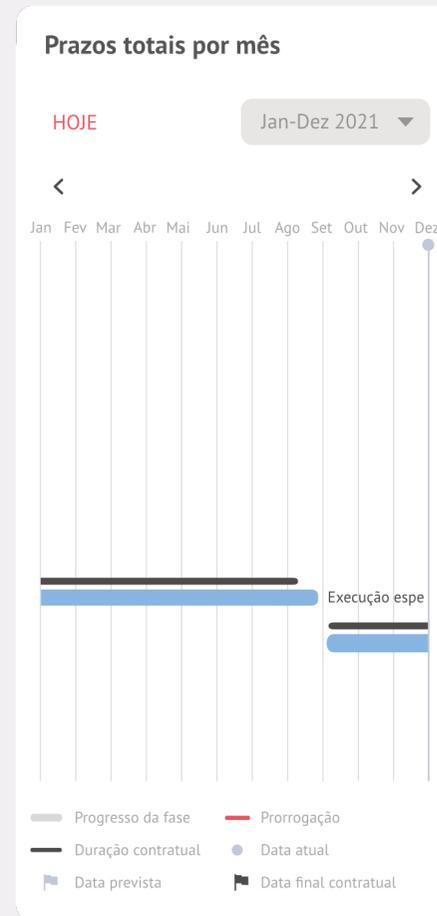
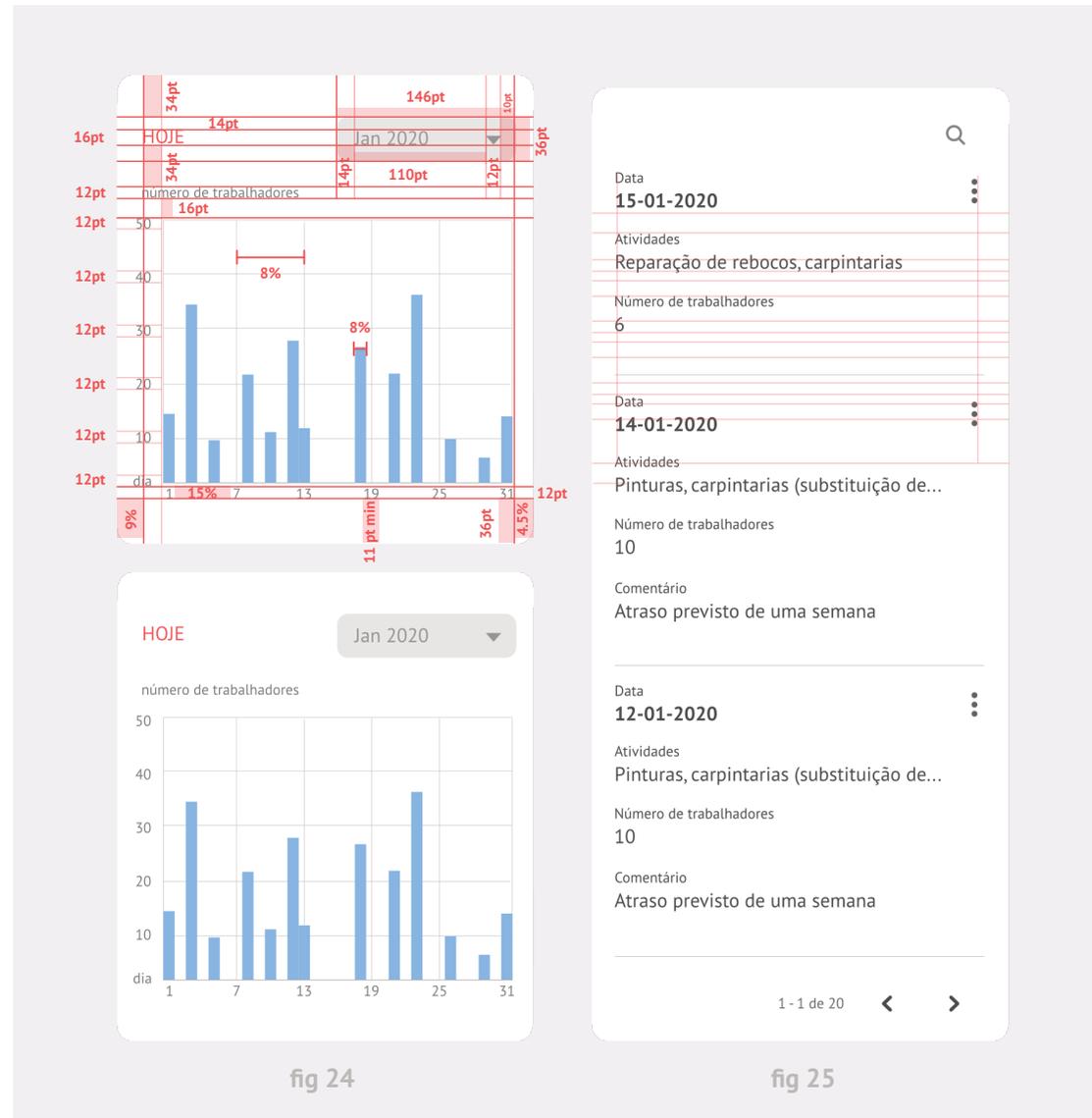


fig 23

6.9 Diário

Partindo da dashboard, o botão à direita do progresso do projeto da dashboard leva-nos para o 'Diário'. Ao contrário da versão original, logo no topo da página segue-se um diagrama que resume o número de trabalhadores nos vários dias de um único mês. Abaixo do gráfico é apresentado os registos do diário enquadrados num painel de cantos arredondados.



6.10 Aprovações

Relativamente às Aprovações, a estética e organização mudaram comparativamente à plataforma original. Seguindo a linha do conceito gráfico, com formas mais arredondadas segue-se, na **figura 26**, a seguinte proposta. O utilizador, pode rapidamente adicionar uma aprovação e, mais abaixo, é mostra uma série de aprovações pendentes que podem ser confirmadas ou rejeitadas.

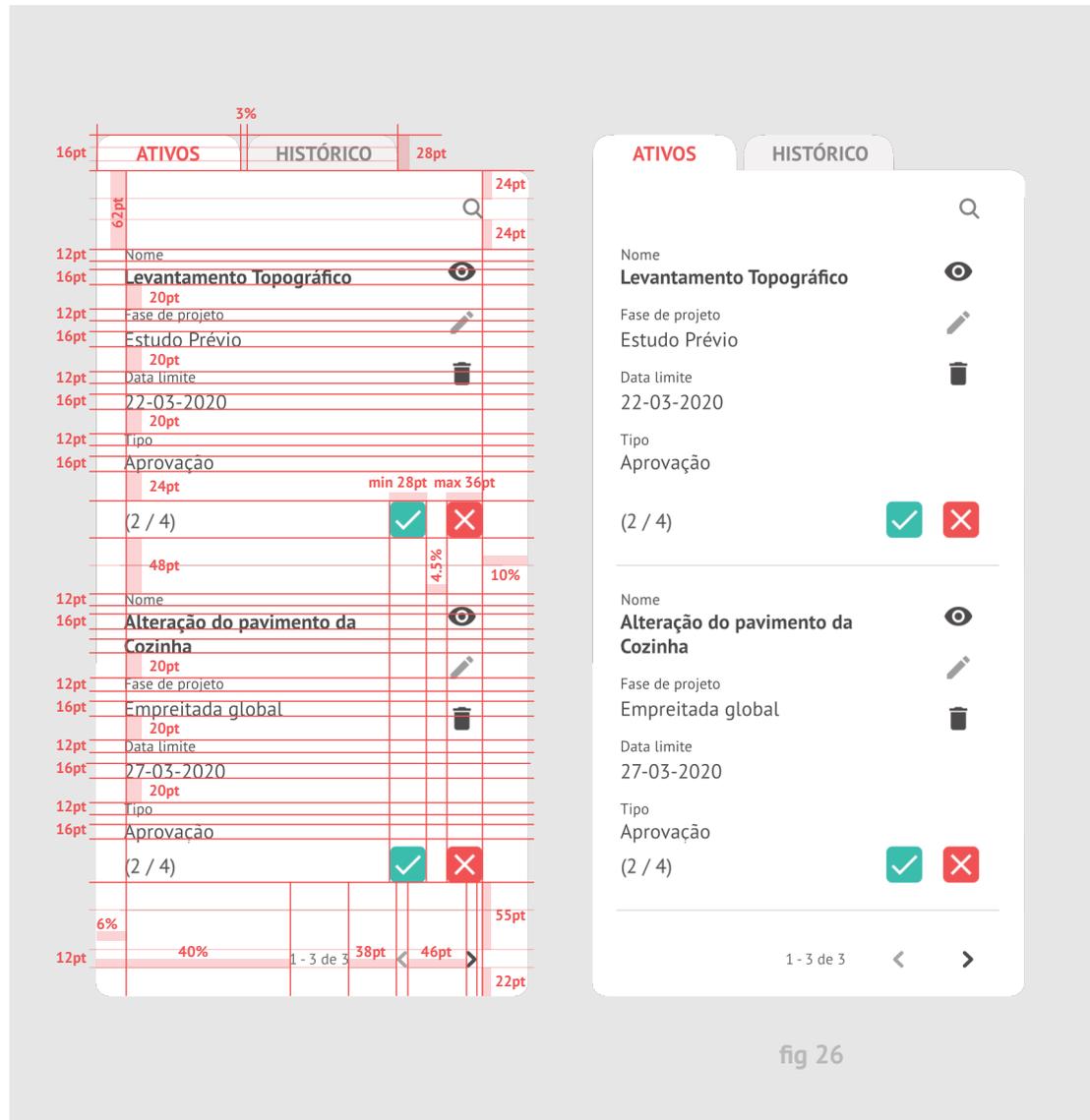


fig 26

6.11 Documentação

Nesta secção, a forma de disponibilizar a documentação sofreu ligeiras alterações. Nesta versão a listagem está disposta na vertical cada uma direcionando para os diferentes tipos de documento que a plataforma reserva.

Cada tópico está associado a um ícone de modo a facilitar melhor a consulta e está enquadrado num botão retangular com os cantos arredondados, **fig 27**.

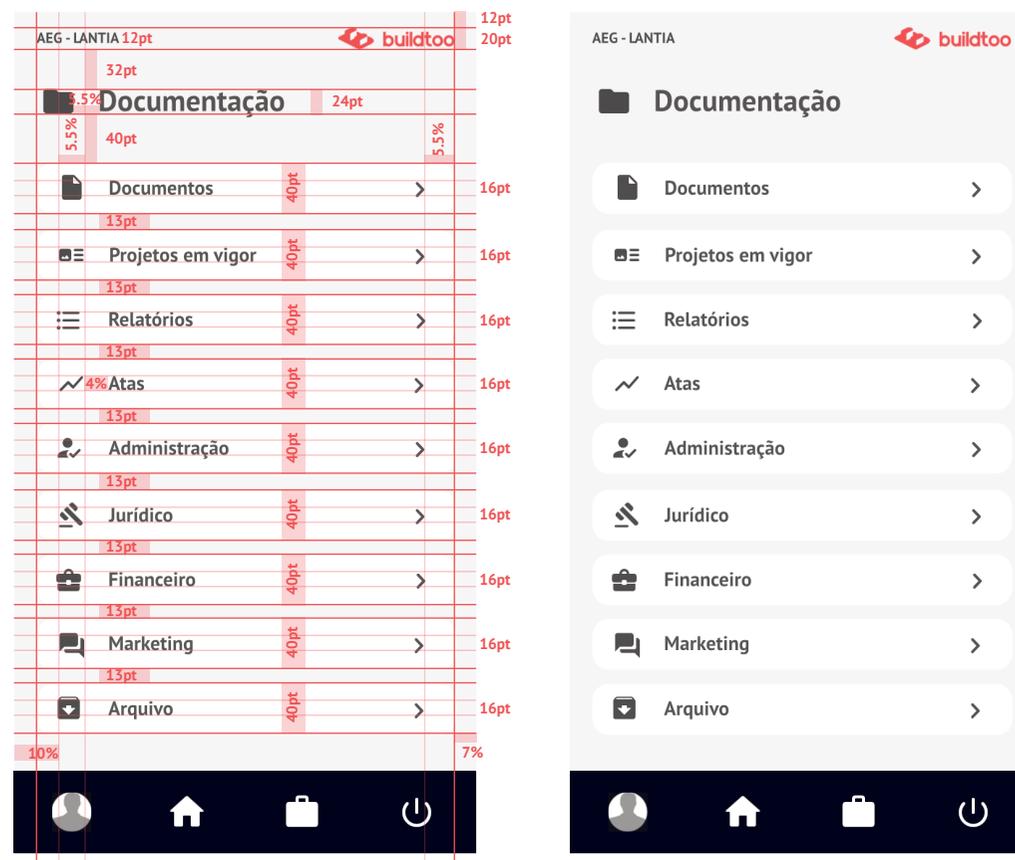


fig 27

6.11 Documentação

Assim que o utilizador acede a uma secção desta página específica, no canto superior esquerdo, existe a possibilidade de voltar para a documentação.

A lista desses documentos é apresentada em lista dando a possibilidade de consultar e eliminar, **figura 28**.

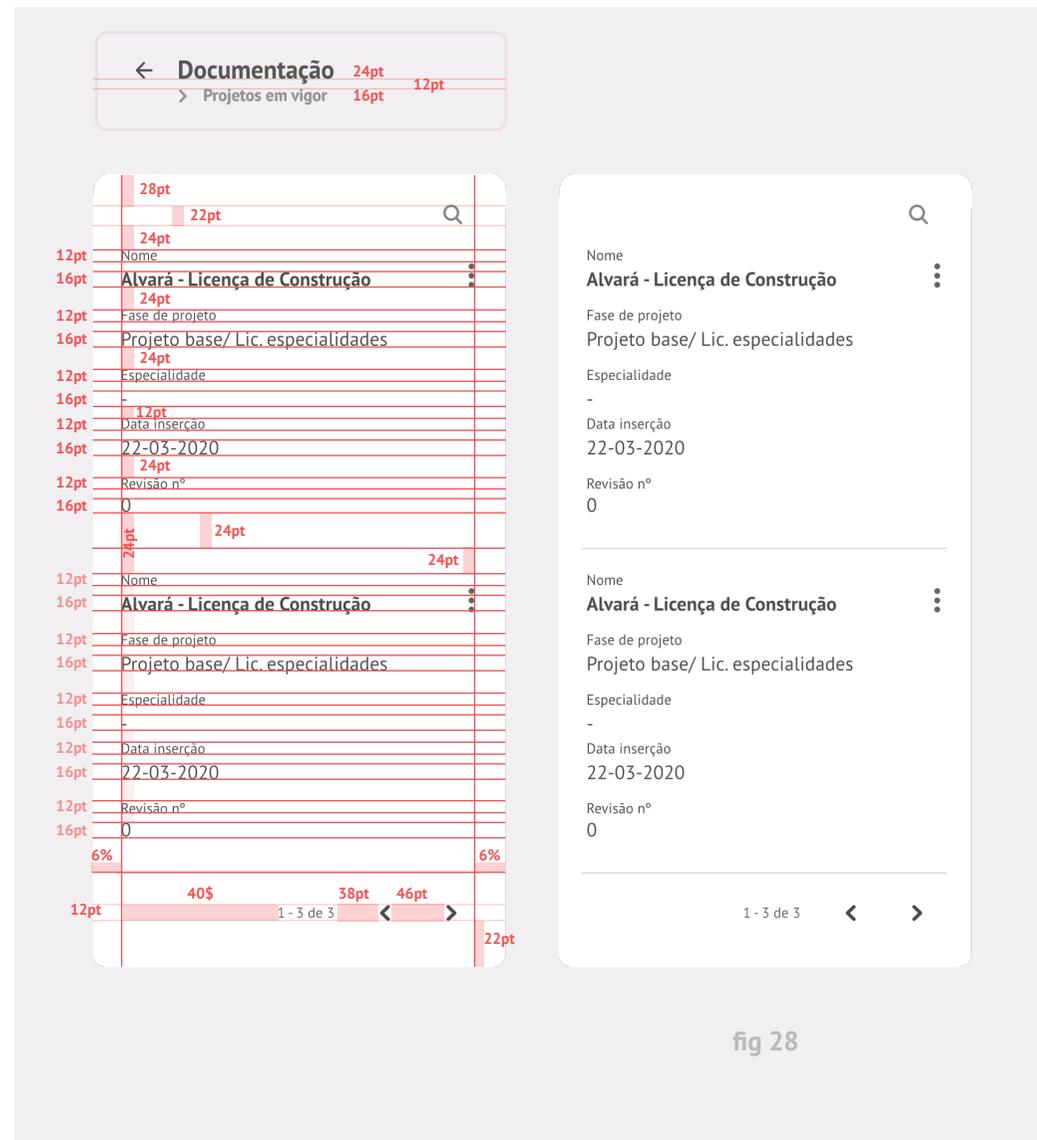


fig 28

6.12 Calendário

O design do calendário manteve-se constante referente à proposta desenhada no guia de estilo anterior, **figura 29**.

Para esta parte da plataforma, o maior desafio foi conciliar as formas gráficas com as respetivas tarefas. Procurando usar o mesmo código de cores para cada tipo de fase foi testada a combinação de cores sobre fundos diferentes e daí adaptar a cor dos textos para um maior contraste.

Texto cor#243362 tamanho 12pt Racio 9:1

Texto cor#243362 tamanho 12pt Racio 6:1

Texto cor#FFFFFF tamanho 12pt Racio 6:1 ✓

A página seguinte demonstra o comportamento do calendário (**fig30 a 32**).



VISTA MENSAL

VISTA SEMANAL



fig 30



fig 31



fig 32



6.13 Ficha de Projeto

A Ficha de Projeto foi também desenhada à semelhança da página de documentação, possuindo, deste modo, as mesmas dimensões e proporções. onde as várias hipóteses se encontram dispostas em lista cada uma direcionando para diferentes

Tal como se pode observar na **figura 33**, o modo de navegação entre as várias secções da ficha de projeto assemelha-se à documentação. Isto é com a referência a indicar ao utilizador que se encontra na Ficha de Projeto numa determinada categoria.

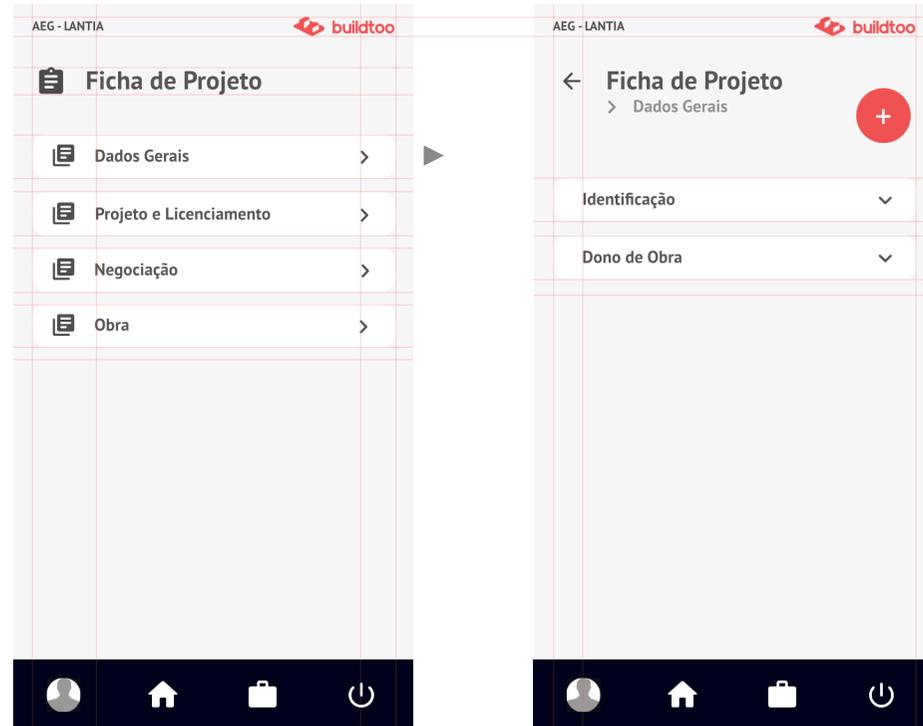


fig 33

6.14 Relatório de Projeto

Tal como se pode observar na **figura 34**, a estética da página do **Relatório de Acompanhamento** também sofreu alterações de modo a coincidir com o conceito definido anteriormente. O formulário a ser preenchido pelo utilizador encontra-se enquadrado num painel de fundo branco com os cantos arredondados. Para este caso, assim que todos os campos são preenchidos torna-se possível gerar o relatório de acompanhamento tal como é possível ver na **figura 35**,

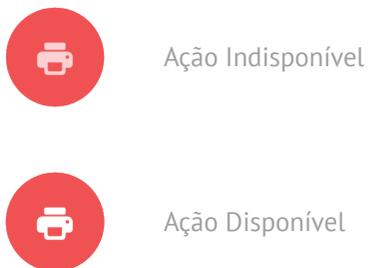


fig 35

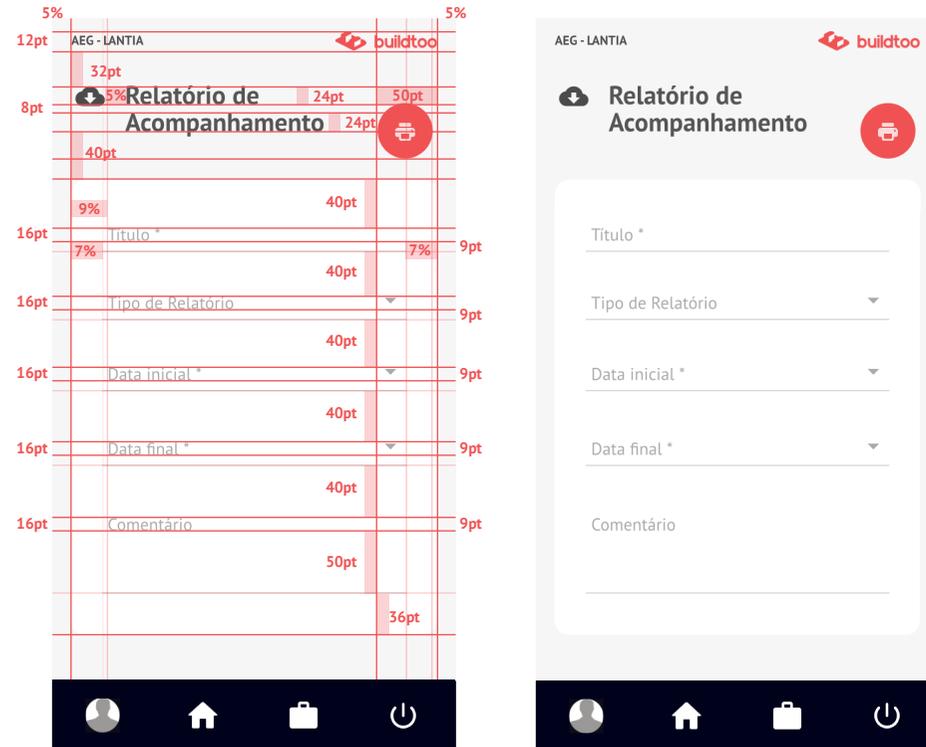


fig 34

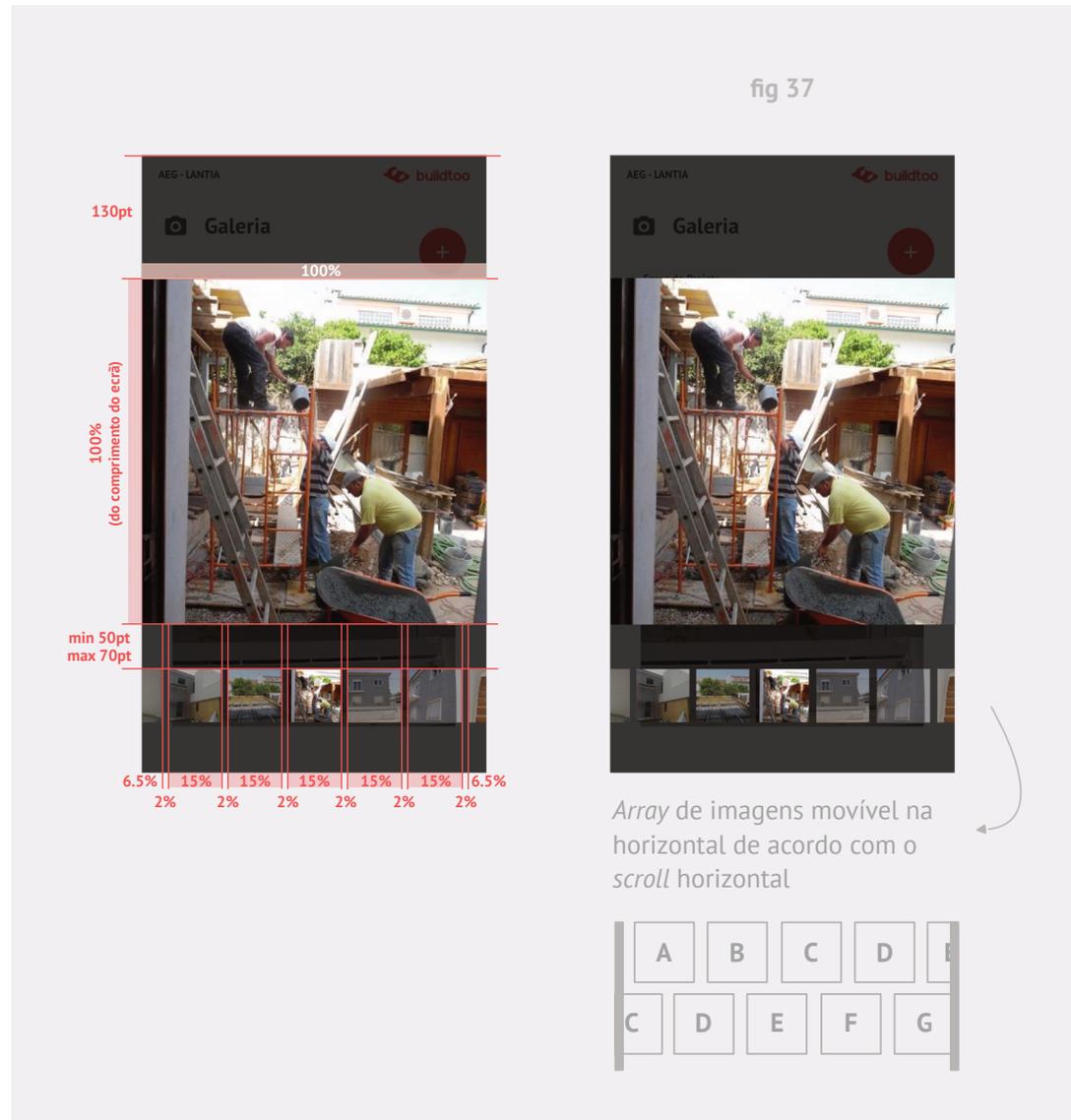
6.15 Galeria

Nesta secção da plataforma o modo de disposição das imagens assemelha-se ao design proposto no guia de estilo anterior. Tal como se pode observar na **figura 36**, as imagens encontram-se enquadradas numa grelha de 3 colunas cuja a última fotografia inserida é a de maior dimensão para rapidamente assinalar o estado da obra. Esta grelha ocupa cerca de **82%** do ecrã e cada margem ocupa **1%** da página. De modo a que toda a aplicação seja uniforme, a galeria teve de também se apropriar do conceito definido.



6.8 Galeria (vista individual)

Assim que o utilizador seleciona uma determinada imagem, sobre um fundo escuro, aparece essa mesma em ponto grande juntamente com outras imagens em ponto pequeno. Para dar um maior destaque à fotografia atualmente visível, reduz-se a opacidade das restantes tal como é possível observar na figura 37.

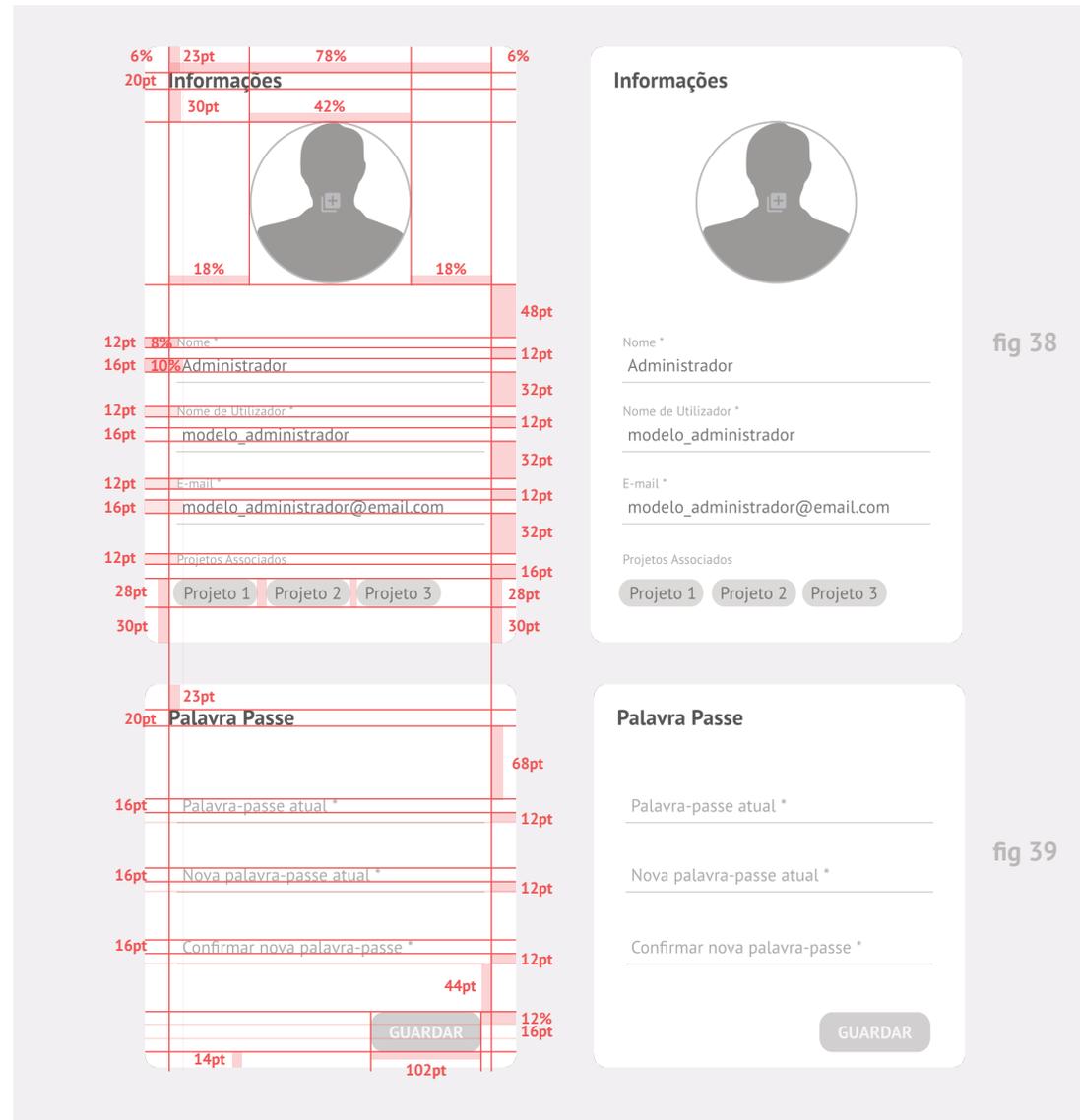


6.16 Perfil

Por fim, este guia de estilo encerra demonstrando os elementos presentes na página do perfil onde o utilizador pode configurar os seus dados pessoais assim como redefinir a sua palavra passe. Nestas duas **figuras 37 e 38**, é possível constatar que nesta página foi pretendido expor, de uma forma limpa e clara, as informações.

GUARDAR Quando não são feitas alterações no perfil o botão permanece cinzento para mostrar **indisponível** a ação

GUARDAR Quando são feitas alterações no perfil a cor do botão transita para vermelho para assinalar que é **possível** guardar as informações



7. Esquema da estrutura da proposta experimental *simplificado*

