

MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DE WEBSITE PARA UM LABORATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO

Janaina Ávila Miranda de Melo

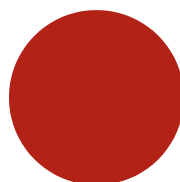
M

2021

UNIDADES ORGÂNICAS ENVOLVIDAS

FACULDADE DE ENGENHARIA

FACULDADE DE LETRAS



Janaina Ávila Miranda de Melo

Metodologia para Elaboração de Website para um Laboratório de Investigação

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Ciência da Informação, orientada pelo Professor Doutor Luís Paulo Reis e pela Professora Doutora Ana Paula Rocha.

Faculdade de Engenharia e Faculdade de Letras

Universidade do Porto

Julho de 2021

Metodologia para Elaboração de Website para um Laboratório de Investigação

Janaina Ávila Miranda de Melo

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Ciência da Informação, orientada pelo Professor Doutor Luís Paulo Reis e pela Professora Doutora Ana Paula Rocha.

Membros do Júri

Presidente

Professor(a) Doutor(a) António Manuel Lucas Soares

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Orientadores

Professor Doutor Luís Paulo Reis

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Professora Doutora Ana Paula Rocha

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Arguente

Professor Doutor Luis Manuel Borges Gouveia

Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa

*“Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte,
não temerei mal algum, porque Tu Senhor estás
comigo...”*

Salmos 23,4

“... quando sou fraco, então é que sou forte”.

Cor 12, 7-10

Agradecimentos

“Depois de atravessar o oceano e pisar em terras portuguesas, olhei para ele, e para nossos 3 filhos, e ali, naquele momento eu percebi que tudo o que tínhamos era uns aos outros e 7 malas. Mais nada...”

Não poderia começar este agradecimento sem antes agradecer a Deus por estar viva depois de um período tão difícil para toda a humanidade. Agradecer porque o Senhor me dá forças todos os dias para não desistir. E todos os dias me dá uma nova chance de recomeçar. Até quando não sei, mas sou profundamente grata por ter chegado até aqui.

Agradeço ao meu marido Felipe Melo, que todos os dias desde que nos conhecemos sempre acreditou em mim, e sempre me incentivou. Agradeço por ter paciência comigo, por ser meu amigo, por ser tão amável e cavalheiro, por ser meu companheiro nestes 20 anos que estamos juntos.

Agradeço aos meus filhos Lucas, Sofia e Rebeca por compreenderem a minha ausência nesses anos de mestrado. Agradeço a vocês por cuidarem um dos outros e me ajudarem na rotina diária. Tudo o que faço é pelo bem de nossa família. Obrigada por serem filhos tão educados e amorosos. Vocês passaram por uns bocados... e amadureceram, e em muitos momentos não pude ajudá-los. Tenho orgulho de ser mãe de vocês.

Agradeço a minha mãe Laura, a mulher mais guerreira que já conheci nesta vida. Nunca me deixou desanimar, uma mulher que admiro muito e de muita fé. Tenho orgulho de ser sua filha, de ter uma mãe escritora. Toda a sua trajetória de vida, toda a sua luta, tudo o que viveu é um exemplo para mim. Assim como você foi e é para mim, espero ser para os meus filhos. E também agradeço ao meu pai Artur, que hoje se encontra junto do Senhor, por todo o ensinamento, e todo exemplo que ele me deu. O sonho dele era me ver com diploma da faculdade e olha só aonde cheguei...

Agradeço aos meus irmãos João e Juliana por serem meus amigos, por me apoiarem, sempre me ajudarem, por sermos unidos. A história de vocês é um exemplo pra mim.

Agradeço a minha Tia Nica, por ser a minha segunda mãe. Por estar presente em todos os momentos da minha vida, por me apoiar, por me entender, e sempre torcer por mim.

Aos meus orientadores Luís Paulo Reis e Ana Paula Rocha, presto meu profundo agradecimento por terem me orientado neste projeto, por estarem comigo desde o início, sempre prestativos, sempre presentes nos momentos que precisei, e também por darem espaço para eu trilhar meu próprio caminho.

Ao meu amigo e querido Duarte Pinto, serei eternamente grata por tudo o que fez por mim e pela minha família desde que chegamos em Portugal. Você foi fundamental em toda esta jornada.

Agradeço a minha amiga e professora de música Léa, que me ajudou muito nestes momentos finais do mestrado, e por tudo o que fez por mim desde a minha infância.

Aos meus sogros, Milton e Jurema, mesmo sofrendo com a distância da nossa família, sempre me deram força e palavras de ânimo.

Por fim, mas não menos importante, a minha avó, tios e tias, primos e primas, amigos e amigas pela torcida, por me acompanharem e torcerem pela minha vitória.

Resumo

Este projeto de investigação se baseia no desenvolvimento de uma metodologia para a construção de website de laboratório de I&D, sem a necessidade de programação. A escolha de um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS) será considerada a fim de construir um website para o Laboratório de Inteligência Artificial e Informática da Universidade do Porto (LIACC) onde esta metodologia será aplicada. Neste âmbito, foi realizada uma revisão bibliográfica nas áreas de Usabilidade, Experiência do Utilizador, Arquitetura da Informação e Modelagem de Dados. Antes da definição da metodologia foi realizada uma análise com 32 websites de laboratórios de investigação de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e Ciência da Computação e Tecnologias de Informação e um inquérito sobre usabilidade em websites com 170 pessoas.. Para validação da metodologia proposta, foi implementado um protótipo do website do LIACC, que foi o laboratório escolhido como caso de estudo.

Palavras-chave: Gestão de informação, Metodologias de desenvolvimento, Desenvolvimento Web

Abstract

This research project is based on the development of a methodology for building an R&D laboratory website, without the need for programming. The choice of a Content Management System (CMS) will be considered in order to build a website for the Laboratory of Artificial Intelligence and Informatics of the University of Porto (LIACC) where this methodology will be applied. In this context, a literature review was carried out in the areas of Usability, User Experience, Information Architecture and Data Modeling. Before defining the methodology, an analysis was carried out with 32 websites of research laboratories of Electrical Engineering and Computers and Computer Science and Information Technologies and a survey on usability in websites with 170 people. To validate the proposed methodology, the laboratory chosen as a case study was LIACC, and thus, a prototype of this laboratory website was implemented.

Keywords: Information Management, Development Methodologies, Web Development

Lista de ilustrações

Figura 1 - Árvore de Objetivos.....	19
Figura 2 - Design Science Research Methodology (Peppers et al. 2007).....	20
Figura 3 - User Experience Honeycomb. (Morville 2004)	21
Figura 4 - Proposta dos 5 planos (Garrett 2010).....	22
Figura 5 - Processo de Design. (Norman 2013).....	22
Figura 6 - CDA e CMA que compõem um CMS (Xplore of Fun, 2021).....	28
Figura 7 - Exemplo de um diagrama de relacionamento de entidade mostrando uma estrutura de abordagem para definir um esquema de Metadados. (Rosenfeld 2015).....	36
Figura 8 - Homepage atual LIACC.....	39
Figura 9 – Menu suspenso "Members".....	39
Figura 10 - Página de publicações.....	39
Figura 11 - CMSs utilizados e Requisitos tecnológicos.....	46
Figura 12 - Requisitos de conteúdo.....	48
Figura 13 - Redes sociais mais utilizadas pelos laboratórios analisados.....	49
Figura 14 - Requisitos de qualidade.....	49
Figura 15 – Público-alvo.....	52
Figura 16 - Acadêmicos que acedem a websites de laboratórios de I&D.....	53
Figura 17 - Conteúdo do website: Publicações, projetos, informações sobre áreas e notícias recentes.....	54
Figura 18 - Conteúdo do website: Membros atuais, linhas temáticas, órgãos diretivos e estrutura interna.....	54
Figura 19 - Comunicação em redes sociais	55
Figura 20 - Exemplo de checklist a ser utilizado (Usabilidade.gov.pt n.d.).....	59
Figura 21 - Resultado do checklist (Usabilidade.gov.pt n.d.)	59
Figura 22 - Exemplo de verificação do status no sistema. (Sigarra FEUP, 2021).....	61
Figura 23 - Exemplo de controle e liberdade do utilizador (Imovirtual,)	61
Figura 24 - Exemplo consistência e padrões 1 (Continente, 2021).....	62
Figura 25 - Exemplo consistência e padrões 2 (CISUC, 2021)	62
Figura 26 - Exemplo consistência e padrões 3 (Sigarra, 2021).....	62
Figura 27 - Exemplo de Breadcrumbs (Sigarra, 2021)	63
Figura 28 - Esquemas ambíguos e exatos (Systec).....	65
Figura 29 - Exemplo de sistemas de navegação integrados globais, locais e contextuais (Rosenfeld 2015).....	66
Figura 30 - Exemplo de sistemas de navegação suplementares (Rosenfeld 2015).....	67
Figura 31 - Exemplo de breadcrumbs. (Gecad, 2021)	67
Figura 32 - Exemplo de sistema de navegação local. (InescTec, 2021).....	68
Figura 33 - Definição de navegação global para o LIACC.....	69
Figura 34 - Definição de navegação local para o LIACC	69
Figura 35 - Criação de filtro pelo Smartfilter.	71
Figura 36 - Inserir o filtro na página.....	71
Figura 37 - Opção do menu Members atual.	72
Figura 38 - Opção do menu People.....	72
Figura 39 - Estrutura do website LIACC.....	73
Figura 40 - Exemplo de demonstração de cardinalidade "pé de galinha"	75
Figura 41 - Entidade Sites/location e sua cardinalidade.....	75
Figura 42 - Fonte Roboto (Justmind, 2021).....	80

Figura 43 - Exemplo de wireframe (Norman 2013).	82
Figura 44 - Wireframe da tela principal do site do LIACC.	83
Figura 45 - Protótipo do website LIACC.....	86
Figura 46 - Visão geral do Dashboard do Wordpress.	86
Figura 47 - Visão geral do Dashboard do Elementor pro.....	88
Figura 48 - Definição da estrutura da base de dados no JetEngine	89
Figura 49 - Tabela People disponível para edição.....	89
Figura 50 - Listagem dos registros criados da tabela people.....	89
Figura 51 – Listing da página People	90
Figura 52 - Exemplo de filtro por colaborador.	90

Lista de tabelas

Tabela 1 - Lista dos laboratórios analisados	42
Tabela 2 - Lista dos CMSs utilizados, Linguagem de programação e confiabilidade do certificado SSL.....	47
Tabela 3 - Entidade “People”	74

Lista de abreviaturas e siglas

AI	<i>Artificial Intelligence</i>
CDA	<i>Content delivery application</i>
CMA	<i>Content management system application</i>
CMS	<i>Content Management System</i>
DSRM	<i>Design Science Research Methodology</i>
FCT	Fundação para Ciência e Tecnologia
FCUP	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletrotécnicos e Eletrónicos
IPVC	Instituto Politécnico de Viana do Castelo
ISMAI	Instituto Universitário da Maia
KO	<i>Knowledge Organization</i>
LASI	Laboratório Associado de Sistemas Inteligentes
LIACC	Laboratório de Inteligência Artificial e Informática
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NEATLabs	<i>Neural Engineering and Translation Labs</i>
P.PORTO	Instituto Politécnico do Porto
RCAAP	Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal
SERP	<i>Search Engine Results Page</i>
UAçores	Universidade dos Açores
UFP	Universidade Fernando Pessoa
UI	<i>User Interface</i>
UX	<i>User Experience</i>

Índice de conteúdo

1. Introdução.....	15
1.1 Enquadramento e motivação	15
1.2 Definição do problema	17
1.3 Objetivos.....	18
1.4 Abordagem Metodológica	20
1.4.1 Design Science Research Methodology (DSRM)	20
1.4.2 User Experience Design	21
1.4 Estrutura da dissertação	23
2. Revisão de Literatura	26
2.1 Organização e representação do conhecimento e da informação na Web	26
2.2 Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS)	27
2.2.1 Wordpress	29
2.3 Arquitetura da Informação	29
2.4 Usabilidade em Websites.....	32
2.5 Design de Experiência do utilizador	35
2.6 Modelagem de dados.....	36
3. Fase 1: Estratégia - Análise de Websites	38
3.1 Inspeção do website atual	38
3.2 Briefing.....	40
3.3 Análise Comparativa de Websites de Laboratório de I&D.....	41
3.3.1 Resultado da análise comparativa	46
4. Fase 2: User Research.....	50
4.1. Avaliação de Usabilidade	55
4.1.1 Checklist de Usabilidade	58
4.1.2. Avaliação Heurística	59
5. Fase 3: Arquitetura da Informação e Ux Writing.....	64
5.1 Sistema de Organização.....	64
5.2 Sistema de Navegação.....	65
5.3 Sistema de Rotulagem	69
5.4 Sistema de Busca	70
5.5 Modelagem da Base de Dados	72
5.6 Ux Writing	75
6. Fase 4: Design de Interface	77
6.1 Definição da Paleta de Cores e Tipografia	79
6.2 Levantamento de necessidades e requisitos	80
6.3 Desenvolvimento de Wireframes.....	81
6.4 Protótipos.....	85
6.5 Wordpress	86
7. Fase 5: Testes.....	91
7.1 Planejamento das métricas de testes	92
8. Conclusões e Perspectivas Futuras	94
Referências Bibliográficas	96

ANEXOS	100
Anexo 1: Briefing de projeto	101
Anexo 2: Estrutura da base de dados	102
Anexo 3: Definição dos Atributos das Entidades.....	104
Anexo 4: Cardinalidade e Análise de Requisitos da base de dados	110
Anexo 5: Inquérito de Usabilidade de Sites de Laboratório de I&D.....	114
Anexo 7: Modelo de Teste de Usabilidade.....	121

1. Introdução

1.1 Enquadramento e motivação

As mudanças nos comportamentos das pessoas estão cada vez mais auxiliadas pelos aplicativos digitais e pela internet no geral. E todo esse impacto se materializa quando a informação e o conhecimento passam a desempenhar um papel crucial na produção de riqueza (Chiavenato 2008).

A tecnologia como ferramenta que auxilia as atividades humanas, também influencia as relações e as formas de socialização no atual contexto. A Ciência da Informação utiliza objetos tecnológicos como área de pesquisa tendo como foco a informação. Sistemas e processos informacionais são objetos de pesquisa e uma das áreas de análise refere-se à usabilidade nesse contexto de estudo.

Atualmente a principal fonte de comunicação e informação é a internet. Colocar um website online não é suficiente para que ele seja acessado pelos seus utilizadores. Construir um site pensando na Experiência do utilizador e otimização da usabilidade contribuirá para o aumento de satisfação de quem está a navegar no momento da interação.

Cada vez mais o website é o principal portal de comunicação empresarial e institucional. A realidade da sociedade altamente móvel de hoje exige que as instituições académicas renovem seus websites acompanhando as mudanças na tecnologia, para terem a capacidade de fornecer informações relevantes aos visitantes do website de maneira otimizada de forma que o utilizador encontre rapidamente o que precisa.

Os websites dos laboratórios de investigação foram projetados, na sua maioria, para fornecer informações gerais, como por exemplo, a identificação de membros do laboratório, seus contatos, publicações, projetos etc. Esses sites são muitas vezes estáticos, não possuem informações essenciais e tem reduzida usabilidade.

A presente dissertação, desenvolvida no Mestrado em Ciência da Informação, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, com o título Metodologia para a Elaboração de Website para um Laboratório de Investigação, pretende definir uma metodologia para construção de websites com ênfase na Experiência do Utilizador e Usabilidade.

Esta metodologia será utilizada na construção de um website para o Laboratório de Inteligência Artificial e Informática da Universidade do Porto (LIACC).

O LIACC teve início em 1988 com o esforço conjunto de 5 doutores em Informática e Inteligência Artificial, foi reconfigurado várias vezes ao longo dos últimos 30 anos.

Com sede na FEUP e um polo na FCUP mas que integra investigadores de várias outras instituições de ensino superior tais como P.Porto, UFP, IPVC , ISMAI e UAçores. A unidade de I&D conta com 25 membros integrados e 40 colaboradores com doutoramento e 40 estudantes de doutoramento. O LIACC obteve a classificação de “Excelente” (com uma pontuação máxima de 5/5/5 em todos os itens de avaliação) na última avaliação da FCT das instituições de I&D.

A gestão do LIACC é feita, de acordo com as regras de financiamento plurianual da Ciência da FCT, através de um Conselho Coordenador, um Diretor, um Conselho Científico e um Conselho Consultivo Externo. O Conselho Coordenador atual é composto por Luís Paulo Reis (Diretor), Ana Paula Rocha, Mário Florido, Henrique Lopes Cardoso e Rosaldo Rossetti.

O laboratório desenvolve investigação, principalmente, nas áreas da Inteligência Artificial e Ciência de Computadores com ênfase para:

- Sistemas Complexos,
- Aprendizagem Máquina (“Machine Learning”),
- Ciência de Dados,
- Agentes Autónomos,
- Simulação Inteligente,
- Robótica Inteligente,
- Processamento de Linguagem Natural,
- Computação de Alto Desempenho,
- Programação Declarativa e
- Engenharia de Software.

O LIACC também está focado na implementação de software e sistemas para prova de conceito que conduzam a protótipos e futuras aplicações reais nestas áreas.

A I&D do LIACC é desenvolvida de acordo com as seguintes Linhas Temáticas:

- Saúde e Bem-estar;
- Cidades Inteligentes e Mobilidade;
- Indústria/Serviços Inovadores e Sustentáveis;
- Administração Pública e Governança;

- Infraestruturas e Sociedade Altamente Conectada;
- Entretenimento/Jogos.

O LIACC esteve na base da criação, e agora faz parte, do LASI - Laboratório Associado de Sistemas Inteligentes / Intelligent Systems Associate Laboratory, o maior Laboratório Associado de Portugal. O LASI inclui 13 instituições de I&D e mais de 500 investigadores doutorados. A participação no núcleo deste grande consórcio permitirá ao LIACC aumentar sua massa crítica, financiamento e internacionalização.

Nos dias de hoje existem mais de 4 bilhões de pessoas no mundo utilizando a internet todos os dias.¹ Em Portugal mais de 76,2% da população utiliza a internet sendo a maioria estudantes que completaram o ensino secundário e superior².

As ideias que fundamentam este trabalho trazem a importância de se construir um website focado em transmitir ao seu público-alvo a missão, objetivos e informações gerais essenciais que um laboratório de investigação deve apresentar em seu website, de maneira estruturada, intuitiva, acessível também para dispositivos mobile, centrado no utilizador para que este tenha uma boa experiência de navegação, consiga pesquisar e encontrar as informações que procura de forma rápida.

1.2 Definição do problema

O site atual do LIACC está com informações desatualizadas, o design está fraco, seu conteúdo não está bem estruturado, há problemas de Navegabilidade, Usabilidade, Interatividade, conceitos estes que fazem parte da Experiência do Utilizador. Por exemplo, as informações sobre membros que poderiam ser disponibilizadas em uma única página podendo ser filtradas de acordo com o interesse do utilizador, tem que ser acessadas em três páginas diferentes. Esta e outras questões que fazem o utilizador levar demasiado tempo para encontrar o que precisa, isso serve para as publicações, projetos, linhas temáticas que por acaso não aparecem no website, etc. Isso faz com que as pessoas deixem de aceder ao site, porque na cabeça do utilizador ele não é mais confiável, e podem começar a relacionar o website com o nome do laboratório. O laboratório precisa criar autoridade no meio digital. Neste meio, quando se cria autoridade de marca, as pessoas reconhecem a marca como a maior autoridade em conhecimento na sua área de atuação.

¹ Global Digital. Disponível em: 2019reports<https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>

² INE. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=354447153&DESTAQUESmodo=2

O conteúdo do website precisa ser mais bem planejado, reestruturado. Segundo o Professor assistente de psiquiatria e diretor do NEATLabs na Universidade da Califórnia, e colunista do site Nature, o site de um laboratório precisa ser atualizado regularmente com notícias sobre suas publicações mais recentes, seus membros devem se preocupar em explicar suas pesquisas ao público em termos leigos (Mishra 2020).

A principal preocupação dos utilizadores de um site de laboratório de investigação é obter informações essenciais atualizadas, como por exemplo, informações sobre publicações, projetos, investigadores, entre outras.

1.3 Objetivos

Tem-se como objetivo principal desenvolver uma metodologia, baseada nos princípios da Experiência do Utilizador com ênfase em Usabilidade, e construir um novo site que para o LIACC que contenha os princípios já mencionados, que seja funcional, que seja responsivo, e seguro para seus utilizadores.

Pretende-se construir o website utilizando um CMS (Content Management System), para demonstrar que é possível construir um website nestas condições sem a necessidade de programação.

Como referido anteriormente, o objetivo final deste projeto é desenvolver uma metodologia para construção de websites de laboratórios, mas não é simplesmente para construir um site, ou reescrevê-lo mudando apenas o seu visual. Esta metodologia pretende atingir objetivos específicos:

- Fazer uma análise crítica e comparativa dos websites de laboratórios de investigação das Ciências da Engenharia e Tecnologia (Engenharia Electrotécnica e de Computadores e Ciência da Computação e Tecnologias da Informação), analisando os itens tecnológicos, de qualidade, conteúdo, bem como todos os requisitos de usabilidade de um site.
- Gerir conteúdos. É dado ênfase ao processo de planejar, desenvolver, gerenciar, publicar, armazenar e avaliar todos os conteúdos do website, uma vez que temos uma quantidade significativa de conteúdo produzido é necessário estruturar formas de gerenciar este conteúdo.
- Definição de posicionamento frente aos laboratórios do mesmo segmento: público-alvo, mensagem que se pretende transmitir (os princípios da mensagem).
- Especificar requisitos tecnológicos: Definir qual o melhor CMS a ser utilizado.

- Especificar e definir critérios e indicadores de qualidade e de confiança de um site: Demonstrar que a garantia de qualidade de um website é o conjunto de itens que atendam os requisitos especificados aos padrões e procedimentos de melhores práticas, e que verifica todo o conteúdo e performance em busca de erros e fraquezas, para garantir que os utilizadores finais obtenham uma interface funcional e a melhor experiência ao navegarem.

No geral, pretende-se construir com um website mais bem estruturado, e conseguir manter seu conteúdo atualizado, para ter um design responsivo e pensado e trabalhado na experiência do utilizador.

Com a definição de uma metodologia específica, espera-se desenvolver e publicar o website do laboratório LIACC, com uma informação organizada, e uma estrutura pensada na experiência do utilizador, para que este melhore a sua visibilidade e posicionamento, podendo também servir de modelo para o processo de Avaliação e Financiamento de Unidades de I&D.

A árvore que se segue detalha o principal objetivo a atingir, mostrando as suas principais relações.

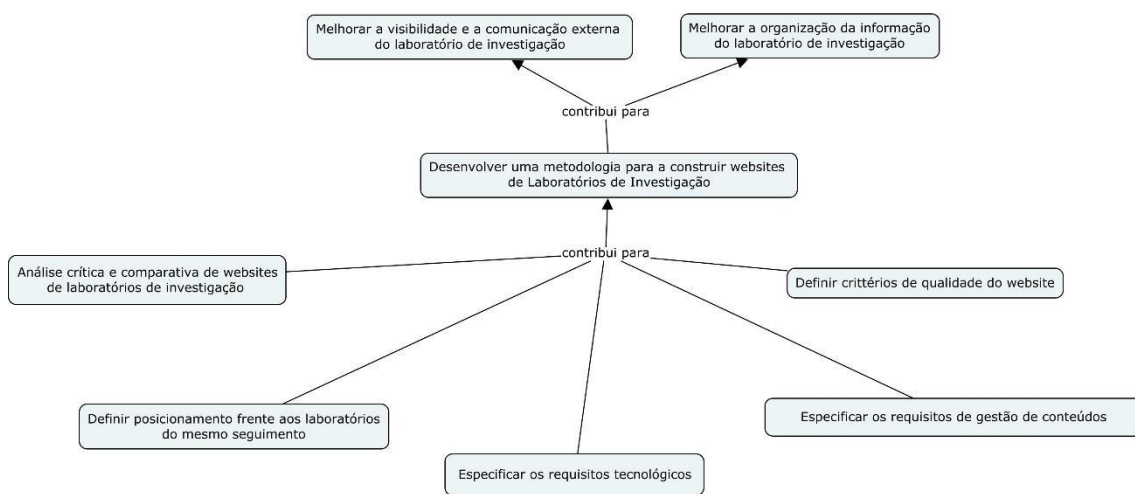


FIGURA 1 - ÁRVORE DE OBJETIVOS

É importante mencionar que para o desenvolvimento desta revisão de literatura, a pesquisa bibliográfica procedeu-se em livros e bases de dados científicas para ter garantia de artigos fundamentados, foram elas: Scopus, RCAAP, Science Direct, IEEE, ACM Digital Library, tendo como as palavras-chave mais utilizadas:

- “Usabilidade em websites”;
- “Design de experiência”;
- “Experiência do utilizador”;

- “Content Management System (CMS)”;
- “Arquitetura da informação”;
- “Qualidade em websites”;

1.4 Abordagem Metodológica

1.4.1 Design Science Research Methodology (DSRM)

Este trabalho foi conduzido com base no modelo de processo Design Science Research Methodology (DSRM), que serviu como guia para este projeto, com a utilização conjunta de métodos e práticas de UX Design, fazendo a ligação entre várias dimensões do Design de Interação.

Segundo Hevner, "A pesquisa da ciência do design é um paradigma de pesquisa em que um designer responde a perguntas relevantes para os problemas humanos por meio da criação de artefatos inovadores, contribuindo assim com novos conhecimentos ao corpo de evidências científicas. Os artefatos projetados são úteis e fundamentais na compreensão desse problema." (Hevner 2010).

A metodologia de pesquisa (DSRM) apresentada aqui engloba princípios, práticas e procedimentos necessários para a realização deste trabalho. Esta metodologia inclui 6 etapas: identificação e motivação do problema, definição dos objetivos para uma solução, projeto e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação.

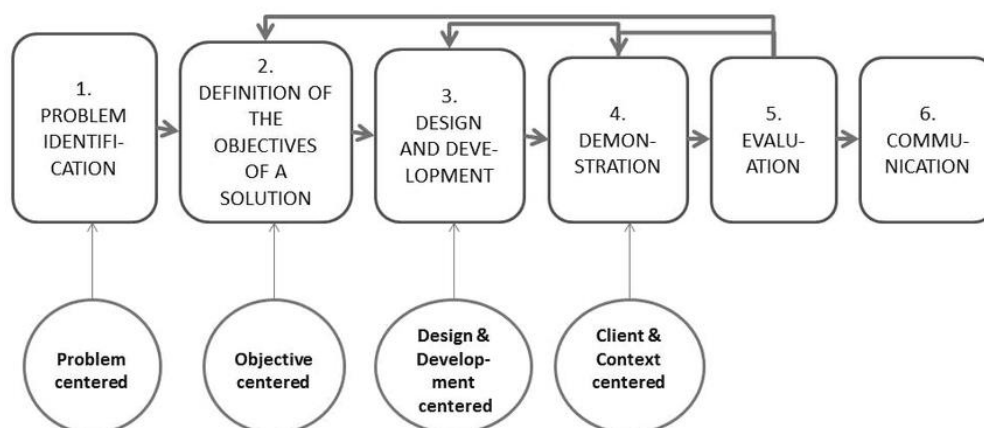


Figura 2 - Design Science Research Methodology (Peppers et al. 2007)

1.4.2 User Experience Design

Experiência do utilizador é um conjunto de áreas sendo uma delas a usabilidade, no entanto compreende também outras áreas como design de interação, arquitetura da informação, design de interface, gerenciamento de projeto, estratégia de conteúdo. Com tantas questões envolvidas na criação de uma interface a experiência do utilizador pode parecer extremamente complexa.



Figura 3 - User Experience Honeycomb. (Morville 2004)

O Design de Experiência é a prática de projetar produtos, serviços, processos, eventos ou ambientes com foco na qualidade da experiência do utilizador que irá utilizá-los, ou seja, é preciso conhecer muito bem o público-alvo que irá utilizar o produto, neste caso o website.

Atualmente, o UX Design vem sendo utilizado de forma mais intensa para descrever atividades nas áreas digitais, sempre colocando o utilizador no centro da questão. Dentro desta metodologia existem inúmeros métodos, ferramentas e técnicas a serem utilizadas, porém, independentemente do método escolhido é importante que os responsáveis pela aprovação do projeto estejam envolvidos no processo de construção da solução desde as fases iniciais.

Em todo processo de design, seja um produto físico ou digital, o projeto é dividido em fases e suas respectivas etapas. Assim como é descrito no livro de Garrett (2010), esta divisão é composta pelas etapas que vão desde a estratégia e chega à superfície. “Esses cinco planos - estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície - fornecem uma estrutura conceitual para falar sobre os problemas na experiência do utilizador e as ferramentas que usamos para resolvê-los”. (Garrett 2010)

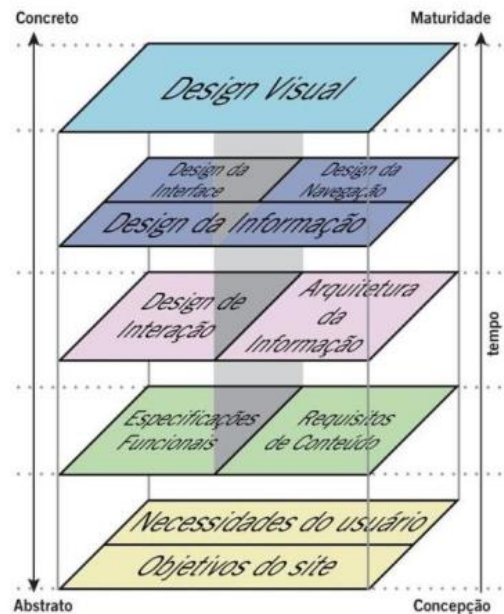


Figura 4 - Proposta dos 5 planos (Garrett 2010).

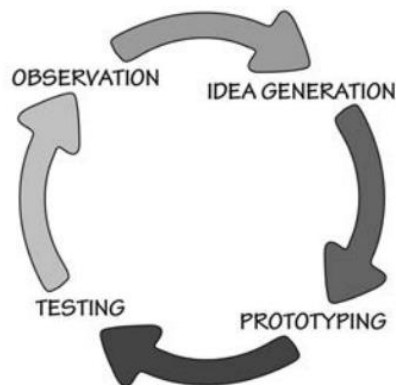


Figura 5 - Processo de Design. (Norman 2013)

No processo de Design, todo o projeto é iterativo. Ou seja, as suas etapas são circulares até que o resultado seja satisfatório e possa seguir para lançamento.

Independente dos nomes ou quantidade das fases, a verdade é que existem certas etapas essenciais ao processo de UX e elas podem variar de acordo com a empresa, e no caso deste projeto, de acordo com o laboratório.

O início do processo começa com a identificando o problema, para que isso aconteça é preciso realizar pesquisa com dados quantitativos e qualitativos. Com o cruzamento das

análises desses dados é possível explorar todos os ângulos para compreender o problema e partir em busca da melhor solução possível.

Os próximos passos do processo referem-se às etapas de criação e desenvolvimento do produto. Estas etapas podem conter várias sub-etapas de acordo com o tamanho do projeto e o processo adotado. Em geral, em cada uma das etapas destas fases já é possível acompanhar a evolução da solução ou das soluções propostas para o problema.

O fechamento desta fase é marcado pela entrega de um protótipo funcional, que foi aprimorado ao longo das etapas com as entregas incrementais. Com o protótipo funcional pronto é chegada a fase de testes com os utilizadores.

Na fase de teste, os resultados dos testes indicam se é necessário ou não, voltar para as etapas da fase de desenvolvimento. Caso seja necessário, é feita a correção, ou aprimoramento da solução e então colocar em teste novamente. Esse processo é cíclico e acaba quando a solução está adequada para o problema.

Depois da solução implementada chega o momento do lançamento do produto ou da entrega definitiva para o cliente.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em sete capítulos, que são as sete fases desta metodologia, terminando com a Conclusão e Perspectivas Futuras, Referências Bibliográficas e Anexos.

O Capítulo 1 - Introdução - será apresentado o contexto motivacional da escolha desse projeto, a problemática e objetivos para a resolução dos problemas apresentados, bases de dados científicas utilizadas para a pesquisa, abordagem metodológica DSRM juntamente com métodos e práticas de UX Design, bem como os motivos e razões da sua implementação e por fim apresentação da estrutura deste documento.

O Capítulo 2 - Revisão de literatura - Na dimensão teórica do trabalho foram selecionadas 6 áreas conceituais importantes para o desenvolvimento da metodologia e construção do site:

- 2.1 Organização e Representação do Conhecimento e da Informação na Web

- 2.2 Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS)

- 2.3 Arquitetura da Informação

- 2.4 Usabilidade em Websites

- 2.5 Design de Experiência do Utilizador

- 2.6 Modelagem de Dados

O conceito de Organização e Representação do Conhecimento e da Informação na Web abrange como iniciou o processo de perceber a importância em coletar e organizar informações no dia a dia, como surgiu a primeira página web e a importância em se utilizar técnicas da área de Organização e Representação do Conhecimento para auxiliar na estruturação de um domínio.

Relativamente ao Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS) abrange conceito geral de um CMS, fluxo de trabalho e seus componentes, fazendo uma pequena comparação entre os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo existentes no mercado atual, enfatizando o Wordpress que será utilizado para este projeto.

Em Arquitetura da Informação, assim como em Organização e Representação da Informação, continua-se a falar da importância de organizar informações de uma forma estruturada, no entanto, em Arquitetura da Informação abrange-se uma visão de estruturação de páginas web focada mais no utilizador, e das principais componentes e elementos desta área para a estruturação de um website.

Em relação a Usabilidade em Websites, enfoca-se o quanto um produto pode ser utilizado por uma pessoa, para atingir um determinado objetivo com eficiência, eficácia e satisfação, o que é importante analisar, quais são os fatores que devem ser trabalhados ao construir o design de uma interface, e como os wireframes podem contribuir para a sua idealização.

No que respeita o Design de Experiência do Utilizador, que se torna uma das peças centrais deste projeto, foi abordada a importância no desenvolvimento da interface e como esta interfere pode afetar em uma experiência boa ou ruim para o utilizador dependendo de como ela é construída. Nesta secção também abrange uma forma geral o que são wireframes e como estes são essenciais e fundamentais na etapa de desenvolvimento do layout.

Em Modelagem de Dados, descreve a importância em projetar, organizar, bem como desenhar o modelo da base de dados antes de cadastrá-los em um CMS.

O Capítulo 3 descreve a Fase 1 desta metodologia que é a Estratégia. As etapas desta fase englobam uma análise do website atual do LIACC, Briefing de projeto, uma análise comparativa de websites de 32 laboratórios de I&D, sendo 8 deles internacionais e os resultados dessa análise.

Relativamente o Capítulo 4 traz a Fase 2, User Research. Esta fase abrange a avaliação de usabilidade, com o checklist de usabilidade e avaliação heurística.

Em relação Capítulo 5, Fase 3 Arquitetura da Informação e UX Writing, aborda como organizar os elementos de um website de forma a favorecer a experiência do utilizador,

e explica sucintamente os Sistemas de Organização, Navegação, Rotulagem e Busca que compõem a Arquitetura da Informação. Já o Ux Writing refere-se à produção de conteúdos direcionados para otimizar a experiência do utilizador.

O Capítulo 6, Fase 4, compreende o Design de Interface constituído pela definição de paleta de cores, tipografia, levantamento de necessidades e requisitos, desenvolvimento de wireframes e protótipos.

O Capítulo 7 refere-se a fase de testes, planeamento e definição de métricas. A Conclusão e Perspectivas Futuras encerram esta dissertação.

2. Revisão de Literatura

2.1 Organização e representação do conhecimento e da informação na Web

Para Pauwels (2012), “Fenômenos da web, e sites em particular, são expressões únicas da cultura contemporânea e, como tal, constituem um enorme repositório de dados potenciais sobre as formas contemporâneas de fazer e pensar de grandes grupos de pessoas através das fronteiras étnicas e nacionais. No entanto, demorou algum tempo até que os cientistas sociais olhassem para o ciberespaço como parte integrante da sociedade contemporânea e não como um refúgio estranho para alguns de seus membros ou uma espécie de universo virtual paralelo”.

Na Europa, durante a Revolução Científica, século XVI, começou o projeto de coleta, classificação e disseminação de conhecimento para fins de progresso científico. Neste período, Aristóteles já tinha muitos trabalhos impressos, ele e seus colegas incentivaram os europeus a pensar de maneira nova sobre o mundo dos sentidos. “As primeiras sociedades científicas e instituições patrocinadas pelo estado - especialmente universidades de pesquisa - melhoraram esse mecanismo de coleta e troca de dados, juntos eles criaram a estrutura básica para manipulação de informações acadêmicas que persistiram até o nascimento da Internet” (Poe 2011).

“A Web está conosco há mais de 25 anos: as novas mídias simplesmente não são mais tão novas. A Web se desenvolveu para se tornar uma parte inerente da nossa vida social, cultural, econômica, política, e vidas sociais e, portanto, é agora um objeto de estudo histórico.” (Brügger N. 2018).

Para Tim Benner-Lee, cientista da computação, professor do MIT, responsável que inventou a rede mundial de computadores (WWW), e publicou a primeira página na web: “A visão que tenho para a Web é sobre qualquer coisa estar potencialmente conectada a qualquer coisa. É uma visão que nos dá uma nova liberdade e nos permite crescer mais rápido do que jamais poderíamos quando éramos acorrentados pelos sistemas hierárquicos de classificação aos quais nos prendemos. Ele deixa todas as nossas formas anteriores de trabalho como apenas uma ferramenta entre muitas... E traz o funcionamento da sociedade para mais perto do funcionamento de nossas mentes” (Leiner et al. 2009).

“O portal de informações é um importante suporte para visualização de integração de funções do sistema de informação. A integridade das pessoas está gradualmente mudando a atenção da mera ênfase no estabelecimento de portais para análise de

conteúdo, organização e planejamento. Para que o recurso de informação do utilizador possa ser eficientemente utilizado” (Yuan et al. 2009).

É preciso utilizar técnicas e teorias da área da Organização e Representação do Conhecimento e da Informação para auxiliar na estruturação de um domínio e sua representação. Ao perguntar para utilizadores frequentes de websites, o que se mais odeia na web ou o que se mais gosta, as respostas sempre estão ligadas a má organização das informações. "Quase sempre descobrimos que as questões levantadas se enquadram em três áreas gerais:

- 1) Técnica (por exemplo, uso eficaz de interatividade, largura de banda / problemas de download);
- 2) Aparência e comportamento (por exemplo, estética e funcionalidade complementares, a importância de uma boa edição); e
- 3) Algo diferente (por exemplo, localização de sites de informações, problemas de navegação no site)"(Morville, Peter; Rosenfeld 2006).

2.2 Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS)

A experiência de conectar pessoas de áreas semelhantes tem o objetivo de ajuda mútua, onde aprendem a aplicar tipos de conhecimento específico e métodos. A experiência adquirida desse processo auxilia em uma melhora na eficiência de boas práticas, melhora na qualidade e otimiza processos de negócios a serem executados.

“Um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) de site é um sistema de gerenciamento de conteúdo ou aplicativo de software, geralmente implementado como um aplicativo da web, para criar e gerenciar conteúdo HTML. Um CMS facilita a criação, controle e edição de conteúdo, incluindo outras funções de manutenção “(Mafereka e Winberg 2017).

Em outras palavras, um CMS é um conjunto de funções que facilitam o trabalho dos criadores de sites, desde a criação, edição, gerenciamento, armazenamento e publicação de conteúdo na internet sem precisar ter habilidades e conhecimentos de programação, seja esse conteúdo um vídeo, texto, áudio, ou outro documento em formato digital de forma dinâmica e responsiva permitindo também a administração e o armazenamento desses conteúdos. O CMS fornece procedimentos para gerenciar o fluxo de trabalho em um ambiente colaborativo, costuma ser amigável e de fácil utilização, não necessitando de conhecimentos em programação para utilizá-lo.

Esta ferramenta agiliza a criação de um site, utilizando tecnologias da informação, por já apresentar estruturas prontas para serem utilizadas, o criador do site não terá que se preocupar com detalhes técnicos por trás do funcionamento do site. “O Content Management System (CMS) oferece uma alternativa para o desenvolvimento de websites. Os desenvolvedores da Web usam o CMS porque é rápido, fácil e confiável” (Halim et al. 2020).

Um CMS é composto por dois componentes:

- CDA (aplicativo de entrega de conteúdo): é um processamento de back-end que armazena os dados inseridos e apresenta aos visitantes conforme especificado pelo criador do conteúdo.

- CMA (aplicativo de gerenciamento de conteúdo): é um processo de front-end o qual é permitido inserir e gerenciar conteúdo sem a necessidade de programação. A figura 6 ilustra os dois componentes.

Atualmente os principais CMS do mercado são Wordpress, Drupal e Joomla. Esses últimos fornecem serviços bem parecidos com o Wordpress, no entanto Joomla e Drupal iniciam o serviço do ponto de vista do armazenamento de gerenciamento de conteúdo. As atividades do Joomla e do Drupal estão lidando com vários tipos de autores em várias funções e entregando conteúdo aos consumidores. Enquanto isso, o WordPress está focado em como os conteúdos são exibidos aos leitores" (Halim et al. 2020).

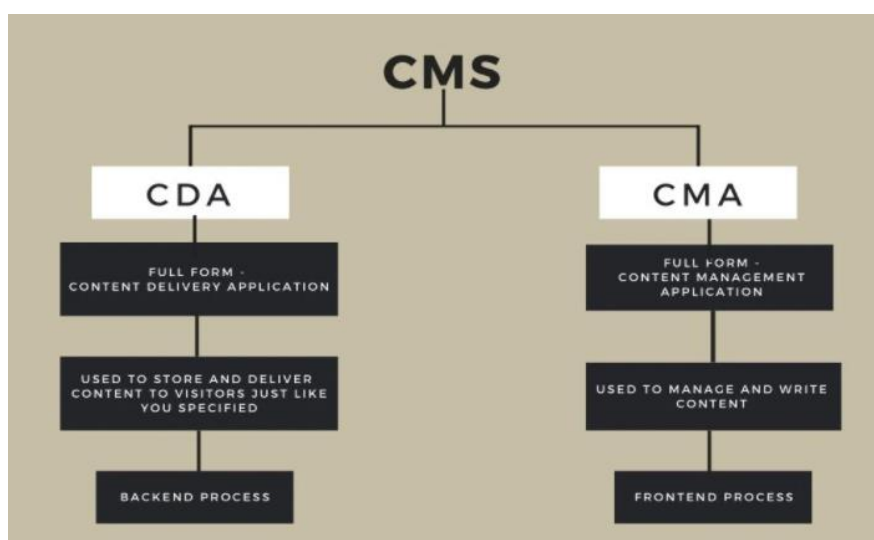


Figura 6 - CDA e CMA que compõem um CMS (Xplores of Fun, 2021)

De acordo com a pesquisa de Mafereka e Winberg (2017) que analisaram os principais CMSs do mercado, ou seja, Joomla, Wordpress e Drupal, o Wordpress é o sistema mais rápido em: adicionar uma página, capacidade de resposta do sistema e produtividade do utilizador, e tem maior facilidade de configurar e reunir rapidamente um site com

aspectos essenciais necessários para um site colaborativo. Ainda sobre a pesquisa, Joomla e Drupal requerem algumas habilidades de programação enquanto o Wordpress requer que o desenvolvedor do site tenha pouca ou nenhuma habilidade de programação.

2.2.1 Wordpress

Embora o WordPress tenha começado como uma ferramenta de blog, ele evoluiu ao longo dos anos para um poderoso construtor de sites e um robusto sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS). Ele é um sistema de gerenciamento de conteúdo gratuito, de código aberto, que se baseia em PHP e possui base de dados em MySQL. Sua instalação é através de um servidor web que tenha serviço de hospedagem na internet. Possui duas versões disponíveis: wordpress.com e wordpress.org. A primeira opção é um serviço que oferece hospedagem gratuita com o uso do software Wordpress. A segunda opção é uma plataforma de código aberto, e pode-se instalar em um servidor a escolha, no entanto para utilizar a segunda opção é preciso adquirir um domínio e uma hospedagem.

De acordo com a W3Techs, “o uso do WordPress como sistema de gerenciamento de conteúdo na web é usado por 64,9% de todos os sites cujo sistema de gerenciamento de conteúdo conhecemos. Isso é 41,7% de todos os sites”. (W3Techs n.d.).

2.3 Arquitetura da Informação

Utilizar técnicas e teorias da área da Organização e Representação do Conhecimento e da Informação ajuda a estruturar ideias e sua representação, tornando a recuperação da informação mais ágil e eficaz. Há várias formas de representar o conhecimento e cada abordagem irá depender do contexto.

No campo da Ciência da Informação e Biblioteconomia podemos dizer que a representação do conhecimento é a organização do conhecimento. Segundo Hjørland, “No sentido restrito, Organização do Conhecimento (KO) é sobre atividades como descrição, indexação e classificação de documentos realizadas em bibliotecas, bases de dados bibliográficas, arquivos e outros tipos de ‘instituições de memória’ por bibliotecários, arquivistas, especialistas em informação, especialistas no assunto, bem como por algoritmos de computador e leigos”(Hjørland 2008).

Na construção de um site, para organizar o conhecimento e a informação é fundamental a Arquitetura da Informação, que nada mais é do que a arte ou a ciência, responsável por organizar e rotular as informações em um site ou um sistema, ajudando a criar um sistema de navegação de forma que ele seja compreensível pelos seus utilizadores. A estrutura de um site é determinada pela arquitetura da informação, é ela quem

determina como as informações serão disponibilizadas no site, bem como os meios de navegação.

Segundo Nielsen, um sistema de navegação deve responder a três perguntas básicas: Onde estive? Onde estou? Onde posso ir? Através do mapa de navegação o utilizador deve saber exatamente em qual página ele esteve, em qual página ele se encontra e quais são as opções de navegação a partir de onde ele está.

De acordo com Rosenfeld (2015), “A arquitetura da informação (AI) é uma disciplina de design que se concentra sobre como tornar as informações fáceis de encontrar e compreensíveis. Por causa disso, é especialmente adequada para enfrentar esses desafios permitindo que pensemos sobre os problemas por meio de duas perspectivas importantes: que os produtos e serviços de informação são percebidos pelas pessoas como lugares feitos de informação, e que esses ambientes de informação podem ser organizados para facilitar a localização e compreensibilidade”.

“A arquitetura da informação é um conjunto de conceitos que podem ajudar qualquer pessoa a fazer qualquer coisa para dar sentido às bagunças causadas por perda de informação, desinformação, informações insuficientes ou em excesso” (Covert 2014).

O objetivo é ajudar o utilizador a encontrar informações e concluir tarefas. Para fazer isso, é preciso que os profissionais que trabalham com AI entendam como as peças se encaixam para criar uma visão maior do todo e assim compreender como os itens se relacionam no sistema.

É por isso que se diz que a Arquitetura da Informação visa projetar estruturalmente o espaço em que a informação é visualizada, desta forma, é vista como uma ciência ou mesmo a arte de estruturar e classificar os conteúdos de websites, sistemas e aplicativos, objetivando ajudar pessoas a localizarem e até mesmo gerenciar informações.

Como resultado, a AI bem desenvolvida conseguirá apresentar a estratégia de conteúdo através da identificação da escolha de palavras, além de contribuir para a eficácia do design de interface do utilizador e o design de interação, desempenhando seu papel nos processos de wireframing e prototipagem.

Para desenvolver habilidades como arquiteto de informação, é preciso ter um entendimento diversificado dos padrões da indústria para criar, armazenar, acessar e apresentar informações.

A partir da proposta de Rosenfeld e Morville, os autores mais renomados da área, os principais componentes da Arquitetura da Informação são:

- Sistemas de organização: Para descrever um sistema de organização, consideram-se as estruturas e os esquemas. Exemplos de estruturas são as taxonomias. "Os métodos estruturais de organização e classificação são chamados de taxonomia. Exemplos comuns de taxonomias incluem: A classificação científica para plantas, animais, minerais e outros organismos; o sistema Decimal Dewey para bibliotecas; Guias de navegação em um site; Organogramas mostrando estruturas de gestão e equipe" (Covert 2014).
- Sistemas de navegação: Um sistema de navegação especifica as maneiras de navegar e se mover pelo espaço. Navegar é alcançar um destino que está fora do alcance do campo de visão do ponto de partida. Por isso, para alcançar seu destino, o navegador se orienta através de instrumentos e pontos de referência que determinam a sua posição e a direção a seguir. A navegação na web é análoga à navegação em espaços físicos, ou seja, para se movimentar o utilizador precisa de orientação, caso contrário ele se perderá. "Como sugerem os contos de fadas, perder-se é uma coisa ruim. Está associado com confusão, frustração, raiva e medo. Em resposta a esse perigo, os humanos desenvolveram ferramentas de navegação para evitar que nos percamos e para nos ajudar a encontrar o caminho de casa. De migalhas de pão a bússolas e astrolábios, a mapas, sinais de trânsito e sistemas de posicionamento global, as pessoas têm demonstrado grande engenhosidade no design e uso de ferramentas de navegação e estratégias de wayfinding" (Rosenfeld 2015).
- Sistemas de rotulagem: estabelecem formas de representação e de apresentação da informação definindo signos para cada elemento informativo. Projetar um sistema de rotulação é, talvez, o aspecto mais difícil da arquitetura de informação, pois deve-se comunicar o conceito sem ocupar muito espaço na página e sem demandar muito esforço cognitivo do utilizador para compreendê-lo. Um rótulo pode ser textual ou não textual, sendo o textual composto por uma ou mais palavras e podem ser classificados como: títulos que descrevem o conteúdo, listas de opções que representam as opções de navegação e índices que são os temas que representam conteúdos para busca e navegação.

Os rótulos não textuais podem ser compostos por ícones, imagens, sons ou gestos e eles devem se comunicar na mesma língua dos utilizadores. "Rotular significa descobrir como chamar essas categorias e os elementos da estrutura de navegação que levam a eles" (Rosenfeld 2015).

- Sistemas de pesquisa.

Estes componentes se baseiam na relação de 3 elementos:

- Contexto: Entender o contexto é essencial para se construir uma Arquitetura de Informação que faça sentido para quem irá utilizar um produto. Qualquer sistema de informações está inserido em um contexto e, por isso, o planejamento e a implementação da Arquitetura da Informação devem ser moldados para atender às suas peculiaridades, ou seja, os objetivos de negócios, financiamentos, política interna, cultura da empresa, tecnologia utilizada, recursos humanos e técnicos, restrições e limitações. Entre outras palavras, o contexto do conteúdo é tão importante que pode modificar a organização das informações em certos períodos.
- Conteúdo: É compreendido de maneira ampla e inclui documentos, aplicações e serviços, assim como metadados e facetas de informação como volume, estrutura existente, governança e propriedade.
- Utilizadores: Têm desejos, necessidades, preocupações e, principalmente, manias. Por isso, entender suas preferências e hábitos ajuda a pensar nas melhores estruturas de navegação para diferentes públicos e o foco da Arquitetura da Informação deve ser o desenho de sistemas que correspondam a essas necessidades. Em outras palavras, os utilizadores representam a audiência, as tarefas que desejam ou que devem executar, as necessidades, o comportamento de busca de informações e a experiência.

Além disso, temos de levar em consideração o background de cada tipo de utilizador. Há a possibilidade de um mesmo produto ter diferentes perfis de utilizadores, o que torna o desafio ainda maior no momento de organizar o conteúdo.

2.4 Usabilidade em Websites

Usabilidade é um dos temas centrais desse projeto, que será trabalhado na parte do design no site, pois a usabilidade é um indicador de qualidade que mede o quão fácil de usar é um produto. A ISO 9241-11, define usabilidade como: "o quanto um produto pode ser usado, por um determinado utilizador, para atingir um determinado objetivo com eficiência, eficácia e satisfação, em determinado contexto de uso"³

³ Wikipédia. Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Usabilidade#Usabilidade_segundo_a_norma_ISO_9241_-_Ergonomia_de_software_de_escritório

Usabilidade avalia a facilidade de um determinado utilizador a usar um determinado produto e pode ser definida como uma métrica de eficiência no uso de algum produto por algum perfil específico de utilizador. Em um teste de usabilidade é testado o produto e não o utilizador. Experiência do utilizador é o sentimento desse utilizador ao utilizar o produto.

De facto, a Internet permite-nos obter de forma rigorosa muitos indicadores sobre o site e o comportamento dos visitantes em comparação com outras mídias, como manuais em papel ou até mesmo comerciais de TV. Em primeiro lugar, a usabilidade não significa apenas que o produto precisa ter uma boa aparência. Os designers costumam avaliar a usabilidade do design em todo o ciclo de desenvolvimento para assegurar o máximo de usabilidade.

Existem vários princípios-chave que precisam ser cumpridos para melhorar a usabilidade e garantir que o design e o desenvolvimento sejam focados na experiência do utilizador, no entanto, o objetivo principal é que as interfaces precisam ser intuitivas ou familiares de forma que o utilizador encontre o que ele procura rapidamente e sem muito esforço, que possam ser fáceis de memorizar após o primeiro uso.

Os princípios da usabilidade como visibilidade do status do sistema, clareza, controle e liberdade do utilizador, facilidade para desfazer ações, consistência e padrões, prevenção de erros, aprendizagem, flexibilidade e eficiência de uso, design estético e minimalista, ajuda e documentação. Para isso, alguns recursos que se pode utilizar são a criação de padrões, ou utilizar padrões existentes como por exemplo, as caixas de busca, guias de navegação (breadcrumbs). Existem quatro fatores que qualificam o quão bem o utilizador pode interagir com determinado produto:

- Eficiência: está relacionada com a rapidez que o utilizador consegue navegar pelo site depois de conhecer e memorizar o seu design.
- Fácil aprendizado: é a facilidade que o utilizador tem para realizar tarefas básicas na primeira vez que acessa o site.
- Capacidade de memorização: está relacionada em criar padrões ou utilizar os existentes, de forma que o utilizador deverá ser capaz de conseguir navegar sem problemas mesmo após um longo período sem ter acessado o site.
- Baixos índices de erro: o utilizador deve ser capaz de se recuperar deste erro, ou ser direcionado para os caminhos corretos de navegação.

O projeto para otimizar a usabilidade de um site consiste em se atentar a alguns fatores:

- Funcionalidades úteis: As funcionalidades do site devem ser úteis para seus visitantes. É melhor que se tenha poucas funcionalidades, no entanto que sejam memoráveis para seus utilizadores para que estes recorram ao site transformando-o em um ponto de visita obrigatório.

- Conteúdos: é preciso ter conteúdos que sejam relevantes para os utilizadores do site. Mesmo que o site tenha uma navegação ruim, não possua opção de pesquisa, se o site tiver um conteúdo de valor para seus utilizadores, estes estarão dispostos a enfrentar algumas dificuldades para conseguirem chegar até a informação.

- Navegabilidade: O utilizador deve conseguir acessar o conteúdo com facilidade. Guias de navegação ajudam o utilizador a encontrar o que procura com maior facilidade.

- Acessibilidade: O utilizador independente da sua deficiência, dispositivo utilizado, mobilidade reduzida, necessidade, deverá. Segundo o site do Governo Português, acessibilidade “Antes de ser uma questão técnica, a acessibilidade digital é um direito e uma questão de cidadania.” (Usabilidade.gov.pt n.d.).

“Acessibilidade, usabilidade e inclusão são aspectos intimamente relacionados na criação de uma web que funciona para todos. Seus objetivos, abordagens e diretrizes se sobrepõem significativamente. É mais eficaz abordá-los juntos ao projetar e desenvolver sites e aplicativos” (“Web Semântica - W3C” n.d.).

Inclusão garante o envolvimento de todos os utilizadores na medida do possível, um design para todos, universal, que pode envolver questões como acesso e qualidade de hardware e software, conectividade com a internet, idade, conhecimentos e habilidades informáticas, educação, cultura, localização geográfica e linguagem.

Outro fator importante para a qualidade de um website é o design responsivo, para transformar a interface adaptável para qualquer tamanho de dispositivos móveis.

De acordo com Fraian (2020), "O fato indiscutível é que o número de pessoas que usam dispositivos de tela menor para ver a Internet está crescendo a uma taxa cada vez maior, enquanto na outra extremidade da escala, telas de 27 e 30 polegadas agora também são comuns (junto com vários tablets e dispositivos de console). Agora há mais diferença entre as telas menores navegando na web do que nunca. Felizmente, há uma solução para esse cenário de navegadores e dispositivos em constante expansão; um web design responsivo..."

2.5 Design de Experiência do utilizador

O Design de Experiência do utilizador (*User Experience Design*), tal como referido na obra de McCarthy e Wright, “Technology as Experience,” 2004 (citado em Benyon 2019), “O design de experiência consiste em reconhecer que produtos e serviços interativos não apenas existem no mundo, eles afetam quem somos; eles influenciam nossa cultura e identidade. A experiência é a totalidade irreduzível de pessoas agindo, sentindo, pensando, sentindo e criando significado, incluindo sua percepção e sensação do artefato no contexto”.

O Design de Experiência tem a preocupação de pensar em todas as qualidades de experiência interativa que uma atividade deve possuir para que realmente atraia as pessoas, para que ela seja memorável, satisfatória, agradável e gratificante. Segundo Benyon (2019), a emoção é uma parte muito importante da experiência, está nas relações entre as partes. A interatividade, que faz parte dessa experiência, envolve a combinação de pessoas, tecnologias, atividades e o contexto em que essa interação acontece. A experiência é crucial, pois determina o quão afetiva foram as interações de um utilizador.

“Quando nossa tecnologia doméstica se comporta de maneira não interpretável, podemos ficar confusos, frustrados e até com raiva - todas emoções negativas fortes. Quando lá é entender que pode levar a um sentimento de controle, de domínio e de satisfação ou mesmo orgulho - todas emoções fortes e positivas” (Norman 2013).

Na área de User Experience (UX), os wireframes são usados para mostrar e discutir as ideias de layout do design de informação da página. Pode-se dizer que Design de informação são os menus, passando pela organização visual da interface do utilizador com padrões e fundamentos de design visual.

Os wireframes servem como um guia básico de interface visual. São através deles que é sugerida a estrutura de interface, o conteúdo, as funcionalidades de cada página e os relacionamentos entre elas, em outras palavras é o esqueleto do projeto do site. Se concentra em alocação de espaço e na priorização de conteúdo que pode ser definido até mesmo pelo tamanho dos elementos, inclusive textuais como títulos. Ele também tem como foco as funcionalidades disponíveis e os comportamentos pretendidos.

Os wireframes podem ter diferentes níveis de complexidade e acabamento, desde baixa até alta fidelidade em relação a um projeto final, e sempre com cuidado de manter sua proposta de ser um guia para definição de layout e estrutura, otimizando tempo e custo de projeto no processo de decisão com as equipes envolvidas no projeto.

2.6 Modelagem de dados

Segundo Teorey (2014), “O ciclo de vida do banco de dados incorpora os passos básicos envolvidos no projeto de um esquema global do banco de dados lógico. Quando o projeto termina, o ciclo de vida continua com a implementação e a manutenção do banco de dados”.

De acordo com Rosenfeld (2015), “utiliza-se o termo informação para distinguir a arquitetura da informação da gestão de dados e conhecimento. Dados são fatos e números. Bancos de dados relacionais são altamente estruturados e produzem respostas específicas para perguntas específicas”.

As estruturas de banco de dados são importantes em uma construção de site devido aos metadados. “Metadados são a chave primária que vincula a arquitetura de informações ao design de esquemas de banco de dados” (Rosenfeld 2015).

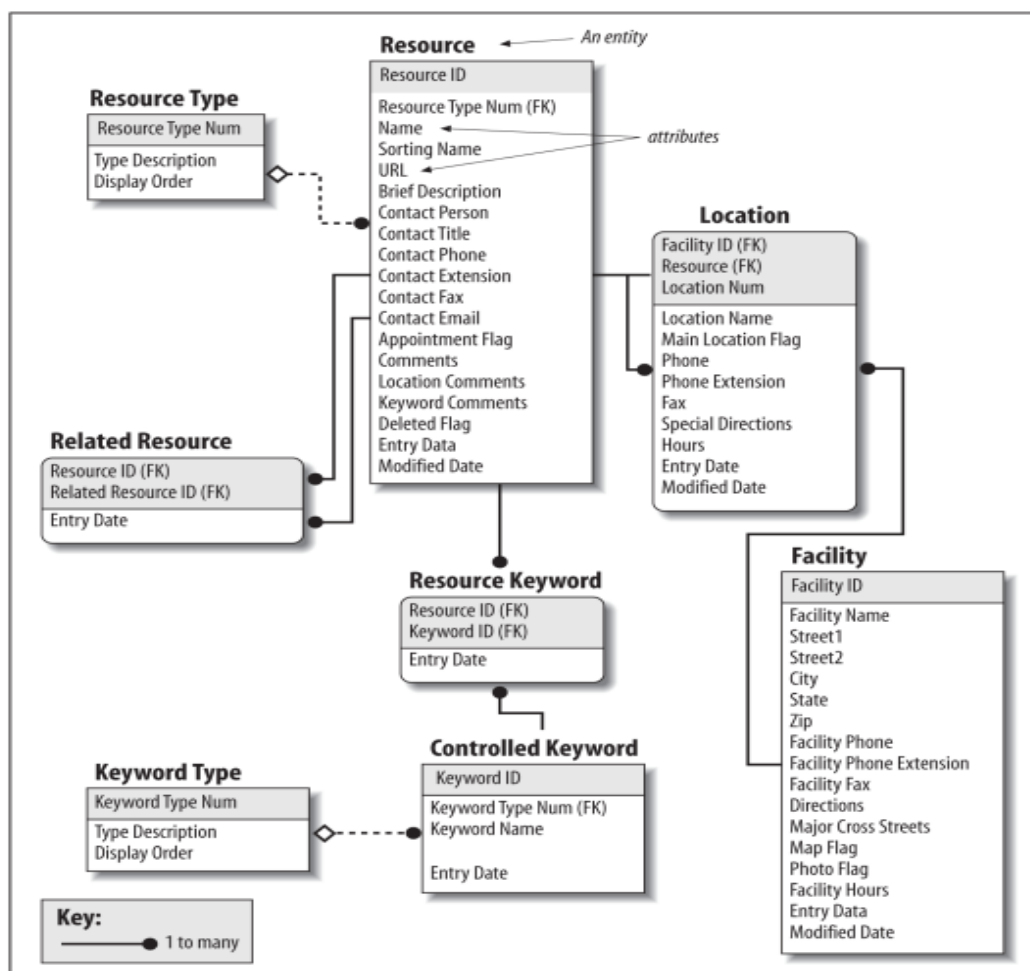


Figura 7 - Exemplo de um diagrama de relacionamento de entidade mostrando uma estrutura de abordagem para definir um esquema de Metadados. (Rosenfeld 2015)

É preciso pensar em estrutura bem definida para a base de dados pois através dela é possível:

- Gerar automaticamente índices alfabéticos
- Apresentação dinâmica de links e conteúdo associativo
- Obter resultados de pesquisa
- Filtragem e classificação avançadas de resultados de pesquisa

Os requisitos da base de dados são determinados por meio de entrevistas com os produtores e os utilizadores dos dados; as informações são usadas para produzir uma especificação formal de requisitos. Essa especificação inclui os dados exigidos para o processamento, os relacionamentos de dados naturais e a plataforma de software para a implementação do banco de dados.

3. Fase 1: Estratégia - Análise de Websites

Nesta fase é preciso conhecer as diferentes facetas do problema e suas possíveis soluções. Esta fase é fundamental para saber o que está por detrás do problema e desta forma conseguir elaborar uma estratégia.

3.1 Inspeção do website atual

“A avaliação eficaz de sites tornou-se, portanto, um ponto de preocupação para profissionais e pesquisadores. Nos últimos anos, diferentes abordagens de avaliação de sites foram introduzidas. Tratam, por exemplo, da usabilidade e design do site, conteúdo, qualidade, aceitação e satisfação do utilizador, sendo os resultados mais comuns medidos para avaliar sites” (Chiou, Lin, and Perng 2010).

O Website de um laboratório é um elemento essencial para que seus utilizadores se baseiem sua primeira impressão. Muitos laboratórios entendem a importância de um website fácil de utilizar, mas ainda não tem certeza de quando iniciar o processo de reformulação. A reformulação de um website pode às vezes implicar em muito trabalho, caso tenha muitas páginas e não haja um banco de dados que armazene as informações.

Muitos utilizadores verificam a presença online do laboratório que estão a pesquisar juntamente com outros laboratórios do mesmo segmento. O LIACC possui vasta experiência na área da aprendizagem máquina com ênfase para a aplicação de algoritmos de data mining na área da saúde, no entanto, analisando o website não se percebe muito bem essa informação, ou seja, não há conteúdo aprofundado e estruturado neste tema.

Ao aceder o Website, nota-se que o seu conteúdo não está estruturado, o utilizador fica na dúvida se as informações apresentadas estão corretas, não responde e não proporciona uma experiência perfeita em todos os dispositivos, possui uma experiência ruim de utilizador e é ruim e cansativo de navegar. Em relação ao conteúdo, não é possível atualizar ou adicionar conteúdo sem saber programação. Chegou-se à conclusão de que o website deveria ser reformulado, e possuir uma base de dados ao invés de dispor suas informações somente em html.

Na página inicial não há harmonização de conteúdo. As informações são dispostas de uma forma que o utilizador pode abandonar rapidamente o site logo assim que aceder, além do fato das informações estarem desatualizadas, não constam as informações que aparecem na página do laboratório ao pesquisa-lo dentro do site da FEUP.

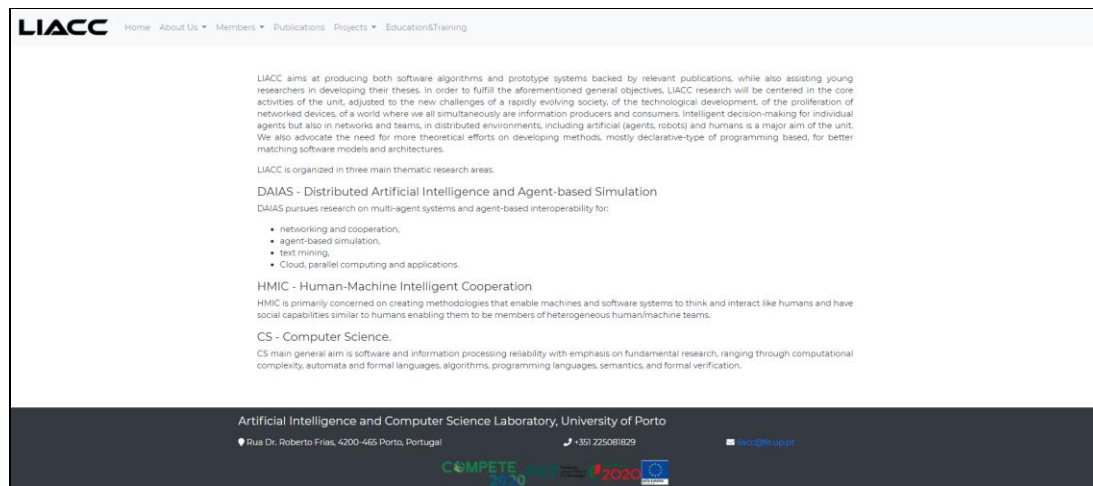


Figura 8 - Homepage atual LIACC

No menu, parte de “Members”, não há filtro. Para verificar todos os membros do laboratório era preciso entrar em 3 páginas diferentes: “Integrated Members”, “Collaborators” e “PhD Students”.



Figura 9 – Menu suspenso "Members"

Na parte de publicações, também não há nenhum tipo de filtro, nos artigos, ou autores não há hiperlinks que possibilitem levar o utilizador diretamente para o artigo ou informações sobre os autores.

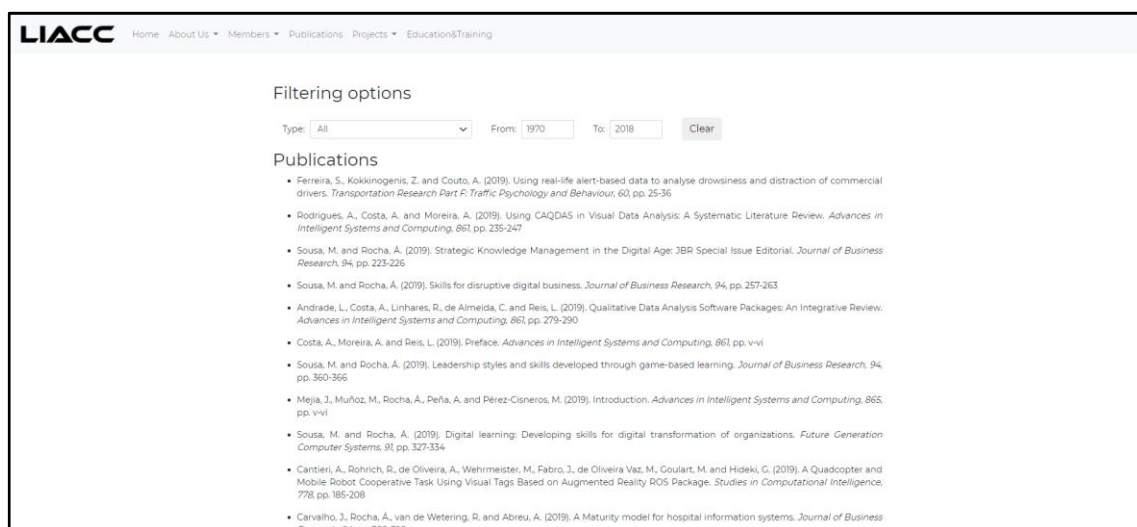


Figura 10 - Página de publicações

3.2 Briefing

O mercado criativo inicia os projetos baseando-se em um briefing, que nada mais é do que um documento que possui informações concisas e objetivas sobre o projeto a ser executado. Deve ser elaborado de forma detalhada e conter instruções que irão orientar todo o projeto. O formato do briefing de projeto dependerá do tamanho do laboratório, equipe, tipo de website desejado, e poderá ter diferentes formatos e tamanhos.

A fase da estratégia ajuda a compreender o problema sistemicamente, além de olhar para o problema em si, olhar para o entorno pode dar importantes direcionamentos e mostrar fatores envolvidos, assim como as atividades e os potenciais utilizadores.

Os recursos mais comuns em um briefing são:

- Informações sobre o laboratório: breve histórico, áreas de pesquisa, características diferenciais, frequência com que seus utilizadores acedem o website e imagem da marca do laboratório.
- Problema: o histórico deve desembocar no problema em que o laboratório está enfrentando no momento, caso ele já possua um website e pretenda melhorá-lo, ou caso ele não possua deve informar os problemas causados pela ausência de um website.
- Objetivos: O que se espera ver resolvido depois do lançamento do website.
- Perfil dos utilizadores: faixa de idade, se é um membro, colaborador ou visitante; qual formação académica, qual o nome da instituição, qual a posição profissional, por exemplo, Professor Catedrático, Professor Associado, Professor Auxiliar, Professor Coordenador Principal, Professor Coordenador, Professor Adjunto, Pesquisador, etc. Se possui bolsa académica como por exemplo, cientista convidado, pós-doutorado, doutorado, pesquisa, iniciação à pesquisa, etc.

Relativamente às perguntas que precisam ser respondidas em um briefing são:

- O que deve ser feito: se é um site estático, dinâmico, e se vai possuir uma base de dados.
- Motivações do desenvolvimento do website: se é somente fornecer informações para seus utilizadores, promover o laboratório, ser um portal de acesso com login e password para seus integrantes, etc.
- Necessidades dos utilizadores: é preciso saber qual é a necessidade dos utilizadores, se é verificar os projetos, ou saber quem são os outros membros, os cursos oferecidos pelo laboratório, etc.

O briefing deve ser elaborado pelos responsáveis solicitantes do website, sejam eles a equipa da direção, coordenação ou pelos stakeholders responsáveis pela solicitação do projeto.

O responsável pela construção do website, após receber o briefing de projeto e compreender as informações chave que nele estão contidas, deve começar a elaborar a melhor forma de desenvolvê-lo. É necessário iniciar o projeto tendo certeza de que todos os membros envolvidos com o projeto do website compreendam o problema e possuam espaço para compartilhar suas percepções acerca dele. O sucesso de um projeto está diretamente relacionado com a compreensão do seu verdadeiro problema. Assim, é necessário ter cuidado para focar em descobrir as causas do problema de projeto e não apenas seus sintomas. Por isso, as atividades que envolvem identificar suas possíveis causas são extremamente importantes. Ouvir a percepção de todos sobre o projeto irá viabilizar uma discussão através de múltiplos olhares sobre ele. Essa atividade é importante porque permite que cada um traga um diferente olhar sobre a mesma questão.

O Briefing deste projeto se encontra no Anexo 1.

3.3 Análise Comparativa de Websites de Laboratório de I&D

Nesta fase, deve-se buscar subsídios e exemplos através das práticas utilizadas por outros Laboratórios de I&D similares. Pensar por analogia. E a analogia, pode acontecer entre quaisquer partes que se pareçam em algum aspecto, seja ele estético, funcional ou simbólico.

Fazer uma análise comparativa entre websites, é possível verificar inovações do mesmo segmento do laboratório em questão, e aprender com eles. Este tipo de raciocínio é extremamente útil dentro do universo digital, pois pode-se resolver problemas que, na realidade, já estavam atendidos, mas de outras formas, ou seja, questões que algum outro laboratório já resolveu.

Questões que se deve tentar responder ao analisar os websites:

- Como eles resolveram o problema?
- Quais as vantagens estratégicas que eles possuem?
- O que se pode aprender com eles?
- Como adaptar estes conhecimentos para o website que está a ser desenvolvido?

Foi feita uma análise com websites de laboratórios de investigação de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e Ciência da Computação e Tecnologias de Informação. A amostra para esta análise consiste em 32 websites de laboratórios de investigação, sendo 24 laboratórios nacionais e 8 internacionais, identificados na tabela 1

Unidade de I&D	Área	Link verificado
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.ceot.ualg.pt/
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://cedri.ipb.pt/
Centro de Investigação em Estudos Interdisciplinares (ISRC)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www2.isep.ipp.pt/isrc/
Centro de Investigação em Sistemas Computacionais Embebidos e de Tempo-Real (CISTER)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	http://www.cister.isep.ipp.pt/
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	http://cise.ubi.pt/
Centro de Sistemas e Tecnologias (SYSTEC)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://5cfa51f8b87b1.site123.me/
Centro de Tecnologias e Sistemas (CTS)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.cts.fct.unl.pt/
Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	http://www.gecad.isep.ipp.pt/GECAD/Pages/Presentation/Home.aspx
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.inesctec.pt/pt#intro
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.uc.pt/en/org/inescc
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR - COIMBRA (ISR-UC)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.isr.uc.pt/
Instituto de Telecomunicações (IT)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	https://www.it.pt/
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	http://larsys.pt/
Unidade de Investigação em Microsistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho)	CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	http://www.mems.dei.uminho.pt/
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://liacc.fe.up.pt/
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.cisuc.uc.pt/en
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	http://algoritmi.uminho.pt/
Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.isegi.unl.pt/magic/
Centro de Investigação em Informática e Comunicações (CIIC)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://ciic.ipleiria.pt/
Computação Cognitiva e Centrada nas Pessoas (COPELABS)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	http://copelabs.utusofona.pt/
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.inesc-id.pt/
Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro (IEETA)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	http://wiki.ieeta.pt/wiki/index.php/Main_Page
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.lasige.di.fc.ul.pt/
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://nova-lincs.di.fct.unl.pt/the-center
MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.csail.mit.edu/research
Stanford Artificial Intelligency	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://aicenter.stanford.edu/
Amii	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.amii.ca/
Artificial Intelligence and Machine Learning	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	http://www.cs.ox.ac.uk/research/ai_ml/
Oxford Research Center	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.oerc.ox.ac.uk/
ETH AI Center - Department of Computer Science	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://inf.ethz.ch/
AMLAB - Amsterdam Machine Learning Lab	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://amlab.science.uva.nl/
German Research Center for Artificial Intelligence	- CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS - Ciências da Computação e Tecnologia de Informática	https://www.dfki.de/en/web/research/research-departments/interactive-machine-learning/

Tabela 1 - Lista dos laboratórios analisados

As ferramentas automatizadas para esta avaliação são:

- Wappalyzer: É uma ferramenta gratuita que descobre as tecnologias utilizadas em sites. Ele detecta sistemas de gerenciamento de conteúdo, estruturas da web, software de servidor, ferramentas de análise entre outras. Com esta ferramenta foi possível descobrir o tipo de CMS, Framework de UI e a Linguagem de programação.
- Built With: Assim como o Wappalyzer, é uma ferramenta gratuita, que descobre tecnologias utilizadas em sites, detecta sistemas de gerenciamento de conteúdo, estruturas da web, software de servidor, ferramentas de análise; e foi utilizada nesta análise caso a primeira ferramenta falhasse.
- Sslabs: Ferramenta que analisa o certificado de segurança SSL do site. Um site pode não ser seguro se não tiver implementado um certificado de segurança SSL, mas sabe-se que o certificado SSL lida com apenas um aspecto de segurança, que é a segurança do canal de comunicação entre um site e seus utilizadores, criam uma ligação segura para os clientes navegarem, fazerem compras e partilharem informações pessoais no site.
- Goodaddy: Assim como Sslabs, o Goodaddy é uma ferramenta que analisa o certificado de segurança SSL do site. Ele foi utilizado em situações onde não se conseguiu analisar o site no Sslabs.
- PageSpeed Insights: Esta ferramenta é gratuita, online, e ajuda a identificar as melhores práticas de desempenho em qualquer site, fornece sugestões sobre as otimizações de uma página da web e sugere ideias gerais de como tornar um site mais rápido. Por solicitação de URL, ele classifica o desempenho da página web em uma escala de 1 a 100 e fornece um relatório sobre otimizações sugeridas, onde:
 - 0 a 49 (vermelho): Ruim
 - 50 a 89 (laranja): Precisa Melhorar
 - 90 a 100 (verde): Bom
- Sitechecker: É uma ferramenta online com algumas funções pagas e outras gratuitas. Com esta plataforma de SEO (Search Engine Optimization) da Sitechecker é possível obter uma análise aprofundada do site, monitoramento de alterações em sites, auditoria de SEO na página, verificação de tráfego em sites, rastreamento de backlinks. Para esta análise foi utilizada a função gratuita de análise da velocidade do site, quando não foi possível analisar pela ferramenta Pagespeed.

- Teste de compatibilidade com dispositivos móveis Google - Ferramenta online, gratuita, para testar a compatibilidade do site com dispositivos móveis.
- Site24x7: Ferramenta online que identifica links quebrados em sites.

Para esta análise foi feita uma grelha com 32 colunas, divididas em requisitos tecnológicos, requisitos de qualidade e requisitos de conteúdo. Para os requisitos tecnológicos foram avaliados:

- CMS: Content Management System é uma ferramenta que facilita a vida dos criadores de websites, utilizada para criar, editar, gerenciar e publicar conteúdo em plataformas digitais, permitindo que o mesmo seja modificado, removido e adicionado sem a necessidade de conhecimentos de programação.
- Certificado de segurança: O certificado de segurança ativo de um site transmite aos visitantes uma imagem de segurança e reforça a preocupação com os dados pessoais ou informações sensíveis. Pretende-se aqui analisar o requisito mínimo de segurança dos sites de laboratórios científicos. As ferramentas utilizadas para análise do certificado de segurança trazem como resposta se o certificado é “confiável” ou “não confiável”.
- Linguagem de programação: Linguagem de programação utilizada do lado do servidor, ou seja, linguagem de desenvolvimento Back-end, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor, capazes de gerar conteúdo dinâmico na World Wide Web. Foi possível analisar qual linguagem de programação mais utilizada do lado do servidor pelos sites analisados.

Referente aos requisitos de qualidade verificou-se as seguintes categorias:

- Velocidade da página: O tempo de carregamento da página ideal deve ter até 3 segundos para minimizar a taxa de rejeição da página pelo utilizador. Além disso, uma página com a velocidade considerada ideal tem mais chances de estar bem rankeada pelos motores de busca. Foi utilizada a mesma escala de 0 a 100 da ferramenta Pagespeed.
- Responsivo: Um site responsivo é aquele projetado para se adaptar a qualquer tipo de resolução, sem distorções.
- Acessibilidade: Verifica atributos HTML, tecnologia assistiva, legibilidade, etc. A Acessibilidade Web traduz-se pelo conjunto de normas utilizadas na concepção e construção de uma página de Internet, para que esta possa ser acessida por qualquer pessoa, independentemente de esta ter ou não uma deficiência.

- Melhores práticas: Verifica práticas recomendadas como HTTPS e HTTP / 2, etc.
- Links quebrados: A existência de links quebrados em páginas da internet interfere diretamente na experiência do utilizador, e podem prejudicar significativamente o ranqueamento do website nos motores de busca.
- Breadcrumbs: Sistema de navegação por categorias existente dentro de um website. Facilitam a navegação do utilizador e indicam a localização atual e por onde passou, até chegar onde está dentro do website. Geralmente são apresentados por uma barra horizontal na parte superior do site.
- Sitemap (mapa do site): Criar páginas categorizadas de um modo hierárquico, fácil de visualizar as categorias e subcategorias, ajuda o utilizador a encontrar rapidamente o que procura, diminuindo a taxa de abandono do site.
- Favicon: Pequeno ícone que aparece ao lado da barra de endereços do navegador, ou no canto da aba quando ao acessar um site, ou ainda quando é adicionado um endereço aos favoritos ou à barra de links. Sua principal função está relacionada à usabilidade, ou seja, elementos visuais são sempre mais fáceis de serem lembrados, e isso destaca um site no meio dos outros, facilitando a navegação pelo utilizador.
- Linguagem do site: Sites multilíngues melhoram a comunicação e transmitem com maior eficácia, a nível global, a presença digital do laboratório. Alcançam mais utilizadores, e melhoraram o posicionamento nos motores de busca SERP (Search Engine Results Page). Segundo o website Pangea⁴, 60,6% dos utilizadores da internet preferem navegar em sua língua nativa.
- Pesquisa no site: Permite o utilizador fazer pesquisas por determinados conteúdos ou palavras-chave dentro do próprio website, facilitando ao utilizador encontrar rapidamente o que procura.
- Política de privacidade: Também chamada de termos e condições de segurança por alguns sites, a política de privacidade refere-se às práticas e processos adotados por um website para tornar transparente sua relação com o utilizador. Basicamente informa aos utilizadores todos os direitos, garantias, formas de uso, dados recolhidos, processamento e descarte dessas informações pessoais.
- Informações de contato: Essencial para os utilizadores ou parceiros entrarem em contato caso necessitem.

⁴ Pangea. Disponível em: <https://www.pangea.global/blog/2021/03/01/facts-dont-lie-why-localization-is-key-for-global-business-success/>

Em relação aos requisitos de conteúdo foram analisadas informações sobre eventos, história, estrutura do laboratório, informações sobre membros, publicações, projetos, informação sobre os investigadores, comunicação externa, notícias recentes, informações sobre as áreas de investigação, se possui uma área restrita e newsletter.

3.3.1 Resultado da análise comparativa

A partir dos resultados obtidos através da grelha de análise, pode-se observar que dos 32 laboratórios analisados, em 15 laboratórios não foi possível identificar se utilizam CMS, 5 laboratórios utilizam Wordpress, outros 5 utilizam Drupal e 3 Joomla conforme mostra Figura 11. Referente ao certificado de segurança, 24 laboratórios passaram no teste. Quanto à linguagem de programação, 21 deles utilizam PHP.

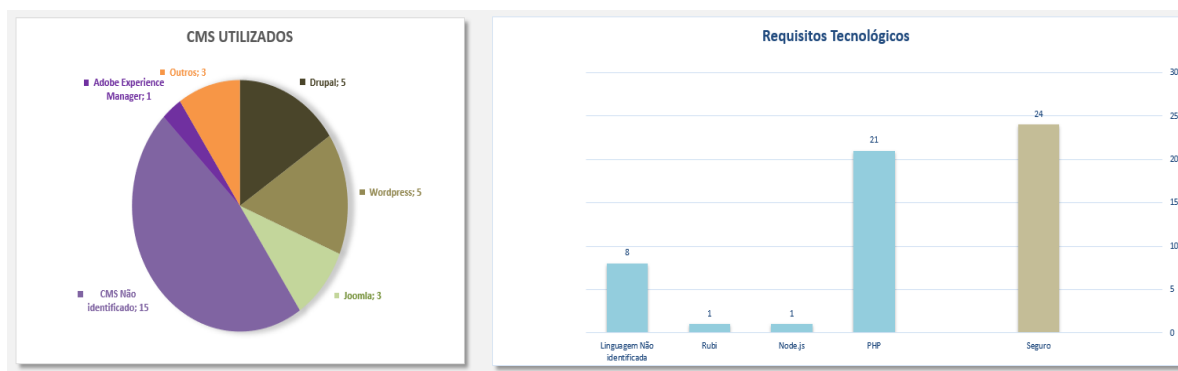


FIGURA 11 - CMSs UTILIZADOS E REQUISITOS TECNOLÓGICOS

A ferramenta Wappalyzer traz as informações sobre quais são os CMSs, linguagem de programação dos sites analisados. E a ferramenta SSLabs traz a informação referente ao certificado SSL (certificado de segurança do site), se é confiável ou não.

Unidade de I&D	Requisitos tecnológicos		
	CMS	Certificados de Segurança	Linguagem de programação
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	Drupal	confiável	PHP
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Não identificado	confiável	Node.js
Centro de Investigação em Estudos Interdisciplinares (ISRC)	CMS Mode Simple	confiável	PHP
Centro de Investigação em Sistemas Computacionais Embebidos e de Tempo-Real (CISTER)	Não identificado	confiável	Não identificado
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Não identificado	Não confiável	PHP
Centro de Sistemas e Tecnologias (SYSTEC)	Não identificado	confiável	PHP
Centro de Tecnologias e Sistemas (CTS)	Drupal	confiável	PHP
Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD)	Não identificado	Não confiável	Não identificado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Não identificado	confiável	PHP
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Não identificado	confiável	Não identificado
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Joomla	confiável	PHP
Instituto de Telecomunicações (IT)	Não identificado	confiável	Não identificado
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSys)	Wordpress	Não confiável	PHP
Unidade de Investigação em Microsistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho)	Não identificado	Não confiável	PHP
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Não identificado	confiável	Não identificado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Não identificado	confiável	PHP
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	Wordpress	Não confiável	PHP
Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)	Joomla	Não confiável	PHP
Centro de Investigação em Informática e Comunicações (CIIC)	Wordpress	confiável	PHP
Computação Cognitiva e Centrada nas Pessoas (COPELABS)	Joomla	Não confiável	PHP
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Wordpress	confiável	PHP
Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro (IEETA)	Não identificado	Não confiável	PHP
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Drupal	confiável	PHP
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA UNCS)	Não identificado	confiável	Rubi
MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab	Drupal	confiável	PHP
Stanford Artificial Intelligency	Drupal	confiável	PHP
Amii	Wagtail	confiável	Não identificado
Artificial Intelligence and Machine Learning	Não identificado	confiável	Não identificado
Oxford Research Center	Não identificado	confiável	Não identificado
ETH AI Center - Department of Computer Science	Adobe Experience Manager	confiável	JAVA
AMLAB - Amsterdam Machine Learning Lab	Wordpress	confiável	PHP
German Research Center for Artificial Intelligence	TYPO3 CMS	confiável	PHP

Tabela 2 - Lista dos CMSs utilizados, Linguagem de programação e confiabilidade do certificado SSL.

Em relação aos requisitos de conteúdo, foram consideradas as categorias cursos de formação, eventos, PHD/Msc Public Defeses, história, órgãos diretivos, estrutura interna, membros atuais, membros antigos, colaboradores, visitantes, publicações, projetos, informações sobre investigadores, notícias recentes, comunicação externa, informações sobre as áreas de investigação, área restrita e newsletter. Dos 32 laboratórios analisados:

- 31 laboratórios disponibilizam informações sobre sua história e as áreas de investigação;

- 30 disponibilizam informações sobre membros atuais;
- 29 disponibilizam informações sobre cursos de formação, publicações e projetos;
- 26 disponibilizam informações sobre órgãos diretivos e investigadores;
- 18 possuem a opção de notícias recentes;
- 17 possuem área restrita para membros;
- 16 disponibilizam informações sobre eventos;
- 15 disponibilizam informações sobre membros antigos;
- 13 disponibilizam informações sobre colaboradores;
- Menos de 8 laboratórios disponibilizam informações sobre estrutura interna, informações sobre teses de mestrado e doutorado, visitantes, newsletter e comunicação externa conforme mostrado na Figura 12.

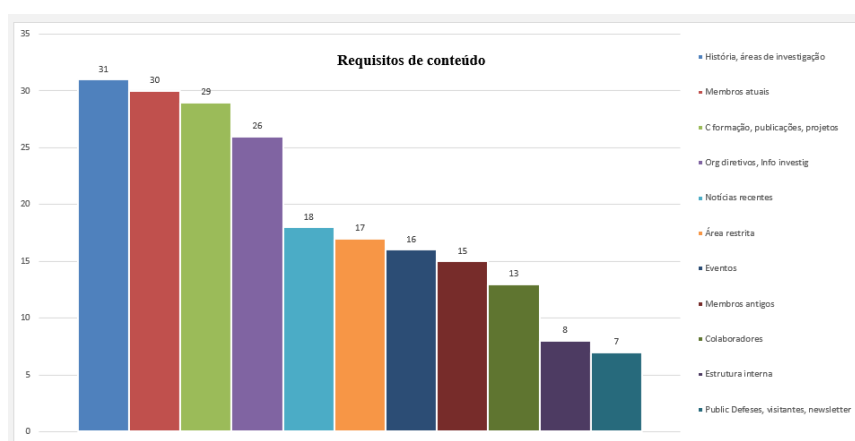


Figura 12 - Requisitos de conteúdo

Relativamente à presença em redes sociais pelos laboratórios, Facebook é a rede mais utilizada por 24 laboratórios, seguido de Instagram com 17, Twitter com 14, LinkedIn com 13 e Youtube com 11. Dos 32 laboratórios analisados, 18 não informam se possuem perfil em redes sociais conforme mostra Figura 13.

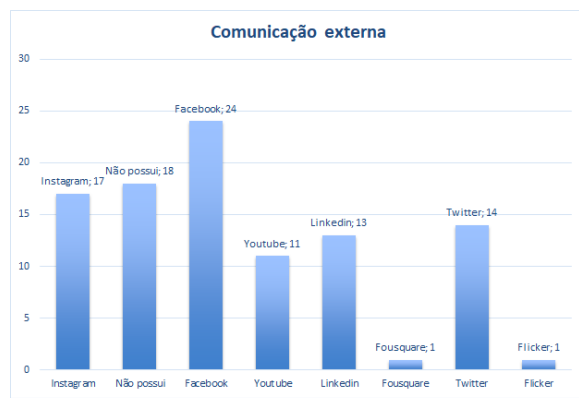


Figura 13 - Redes sociais mais utilizadas pelos laboratórios analisados

Nos requisitos de qualidade, podemos observar que (ver Figura 14):

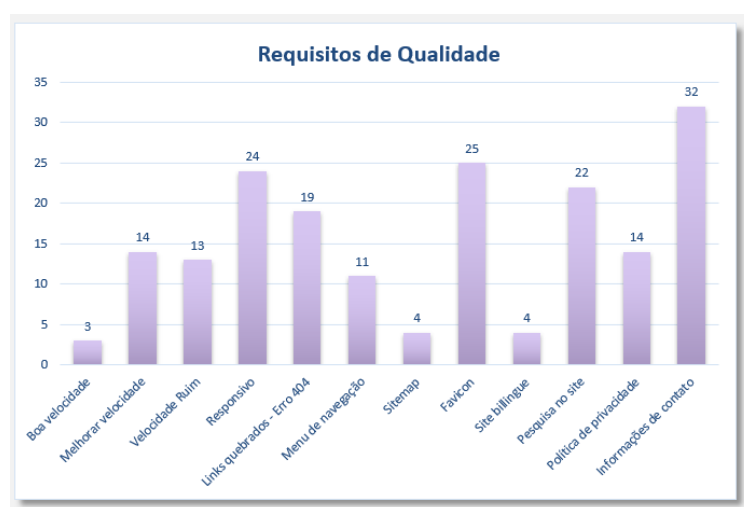


Figura 14 - Requisitos de qualidade

- Todos os laboratórios disponibilizam informações de contato;
- 25 sites possuem logo no separador (Favicon);
- 24 sites são responsivos;
- 22 sites disponibilizam opção de realizar pesquisa no site;
- 19 sites apresentam mais de um link quebrado;
- 14 sites não passaram no teste de velocidade e não disponibilizam política de privacidade no site;
- 13 sites não passaram no teste de velocidade;
- 11 sites disponibilizam menu de navegação (Breadcrumbs);
- Somente 4 sites possuem sitemap, são bilíngues e apenas 3 sites passaram no teste de velocidade.

4. Fase 2: User Research

Nesta etapa de pesquisa o foco é coletar as experiências dos utilizadores para entender as pessoas nos seus contextos e compreender as suas necessidades, explorando assim um dos ângulos mais importantes do problema de projeto que é o utilizador.

Em uma realidade onde as pessoas desejam cada vez mais soluções rápidas e convenientes, é preciso entender quais problemas, necessidades ou desejos elas possuem. Isto envolve entender a maneira como as pessoas pensam, e até mesmo, aprender a pensar como elas. O objetivo desta fase é criar empatia com o utilizador, ou seja, conseguir se colocar no lugar de dele. A empatia parece ser uma atividade simples, mas na realidade, pensar com a cabeça de outra pessoa pode ser bem complexo.

As atividades de UX Research podem acontecer ao longo de todo o processo de desenvolvimento do projeto. Entretanto, existem dois momentos em que a atividade de UX Research é essencial:

- Nas fases iniciais do projeto, a fim de coletar informações e possibilitar a geração de ideias (ideação),
- E nas fases finais, nas etapas de validação da solução, com os testes dos utilizadores.

A etapa da UX Research se concentra na compreensão dos comportamentos, necessidades e motivações do utilizador por meio de técnicas de pesquisa e ferramentas de feedback. Além disso, ao classificar as necessidades das pessoas por suas reações, pode-se perceber que as pessoas pensam muito mais do que dizem, e sentem muito mais do que de fato fazem.

Em uma abordagem quantitativa, realizou-se um inquérito online, com uma amostra de 170 pessoas, com perguntas fechadas e abertas, em que as pessoas escolhiam as suas respostas entre duas ou mais opções, e perguntas abertas às quais as pessoas respondem usando seu próprio vocabulário fornecendo pormenores e fazendo comentários. O inquérito foi destinado para pessoas do meio académico, sendo estas Membros da Direção, Investigadores Doutorado, Investigadores não Doutorado, Investigadores Estudantes de Doutoramento, Investigadores Estudantes de Mestrado ou Licenciatura, no entanto, uma das alternativas era “outra opção” caso a pessoa não se identificasse com nenhuma das posições supracitadas.

O inquérito foi respondido através da internet, a partir de um link que foi enviado por e-mail pelo Departamento de Inquéritos da FEUP.

Este inquérito decorreu em cinco etapas:

1. Construção e desenho do inquérito;
2. Pré-teste do questionário (de forma a identificar inconsistência ou complexidade nas questões, ambiguidade na linguagem utilizada, perguntas supérfluas e ajustar a dimensão do questionário);
3. Procedimentos e envio e acompanhamento do inquérito;
4. Recolha e tratamento dos dados;
5. Análise dos resultados.

Para a elaboração do questionário, foram considerados os resultados da Análise de Websites de I&D conforme descrito no Capítulo de Análise Comparativa de Websites, com por exemplo frequência e experiência de navegação, conteúdo do website, comunicação externa, etc.

Neste inquérito, foram utilizadas variações da escala Likert. Uma escala Likert é uma escala ordenada da qual os entrevistados escolhem uma opção que melhor alinha-se com sua visão. Muitas vezes, é usado para medir as atitudes dos entrevistados, perguntando até que ponto eles concordam ou discordam de uma pergunta ou declaração específica. Escalas Likert podem atender às suas necessidades quando você tem itens de atitude, crença ou comportamento (Losby and Wetmore 2012).

Para medir cada item, foram utilizadas escalas de tipo Likert de 5 pontos, mais uma 6ª opção "Sem opinião":

Escala de frequência: 1-Nunca, 2-Raramente, 3-Às vezes, 4-Frequentemente, 5-Sempre, 6-Sem opinião.

Escala de importância: 1-Nada importante, 2-Pouco importante, 3-Moderadamente importante, 4-Importante, 5-Muito importante, 6-Sem opinião.

Antes do envio do inquérito para a amostra final, foi feito um Pré-teste do inquérito, para uma amostra reduzida, sendo este enviado a todos os membros e colaboradores do LIACC, a fim de assegurar a qualidade das questões, razoabilidade da sua ordenação e saber se as respostas correspondem à informação pretendida.

Foi feito um Pré-teste do inquérito, para uma amostra reduzida, sendo este enviado a todos os membros e colaboradores do LIACC, a fim de assegurar a qualidade das questões, razoabilidade da sua ordenação e saber se as respostas correspondem à informação pretendida. A elaboração do questionário teve várias fases e foram realizadas várias versões, com modificações sugeridas pelos orientadores e por alguns membros do LIACC. Até à obtenção do formato final do inquérito, este foi sujeito a algumas alterações decorrentes do pré-teste.

Os principais resultados decorrentes da análise estatística dos dados recolhidos são os que seguem:

Em relação ao público-alvo da amostra,

- 57% pertencem a um laboratório de investigação,
- 43% são membros da direção, 36% são investigadores doutorado e 7% são investigadores estudantes de doutorado.

- Em relação a experiência em investigação científica, 51% da amostra possui mais de 15 anos de experiência, 17% de 10 a 14 anos, 12% de 2 a 5 anos, 10% de 5 a 9 anos; e os outros 10% restantes possuem menos de 2 anos de experiência.

- Quanto ao grau académico, 48% da amostra possui doutorado, 18% são estudantes universitário, 16% são licenciados e os outros 16% possuem o grau de mestre.

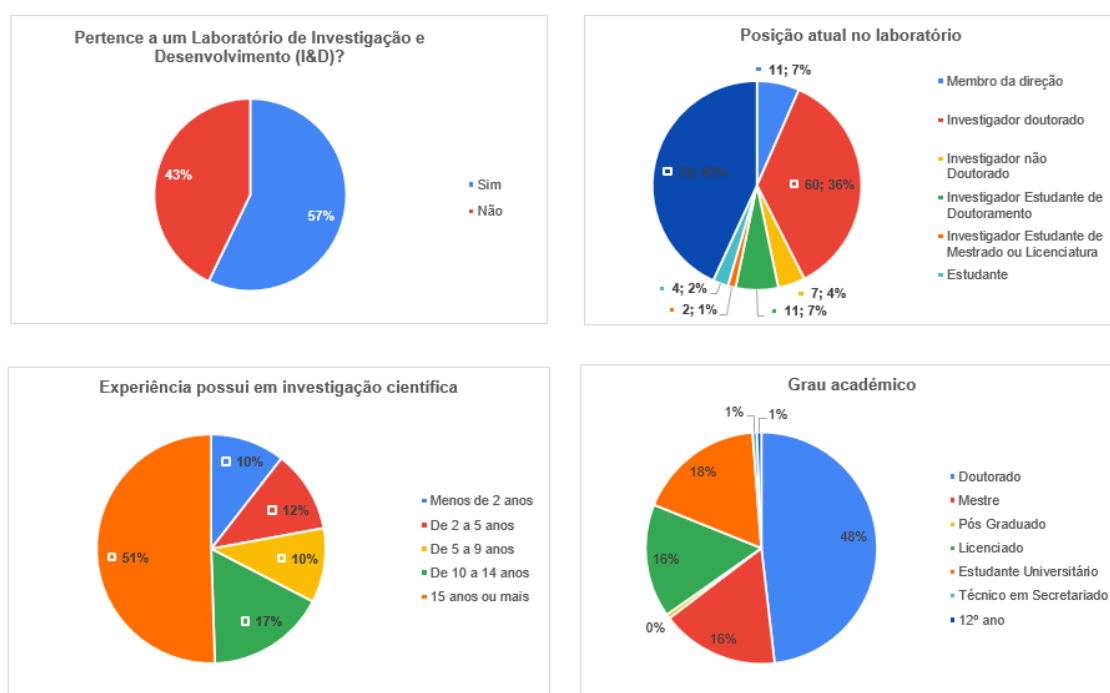


Figura 15 – Público-alvo

Quanto à frequência de navegação:

- Apenas 3% acedem sempre aos sites;
- 24% da amostra acede a sites de laboratórios com alguma frequência;
- 34% da amostra disse que acedem às vezes.

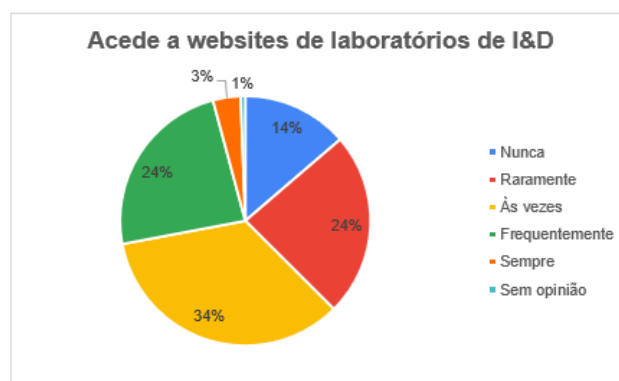


Figura 16 - Académicos que acedem a websites de laboratórios de I&D

Em relação ao conteúdo do site, publicações, projetos, informações sobre as áreas de investigação, notícias recentes, membros atuais, linhas temáticas, órgãos diretivos e estrutura interna, pode-se verificar os resultados conforme os Figuras 16 e 17:

- Mais de 111 pessoas classificaram como muito importante disponibilizar no site informações sobre publicações, projetos e informações sobre áreas. A opção importante definiu-se: publicações 36 pessoas, projetos 29 pessoas, informações sobre áreas 33 pessoas. A opção moderadamente importante definiu-se: publicações 10 pessoas, projetos 6 pessoas, informações sobre áreas 6 pessoas.
- Linhas temáticas e membros atuais, foram classificadas como muito importante por 87 e 83 pessoas, importante por 53 e 51, moderadamente importantes por 17 e 19 pessoas respectivamente.
- A opção de notícias recentes no site foi classificada como muito importante por 77 pessoas, importante por 67 pessoas e moderadamente importante por 12 pessoas.
- Quanto aos órgãos diretivos e estrutura interna, 22 pessoas classificaram como muito importante, 65 pessoas classificaram como importante, e na

opção moderadamente importante 50 pessoas classificaram órgãos diretivos e 44 pessoas classificaram estrutura interna.

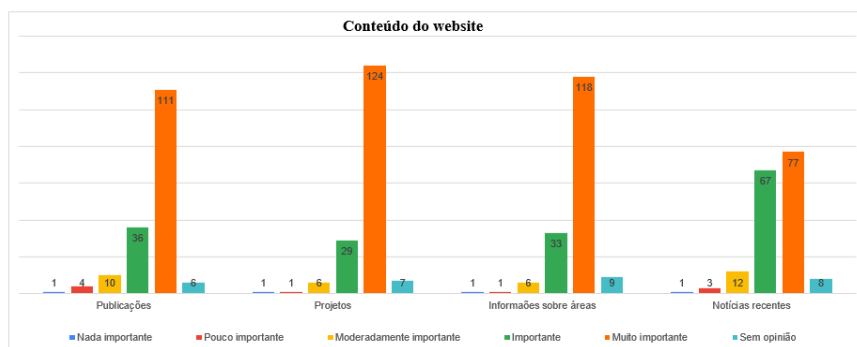


Figura 17 - Conteúdo do website: Publicações, projetos, informações sobre áreas e notícias recentes

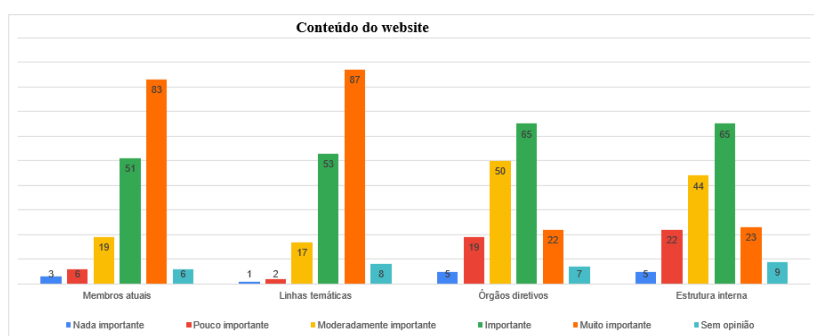


Figura 18 - Conteúdo do website: Membros atuais, linhas temáticas, órgãos diretivos e estrutura interna

Quanto a presença dos laboratórios em redes sociais:

- LinkedIn foi a rede social mais votada pela amostra, classificado como muito importante por 53 pessoas, seguido da Researchgate com 50 e Academia.edu com 47 pessoas.
- Researchgate foi a rede social mais votada como importante por 64 pessoas, seguido LinkedIn com 58 e Youtube com 48.
- Facebook foi a rede social mais votada como moderadamente importante por 57 pessoas, seguido do Twitter com 54 pessoas e Instagram com 48.

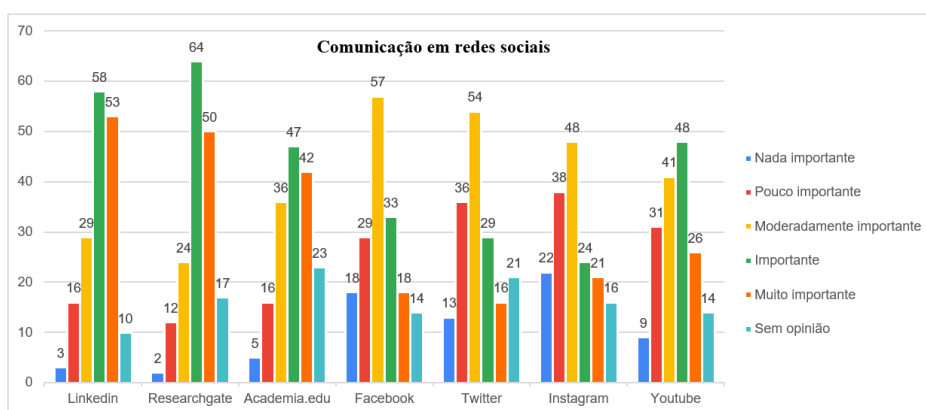


Figura 19 - Comunicação em redes sociais

4.1. Avaliação de Usabilidade

Usabilidade é a facilidade com que as pessoas utilizam uma ferramenta ou interface. Quando se pensa em usabilidade em websites deve-se ter em conta, "como alguém pode navegar facilmente por esse website?". A usabilidade visa assegurar que produtos digitais interativos sejam fáceis de aprender a usar, além de eficazes e agradáveis.

Jackob Nielsen e Ben Schneiderman, explicam usabilidade por meio de cinco princípios: aprendizagem, eficiência, memorabilidade, erros e satisfação. A norma internacional (ISO 9241) também dividiu a Usabilidade em cinco princípios (Matera, Rizzo, and Carughi 2006):

- Aprendizagem: com que facilidade um novo utilizador pode aprender a navegar na interface?
- Compreensibilidade: quão bem um utilizador pode entender o que está vendo?
- Operabilidade: quanto controle o usuário tem dentro da interface?

- Atratividade: quão atraente é a interface?
- Conformidade de usabilidade: a interface segue os padrões?

Segundo as autoras Sharp, Preece, and Rogers (2019) para avaliar a usabilidade de um website propõe-se o uso de metas de usabilidade. As autoras propõem um conjunto de perguntas mais detalhadas que podem ser usadas como uma espécie de guia para que o responsável pela construção do site se guie. Estas perguntas foram adaptadas para esta metodologia de construção de site:

- Eficácia: O website permite que os utilizadores aprendam, realizem seu trabalho de forma eficiente, acessem a informação que necessitam ou que desejam?
- Eficiência: Os utilizadores conseguirão manter um alto nível de produtividade, uma vez que tenham aprendido como utilizar o website para realizar suas tarefas?
- Segurança: Qual é a gama de erros possíveis ao se utilizar o site e quais as medidas que o website permite que o utilizador tome para corrigir os erros facilmente?
- Utilidade: O website fornece um conjunto adequado de funções que permitam aos utilizadores realizar todas as suas tarefas da maneira que desejam?
- Capacidade de Aprendizagem: O utilizador saberá como usar o website explorando a interface e experimentando determinadas ações? Será difícil aprender todo o conjunto de funções?
- Capacidade de Memorização: Que tipos de suporte de interface foram fornecidos com o objetivo de ajudar os utilizadores a lembrarem como realizar as tarefas, especialmente para operações que são utilizados com pouca frequência?

Aos olhos de Krug (2014) ao pensarmos em usabilidade, ele nos ensina 10 lições.

- O significado da usabilidade: Usabilidade significa fazer um site funcione corretamente, tal que uma pessoa não muito experiente consiga usá-lo sem nenhuma frustração.
- As funcionalidades devem ser autoexplicativas: Quando um utilizador olhar para o website, toda a navegação ou funcionamento deve ser evidente e autoexplicativa.
- Não faça o utilizador pensar: Sem labirintos ou quebra-cabeças, o utilizador não quer ver isto. Não ter uma interface intuitiva pode fazer com que o website perca credibilidade.
- Não desperdice o tempo do utilizador: A internet é um grande “atalho”, com ela, economiza-se tempo e se movimenta com maior facilidade entre

as informações. Um segundo que se perde, o utilizador poderá abandonar o website.

- O apego ao botão de “voltar”: Mesmo que o site esteja bom em usabilidade, o utilizador ainda pode errar o clique e precisar voltar atrás. Por isso, o botão “voltar” é o recurso mais usado dos navegadores.
- O apego ao hábito: Quando um utilizador encontra algo que funciona, ele irá usá-lo. É praticamente certo que os utilizadores usem os elementos de interface que eles sabem que funcionam, e dificilmente vão procurar algo que funcione melhor.
- Quase ninguém tem tempo para “conversa fiada”. Por isto, ao construir um website precisa ter objetividade e eliminar a redundância o máximo possível.
- Campo de pesquisa (busca): A maioria dos utilizadores, ao entrar em algum website, irão procurar pela busca interna. Muitas vezes, efetuar uma pesquisa é bem mais prático do que procurar um conteúdo via navegação.
- Os utilizadores criam 'mapas' do seu website: Ao navegar pelo website, os utilizadores compreendem os passos dados traçando um mapa mental do site. Assim eles conseguem saber onde estão e de onde vieram.
- Página Inicial: Nem todos compreendem que o logotipo da empresa é um caminho de volta para a página inicial. Para isto, pode ser interessante usar um link “Página Inicial” para que o utilizador, independentemente de onde esteja, retorne para onde ele iniciou.

Existem muitas técnicas que dão conta da Avaliação de Usabilidade, isto é, o momento em que as metas de usabilidade se tornam indicadores para avaliar quão bem os utilizadores podem aprender a navegar em um website para atingir seus objetivos e também se refere à satisfação dos utilizadores neste processo. É indicado que esta avaliação seja feita antes do Design de Interface, e depois no layout final.

Para reunir essas informações, é preciso aplicar técnicas e ferramentas que colem feedback dos utilizadores. A expressão "testar cedo e frequentemente" é particularmente apropriada quando se trata de testes de usabilidade.

As autoras Sharp, Preece, and Rogers (2019) apontam que as Técnicas de Inspeção de Usabilidade:

- Tem por objetivo avaliar aspectos relacionados com a usabilidade de interfaces,
- Detectam problemas de projeto e fazem recomendações para eliminá-los.

Desta forma, os problemas detectados são, na maioria, infrações aos princípios básicos de usabilidade que são considerados como diretrizes e que deveriam ser seguidas em qualquer interface para garantir eficiência e efetividade.

Dentre várias Técnicas de Inspeção de Usabilidade, destacaremos duas.

4.1.1 Checklist de Usabilidade

Avaliação baseada em um checklist das propriedades, características, estilos e comportamentos da interface, com base nos princípios e recomendações de usabilidade. Este método de avaliação pode ser utilizado desde o início do desenvolvimento do produto, otimizando o tempo da fase de avaliação posterior. A produtividade desta técnica é restrita à abrangência das guidelines consideradas na avaliação, pois dão conta de questões de âmbito geral, sem levar em conta características pertinentes a um tipo específico de tarefa ou interface. Há vários checklists disponíveis online, para este projeto usaremos o checklist do site Usabilidade.gov.pt, o qual é possível fazer uma verificação rápida e ainda saber se o site cumpre os princípios de desempenho, navegabilidade, design, formulários e mensagens, organização da informação e disponibilização de serviços.

A figura 20, é um modelo de checklist de usabilidade. Esse modelo de checklist foi utilizado para o website do LIACC .

usabilidade.gov.pt

ACESSIBILIDADE

SELO

COMO COMEÇAR

USABILIDADE

COMPONENTES

TEMPLATES

SOBRE O PORTAL

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE USABILIDADE

Esta lista de verificação permite identificar, de uma forma fácil e simples se o seu sítio na internet cumpre as principais regras e recomendações de usabilidade, sem necessidade de grandes conhecimentos técnicos.

Selecione apenas aquelas que se aplicam ao sítio analisado, clique em "Ver Resultados" e tenha acesso a um diagnóstico rápido sobre a usabilidade da sua página na internet.

1. DESEMPENHO

☐ A página tem um tempo de carregamento adequado.

☐ O contraste entre o fundo e a fonte do texto é adequado.

☐ O tamanho e estilo da tipografia são nítidos e fáceis de ler.

☐ O sítio está preparado para gerar páginas de erro perceptíveis. (i.e. 404 - Página não encontrada, etc.)

☐ Os conteúdos estão otimizados para dispositivos móveis.

2. NAVEGABILIDADE

☐ Existem ajudas visuais que identifiquem a localização na estrutura do sítio. (i.e. Breadcrumbs, etc.)

☐ Os serviços disponíveis do sítio estão devidamente assinalados e identificados.

☐ Os links são consistentes e fáceis de serem identificados.

☐ Os links são claros e identificam o destino.

☐ As páginas do sítio estão identificadas e nomeadas. (i.e. nome da página que surge no navegador)

☐ O sítio está preparado para compatibilidade com todos os navegadores. (i.e. Cross browser)

☐ O url da página é claro e facilmente memorizável.

☐ É possível aceder diretamente à página principal em qualquer zona do sítio. (i.e. homepage link)

☐ O botão Voltar está sempre presente nas páginas.

3. DESIGN

☐ O design é intuitivo e apelativo.

☐ O design está preparado para todos os dispositivos de navegação. (i.e. web design responsive)

4. FORMULÁRIOS E MENSAGENS

☐ As mensagens de erro são claras e perceptíveis.

☐ Os formulários funcionam corretamente (São apresentados mensagens de submissão com sucesso ou de erro).

☐ Os campos obrigatórios estão devidamente assinalados.

5. ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

☐ A organização das páginas do sítio é consistente através de toda a estrutura. (i.e. estilo de navegação e arumação do conteúdo).

☐ Os ícones representam claramente as suas ações e têm a propriedade ALT definida.

☐ A informação relevante encontra-se destacada.

☐ O espaçamento entre linhas é adequado.

☐ Os textos estão redigidos de acordo com a perspectiva do cidadão destinatário do serviço.

☐ Os títulos são claros e coerentes com o conteúdo.

☐ Não existem anúncios ou pop-ups intrusivos.

6. DISPONIBILIZAÇÃO DE SERVIÇOS

☐ Existe informação sobre as várias fases do processo.

☐ A ajuda é clara e está perfeitamente visível.

☐ A informação é simples e objetiva.

VER RESULTADOS

Figura 20 - Exemplo de checklist a ser utilizado (Usabilidade.gov.pt n.d.).

usabilidade.gov.pt

ACESSIBILIDADE

SELO

COMO COMEÇAR

USABILIDADE

COMPONENTES

TEMPLATES

SOBRE O PORTAL

O seu site cumpre os seguintes princípios:

• Desempenho (4/5)

• Navegabilidade (3/10)

• Design (0/2)

• Formulários e Mensagens (1/3)

• Organização da informação (6/7)

• Disponibilização de serviços (0/3)

^

Figura 21 - Resultado do checklist (Usabilidade.gov.pt n.d.).

4.1.2. Avaliação Heurística

A Avaliação Heurística é um termo criado por Jakob Nielsen e Rolf Molich em 1990, como método de inspeção para encontrar determinados tipos de problemas em uma interface, e ainda é muito utilizado nos dias de hoje.

59

Especialistas em usabilidade como Jakob Nielsen, ao investigar sobre o ambiente Web atualmente, verificaram que a usabilidade vem assumindo um maior destaque em relação a anos anteriores. Dado que as Heurísticas propostas por Nielsen são genéricas, pois servem para produtos físicos e digitais, propõe-se aqui um método de avaliação baseado nos métodos anteriores de Nielsen, com algumas modificações adaptadas, mais específicos para avaliação de websites.

A Avaliação Heurística é uma ferramenta bastante importante para ser utilizada tanto nas etapas iniciais como nas finais do projeto. Nas etapas iniciais, esta avaliação ajudará a identificar problemas no site em um projeto de redesign, orientando na análise do mesmo. Já nas etapas finais, a Avaliação Heurística auxiliará na sua validação.

Em uma Avaliação Heurística, é preciso analisar a interface do site, sistema ou aplicativo de acordo com os feedbacks obtidos com os utilizadores, e de acordo com a Análise dos Websites de I&D descrita no Capítulo de Análises de Websites, e os comparar com os princípios de usabilidades aceitos. A análise resulta em uma lista de possíveis problemas de usabilidade e que dá subsídios para a definição do que deve ser melhorado.

No caso deste projeto, as 10 Heurísticas serão utilizadas:

- 1) Visibilidade do Status do Sistema: é preciso verificar se o site informa ao utilizador sobre sua localização e a ação que está sendo executada no momento. Quando os utilizadores sabem o status atual do sistema eles aprendem o resultado de suas interações anteriores e determinam as próximas etapas. Ao aceder ao site do Sigarra, o nome de utilizador aparece em dois lugares, no canto superior quase ao centro, e ao lado esquerdo, informando que o utilizador está logado ao site, conforme mostra a figura 22.

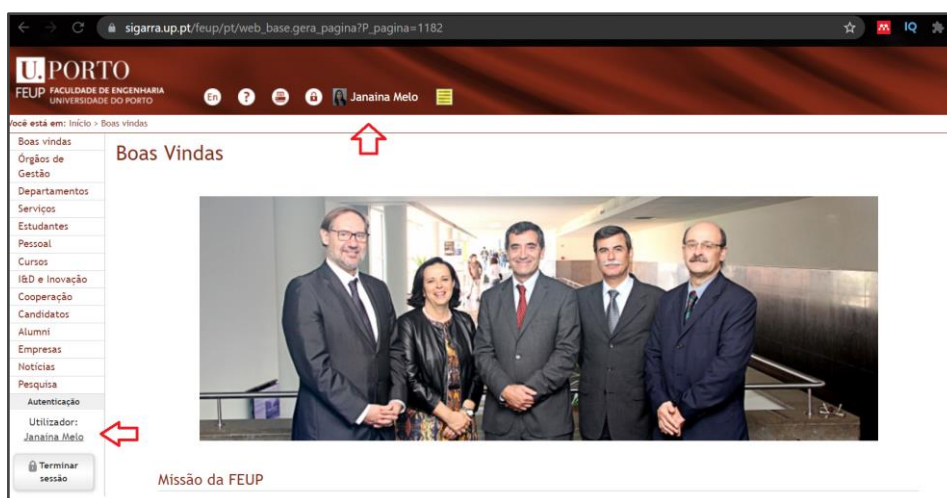


Figura 22 - Exemplo de verificação do status no sistema. (Sigarra FEUP⁵, 2021)

- 2) Combinação entre o sistema e o mundo real: A linguagem a ser utilizada deve ser orientada para o público-alvo e não orientada ao sistema. As informações devem ser organizadas de forma lógica e natural para cada tipo de público. Palavras conhecidas também são melhores para SEO (*Search Engine Optimization*), que é um conjunto de técnicas que visa posicionar uma página nos primeiros resultados de mecanismos de busca online. Como exemplo podemos verificar ainda na figura 34 os ícones para impressão, o desenho da impressora é semelhante a uma impressora no mundo real.
- 3) Controle e liberdade do utilizador: Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador. O sistema deve mostrar os elementos de diálogo e permitir que o utilizador faça suas escolhas, sem a necessidade de lembrar um comando específico, nunca impor decisões ou tomar as decisões por ele e permitir que ele possa desfazer ou refazer ações. No exemplo da figura 23 o utilizador tem a opção de limpar qualquer um dos filtros, ou limpar todos os filtros e iniciar uma nova pesquisa.

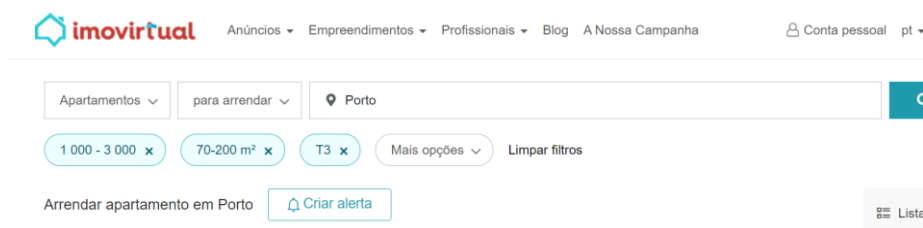


Figura 23 - Exemplo de controle e liberdade do utilizador (Imovirtual⁶.)

- 4) Consistência e padrões: Um mesmo comando ou ação deve ter sempre o mesmo efeito. A mesma operação deve ser apresentada na mesma localização e deve ser formatada/apresentada da mesma maneira para facilitar o reconhecimento. Os utilizadores não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Para exemplificar este item iremos utilizar como exemplo a opção de *Login*. Em grande maioria dos sites, seja académicos ou e-commerce a opção de autenticação está geralmente no topo, do lado direito figuras 24, 25 e 26.

⁵ Sigarra FEUP, 2021. Disponível em:

https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_base.gera_pagina?P_pagina=1182.

⁶ Imovirtual. Disponível em: <https://www.imovirtual.com>



Figura 24 - Exemplo consistência e padrões 1 (Continente⁷, 2021)



Figura 25 - Exemplo consistência e padrões 2 (CISUC⁸, 2021)



Figura 26 - Exemplo consistência e padrões 3 (Sigarra⁹, 2021)

- 5) Prevenção de erros: Verificar se o site apresenta boas mensagens de erro, linguagem clara e sem códigos. Devem ajudar o utilizador a entender e resolver o problema. Não devem culpar ou intimidá-lo. É necessário eliminar as condições propícias a erros e/ou verificar e apresentar uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação. Um exemplo deste item é o formulário de cadastro. Neste exemplo, deve-se informar quais são os campos obrigatórios, incorporar recursos de correção de digitação ou alertas quanto ao preenchimento incorreto e oferecer uma alternativa simples para correção.
- 6) Reconhecimento em vez de recordação: Deve-se minimizar a carga de memória tornando os elementos, ações e opções do site visíveis. O utilizador não deve ter que se lembrar de informações de uma parte da interface para outra. As informações necessárias para usar o design (por exemplo, rótulos de campo ou itens de menu) devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis quando necessário. Breadcrumbs são um auxiliar de navegação que ajudam os utilizadores a compreender facilmente a relação entre sua localização em uma página e páginas de nível superior figura 27.

⁷ Continente, 2021. Disponível em: <https://www.continente.pt/>

⁸ CISUC, 2021. Disponível em: <https://www.cisuc.uc.pt/en>

⁹ Uporto, 2021. Disponível em: https://sigarra.up.pt/up/pt/web_page.inicial



Figura 27 - Figura Exemplo de Breadcrumbs (Sigarra¹⁰, 2021)

- 7) Verificar flexibilidade e eficiência de uso: Atalhos para utilizadores experientes executarem as operações mais rapidamente. Abreviações, teclas de função, duplo clique no mouse, função de volta em sistemas hipertexto. Atalhos também servem para recuperar informações que estão numa profundidade na árvore navegacional a partir da interface principal. Uma prática bastante comum é fornecer aos utilizadores mais experientes uma página especial para quem está a aceder pela primeira vez ou então um acesso rápido para as informações mais requisitadas. No caso de laboratórios de I&D pode-se colocar atalho para publicações recentes, ou um campo de acesso rápido na página inicial.
- 8) Design estético e minimalista: De acordo com Nielsen, “As interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa” (Nielsen 2020).
- 9) Prevenção de erros: Prevenir um erro é o mais importante, no entanto, também é de máxima importância ajudar o utilizador a identificar e solucionar problemas que acabam sendo inevitáveis. Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros: Boas mensagens de erro, linguagem clara e sem códigos. Devem ajudar o utilizador a entender e resolver o problema. Um exemplo deste item simples disso é, em formulários, erros em campos podem ser identificados mudando a cor do mesmo no momento do preenchimento — e não somente no momento da submissão de dados.
- 10) Ajuda e documentação: o ideal é que uma interface seja tão fácil de utilizar (intuitivo) que não necessite de ajuda ou documentação. Se for necessária a ajuda deve estar facilmente visível e on-line.

¹⁰ Sigarra FEUP, 2021. Disponível em:
https://sigarra.up.pt/feup/pt/uni_geral.unidade_view?pv_unidade=351

5. Fase 3: Arquitetura da Informação e Ux Writing

Nesta etapa deve-se decidir como organizar todos os elementos de um website de forma a favorecer a experiência do utilizador, facilitando para ele encontrar todo o conteúdo que deseja sem dificuldades para encontrá-lo.

5.1 Sistema de Organização

Esta fase definirá o agrupamento e a categorização de todo o conteúdo informacional. Grande parte do entendimento do utilizador em relação a um site deve-se à forma como é organizada a informação. Para uma gestão de conteúdo eficiente o sistema de organização é fundamental.

Na vida cotidiana, as pessoas buscam diferentes meios de compreender, explicar e controlar a informação a todo momento, os sistemas de classificação das pessoas refletem suas perspectivas políticas, sociais e seus objetivos. Isso aumenta a complexidade do sistema de organização uma vez que diferentes utilizadores têm diferentes perspectivas. Desta forma, a informação precisará se organizada de tal maneira que os utilizadores, de diferentes capacidades intelectuais, culturais e tecnológicas e diferentes experiências possam obter respostas para suas perguntas.

Para descrever um sistema de organização, consideram-se as estruturas e os esquemas.

As estruturas definem o tipo de relação entre itens e grupos.

As estruturas podem ser:

- Lineares: simples e sequenciais. Não permitindo que o utilizador acesse uma página sem passar por outra.
- Teia ou rede: As páginas são constituídas por links atrelados por assuntos relacionados, sem sequência ou níveis.
- Hierárquica: É o contrário da estruturação em teia, pois possui uma sequência pré-definida. É estruturada em níveis.
- Facetada: Diferencia-se das outras pois organiza a informação pelas suas características, propriedades e atributos relevantes ao utilizador.

Um exemplo simples de normas de classificação para conteúdos está na criação de: categorias, subcategorias e tags do WordPress. Ao fazer isso você define grandes grupos e aqueles que se encaixam dentro dele, como por exemplo: Home > Categoria > Subcategoria > Tag.

Já os esquemas são as regras para apresentar os itens específicos para o utilizador e podem ser classificados ainda em ambíguos (subjativos) ou exatos.

Os esquemas ambíguos, desafiam a compreensão exata sobre algo, diante da presença da ambiguidade na linguagem e na organização e da subjetividade humana, isso porque dão suporte à navegação daquele utilizador que não sabe o que quer, ou seja, não sabe qual dado está procurando.

Os esquemas exatos dividem a informação entre seções bem definidas, o que torna óbvia a localização. “Os esquemas exatos são melhores para pesquisa de itens conhecidos, quando os usuários sabem exatamente o que procuram. Esquemas ambíguos são melhores para navegação e aprendizagem associativa, quando os usuários têm uma vaga necessidade de informação definida” (Morville, Peter; Rosenfeld 2006).

No entanto, em um website é preferível que se mantenha os dois esquemas, eles permitem que o utilizador tenha uma visão rápida de como está estruturada toda a informação a fim de aumentar a sua compreensão em relação ao sistema.



Figura 28 - Esquemas ambíguos e exatos (Systec¹¹)

Na figura 19 há uma mistura de esquemas ambíguos e exatos. A opção “About us” não se sabe exatamente o que é antes de clicar na opção, no entanto sabe-se que são informações sobre o laboratório, podendo encontrar ali, informações sobre a história, organização, logística, serviços, etc. Já no menu suspenso, onde aparecem "Coordinator, Heads of Research Laboratories, Integrated Members, Researchers, External Collaborators, Finance Logistics & Technical Services", o utilizador sabe exatamente o que vai encontrar em cada uma das opções.

5.2 Sistema de Navegação

O utilizador se orienta através de instrumentos e pontos de referência que determinam a sua posição e a direção a seguir. No mundo físico existe uma infinidade de pontos de referências para o utilizador se orientar, como escolas, rios, shoppings, placas, etc.).

¹¹ Systec. Disponível em: <https://5cfa51f8b87b1.site123.me/>, 2021

Em um website, esses pontos de referência não existem, é preciso criar um sistema de navegação para estabelecer pontos de referência e uma sinalização a fim de orientar o utilizador. Por tudo isso, o sistema de navegação é quem especifica as maneiras de navegar, de se mover pelo espaço informacional e hipertextual do website. Sua função é indicar ao utilizador a sua localização e mostrar o caminho correto para que ele chegue ao seu destino.

Quando se pensa em projetar um sistema de navegação, deve-se considerar o ambiente em qual o website existirá. Na internet os utilizadores usam navegadores web para desktop, como Google Chrome e Internet Explorer, mas também utilizam navegadores mobile como Safari que apresenta diferentes maneiras de interagir com o site. Criar caminhos claros para o utilizador explorar o site é uma das principais funções que os sistemas de navegação desempenham.

“Um site típico possui um sistema de navegação hierárquico, uma sequência para inscrição ou interagir com o conteúdo e links de hipertexto para conteúdo relacionado” (Covert 2014).

Assim, um sistema de navegação considerado de boa qualidade, é aquele que deve a todo o momento, responder a 3 perguntas básicas: Onde estou? Onde estive? Aonde posso ir?

Os sistemas de navegação podem ser globais, locais ou contextuais. Eles podem se parecer e se comportar de formas diferentes quando renderizados em diferentes navegadores Web para desktop e aplicativos móveis, mas nos dois casos mantêm o propósito de fornecer contexto e flexibilidade, ajudando o utilizador a entender onde está e para onde querem ir.

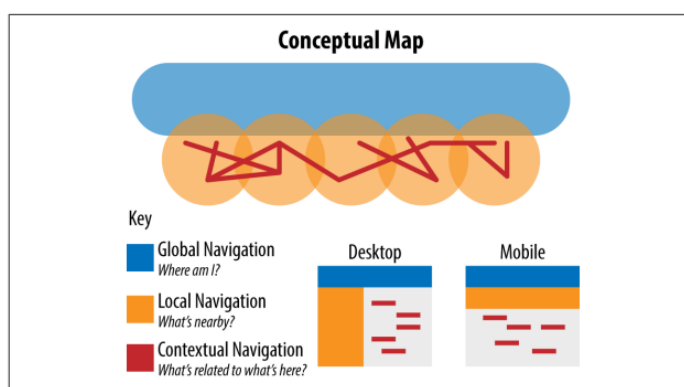


Figura 29 - Exemplo de sistemas de navegação integrados globais, locais e contextuais (Rosenfeld 2015)

Os sistemas de navegação suplementares fornecem diferentes formas de acessar a mesma informação, e podem ser como mapas de sites, índices e guias que existem fora das páginas com conteúdo.

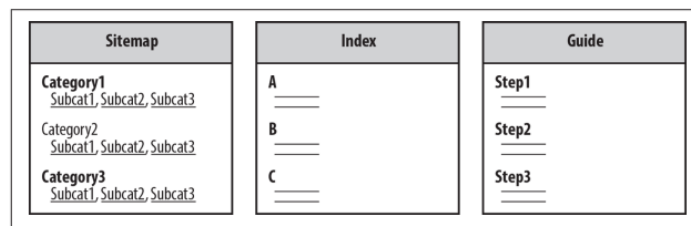


Figura 30 - Exemplo de sistemas de navegação suplementares (Rosenfeld 2015)

Um sistema de navegação global se destina estar presente em todas as páginas de um site, geralmente esse sistema de navegação fica no topo da página e permite acesso às principais áreas e funções do website. Mas este tipo de navegação pode aparecer na lateral superior esquerda do site, o que ocorre com menor frequência

Breadcrumbs são um exemplo de navegação global suplementar como mostra a figura 29.

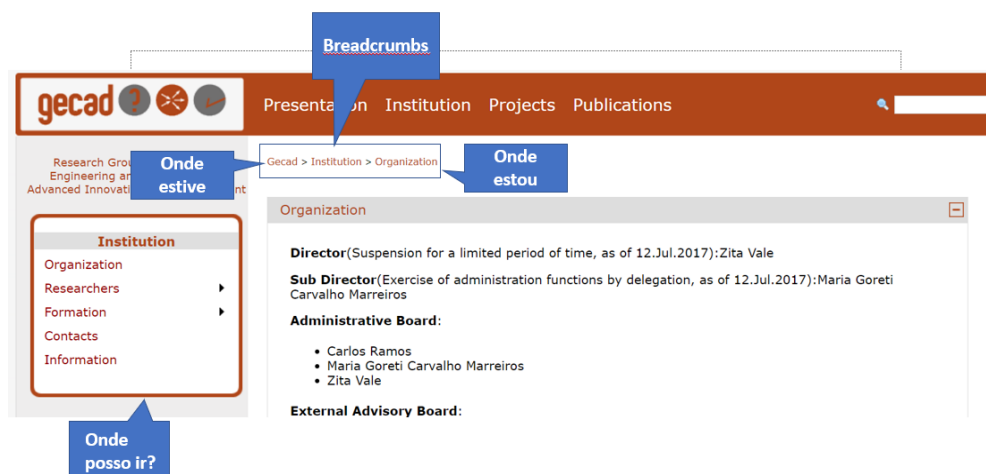


Figura 31 - Exemplo de breadcrumbs. (Gecad¹², 2021)

Os sistemas de navegação local muitas vezes complementam os sistemas de navegação global. Alguns sites integram navegação global e navegação local em um sistema consistente e unificado. Esse tipo de sistema de navegação pode ser alterado conforme a área ou o conteúdo que o utilizador está a interagir, permitindo o utilizador navegar dentro de subáreas ou secções de um website. Esse tipo de navegação é essencial quando se tem informação secundária importante, mas que não se relaciona com o nível hierárquico superficial, e o site possui demasiado conteúdo. Como é possível verificar na figura 32, o website possui um menu local quando se está na opção “Institution”.

¹² Gecad, 2021. Disponível em: <http://www.gecad.isep.ipp.pt/GECAD/Pages/Institution/Organization.aspx>

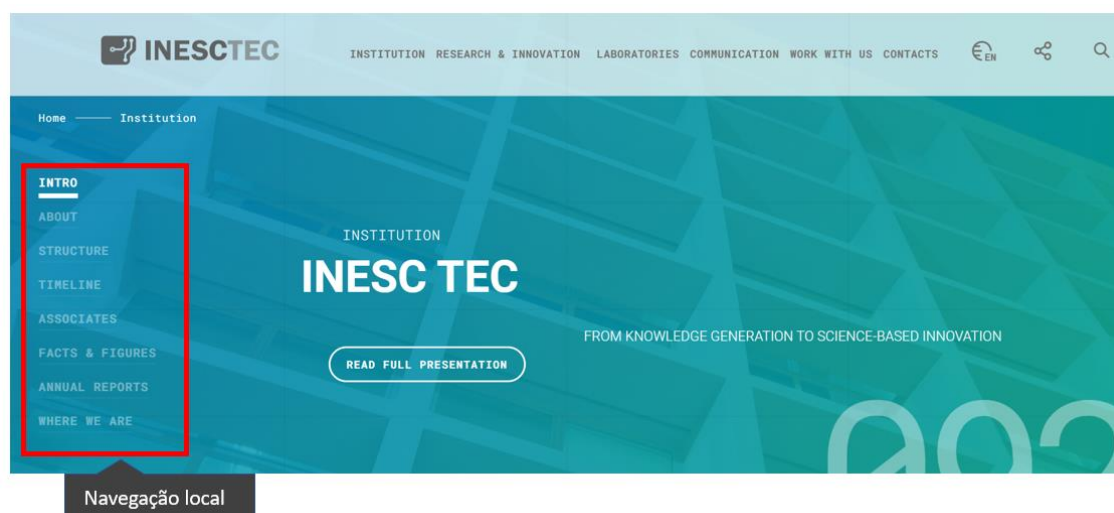


Figura 32 - Exemplo de sistema de navegação local. (InescTec¹³, 2021)

Os sistemas de navegação contextual aparecem quando alguns relacionamentos não se encaixam perfeitamente nas categorias estruturadas de navegação global e local. Este tipo de navegação oferece ao utilizador uma forma dinâmica de navegar entre os conteúdos, ficando assim independente de uma estrutura hierárquica de menus. Quando isto ocorre é preciso criar links de navegação específicos para determinada página. Os utilizadores aprendem explorando os relacionamentos que são definidos entre os itens. Esse tipo de navegação aparece com maior frequência em sites de comércio eletrónico conhecido como venda cruzada, venda adicional, comparação ou compra coordenada.

Em um site de laboratório, por exemplo, é possível implantar o sistema de navegação contextual quando se seleciona algum artigo e o website apresenta além do artigo selecionado, outros artigos relacionados ao mesmo tema de pesquisa.

A definição do sistema de navegação no WordPress é feita antes da construção das páginas. A figura 33 mostra o sistema de organização de menus.

¹³ InescTec, 2021. Disponível em: <https://www.inesctec.pt/en/institution>)

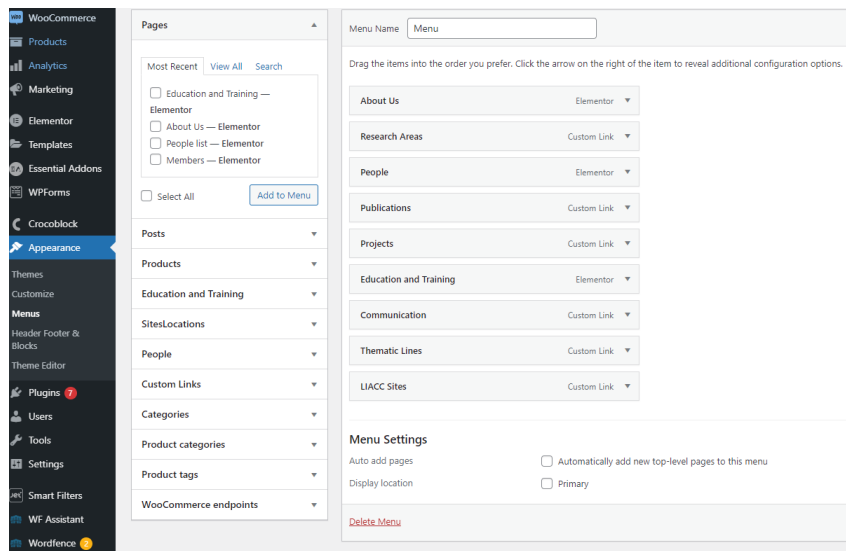


Figura 33 - Definição de navegação global para o LIACC.

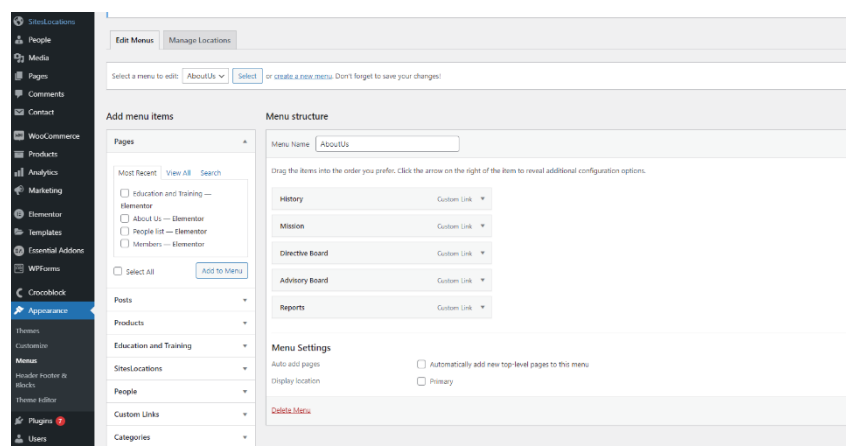


Figura 34 - Definição de navegação local para o LIACC

5.3 Sistema de Rotulagem

Os sistemas de rotulagens estabelecem formas de representação e de apresentação da informação definindo signos para cada elemento informativo. Projetar um sistema de rotulação é, talvez, o aspecto mais difícil da arquitetura de informação. Isso porque o objetivo do sistema é comunicar o conceito efetivamente, ou seja, comunicar o conceito sem ocupar muito espaço na página e sem demandar muito esforço cognitivo do utilizador para compreendê-lo.

Um rótulo pode ser textual ou não textual. O rótulo textual é composto por uma ou mais palavras e são classificados como:

- Títulos, como aqueles que descrevem o conteúdo;
- Listas de opções: que representam as opções de navegação;

- Índices: que são os temas que representam conteúdo para busca e navegação.

Já os não textuais são compostos de ícones, imagens, sons ou gestos e eles devem se comunicar na mesma língua dos utilizadores.

5.4 Sistema de Busca

O Sistema de Busca é considerado o mais importante dos componentes da Arquitetura da Informação, pois é ele que determina as perguntas que o utilizador poderá fazer e o conjunto de respostas que irá obter. É a partir da busca que o utilizador terá, de forma mais direta, a possibilidade de resolver e satisfazer as suas necessidades em termos de informação.

Ao projetar um sistema de busca deve-se planejar todos os aspectos que fazem parte do processo de pesquisa e apresentação dos resultados. Ou seja, é preciso levar em conta questões como:

- O mecanismo de pesquisa deverá buscar as informações na base de dados.
- Opções de filtros e ferramentas de busca estruturada que facilitem o utilizador a encontrar o que procura.
- A forma como os resultados da pesquisa será apresentada, ou seja, em lista, catálogo e os quais campos e respectivas informações são essenciais.
- A maneira como os resultados poderão ser utilizados após pesquisa, isto é, funcionalidades como favoritos, inclusão em lista, compartilhamento de lista de favoritos por e-mail ou redes sociais.

Para o sistema de busca este projeto irá utilizar o plugin JetSmartFilters. Este plugin torna a filtragem mais orientada para o utilizador, exibindo os resultados filtrados de forma inteligente, pois tem a capacidade de filtrar os itens por diferentes critérios, podendo aplicar vários critérios ao mesmo tempo. A filtragem utilizando somente o Wordpress o utilizador precisa esperar o carregamento da página toda vez que selecionar ou desmarcar uma opção no filtro. Este plugin permite carregar os itens filtrados sem a necessidade de recarregar e atualizar a página toda vez que um novo filtro é aplicado, otimizando o tempo de pesquisa do utilizador.

Para criar este sistema de filtragem é necessário adicionar um filtro em “Smart filters” no Wordpress e depois instanciá-lo no Elementor.

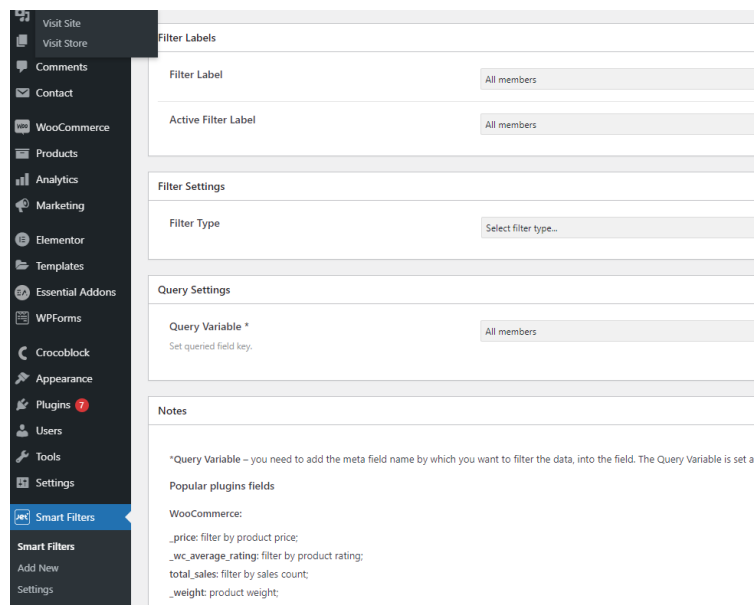


Figura 35 - Criação de filtro pelo Smartfilter.

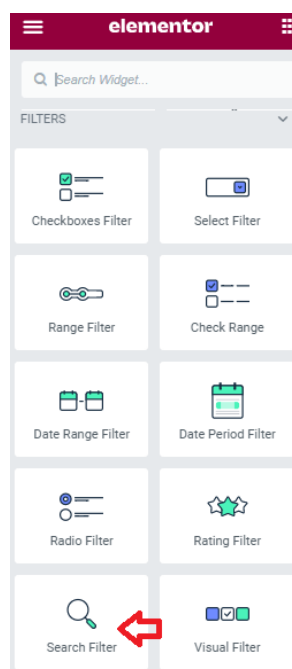


Figura 36 - Inserir o filtro na página

No website atual é preciso acessar três páginas diferentes para conseguir ver todos os membros do laboratório, “Integrated members”, Colaborators”, “PhD Students”.

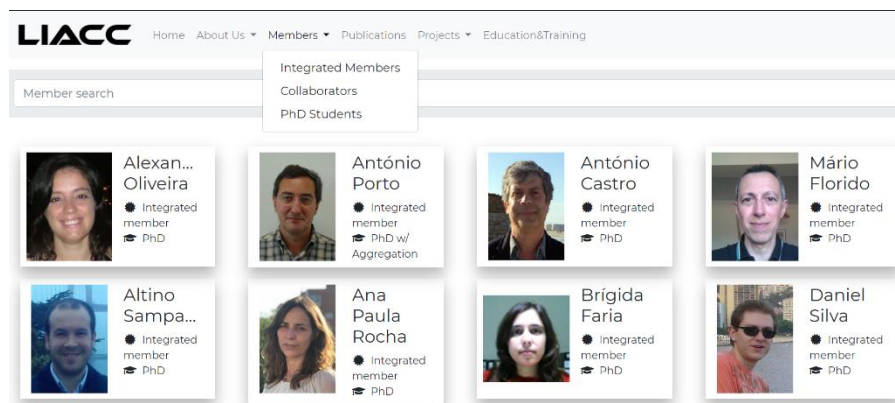


Figura 37 - Opção do menu Members atual.

O projeto do novo website, todas as informações sobre membros já são possíveis de serem visualizadas em uma única página utilizando o filtro.

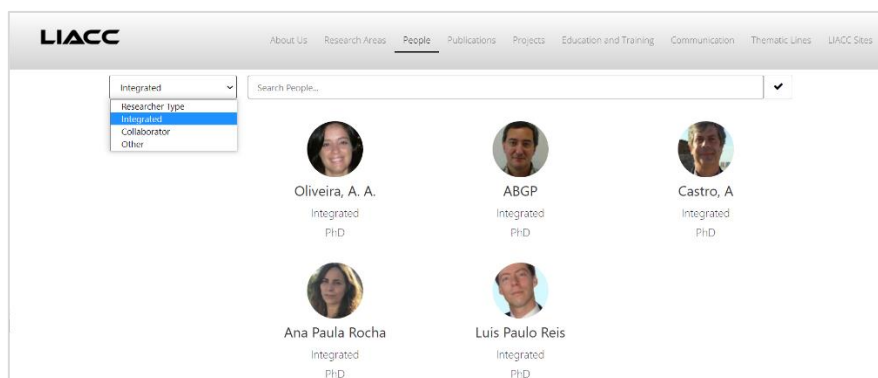


Figura 38 - Opção do menu People.

5.5 Modelagem da Base de Dados

Antes de iniciar a construção do website é necessário modelar a base de dados. É preciso entender quais são as Entidades envolvidas e seus atributos para depois cadastrá-las no WordPress, e posteriormente fazer a gestão de conteúdo.

A modelagem de dados foi criada a partir da estrutura definida do website, com membros da direção do laboratório conforme mostra a figura 37.

Professional Position	Posição profissional (select, Full Professor, Associate Professor, Assistant Professor, Main Coordinator Professor, Coordinator Professor, Adjunct Professor, Researcher, Other)	Não
ScholarshipType	Tipo de bolsa (select, None, Guest Scientist, PostDoctoral, Doctoral, Research, Research Initiation, Other)	Não
Email	Email 1 (text, 100)	Não
Email2	Email 2 (text, 100)	Não
FCTKeyID	Chave pública FCT (text,11)	Não
CiencialID	Código identificador do CiencialID (text, 14)	Não
OrcidID	Código identificador Orcid (text, 19)	Não
AuthenticusID	Código identificador Authenticus (text, 9)	Não
ScopusID	Código identificador Scopus (text, 11)	Não
WoK/PublonsID	Código identificador Wok/Publons (text, 20)	Não
StartDate	Data de início (Date)	Não
Active	Switcher	Não
Photo	Media	Não
Link Website	URL do website (text, 100)	Não
Other Stuff	Campo para outras observações (text, 100)	Não

Tabela 3 - Entidade "People"

Depois que as entidades são definidas e seus atributos identificados, deverá ser definido o relacionamento entre elas, conforme a quantidade de objetos envolvidos em cada lado do relacionamento. A definição das entidades para o LIACC estão no anexo 3. Assim verifica-se:

Relacionamento 1..1 (um para um): cada uma das entidades envolvidas referenciam obrigatoriamente apenas uma unidade com a outra

Relacionamento 1..n ou 1* (um para muitos) uma das entidades envolvidas pode referenciar várias unidades da outra, no entanto, do outro lado cada uma das várias unidades referenciadas só poderá estar ligada a uma única unidade da outra entidade.

Relacionamento n..n ou *.* (muitos para muitos): Este tipo de relacionamento cada entidade, de ambos os lados, podem referenciar múltiplas unidades da outra.

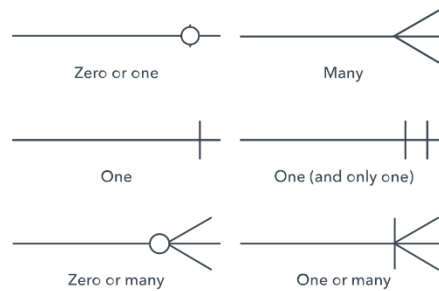


Figura 40 - Exemplo de demonstração de cardinalidade "pé de galinha"

REQUISITOS DA ENTIDADE SITES/LOCATIONS E SUA CARDINALIDADE

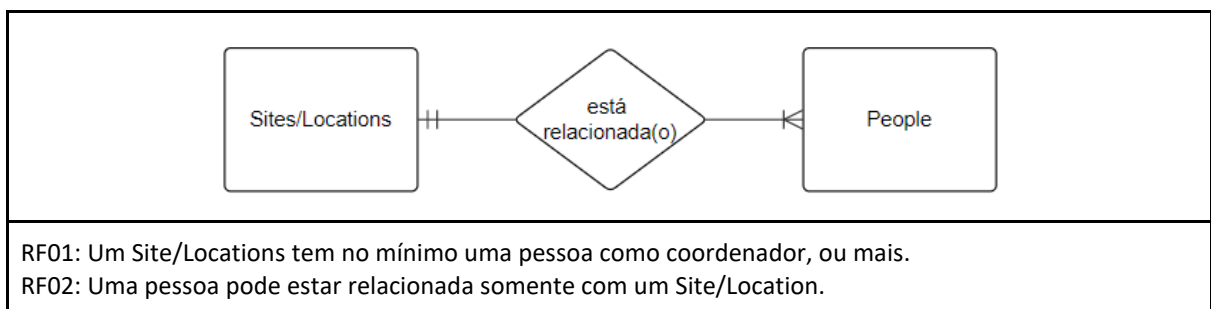


Figura 41 - Entidade Sites/location e sua cardinalidade

5.6 Ux Writing

Ux Writing compreende a criação dos textos que ajudam o utilizador a compreender o conteúdo e alcançar os objetivos enquanto está a navegar pelo website, levando em conta modelos mentais e as motivações dos utilizadores.

Os navegar pelo site, o utilizador costuma seguir um fluxo de navegação em que a linguagem textual está constantemente presente. Esta linguagem deve ser persuasiva, e garantir que todo o conteúdo lido pelo utilizador, seja facilmente encontrado e o ajude a realizar suas tarefas.

De acordo com (Podmajersky 2019), “A escrita UX é o processo de criação das palavras nas experiências do utilizador: os títulos, botões, rótulos, instruções, descrições, notificações, avisos e controles que eles veem”. E complementa que as estratégias de UX Writing, ajudam a estruturar a voz da organização em todo o conteúdo para que a marca seja reconhecida por seu público.

É importante se perceber como a linguagem influencia os utilizadores. A princípio deve-se definir o que é chamado de "Guia de Escrita", que irá orientar em termos de redação para auxiliar no "tom de voz" da marca. A definição de um padrão de escrita irá formar uma comunicação consistente, e assim gerar relacionamento com o público-alvo.

A escrita é focada na experiência do utilizador e baseia-se em conceitos de marketing de conteúdo, design e arquitetura de informação. Aplicar os conceitos de UX Writing além

de melhorar a experiência do utilizador, faz com que a imagem do laboratório assuma uma posição de maior autoridade dentre os laboratórios do mesmo seguimento.

Para iniciar a escrita do UX Writing é preciso:

- Prezar por textos claros, objetivos, apresentado deixando de lado termos e frases muito rebuscadas e optando pelas mais criativas. Deve-se proporcionar uma experiência eficiente e ágil. No caso de termos mais técnicos, elaborar um conteúdo auxiliar que ajude na compreensão.

- Entender a jornada do utilizador - saber quais as rotas de navegação. Ao analisar essas rotas é possível descobrir em qual ponto do website, ou em qual determinada página os utilizadores abandonam a navegação. E partir daí, basta trabalhar em uma solução.

6. Fase 4: Design de Interface

Os princípios de design são utilizados para ajudar a refletir sobre os diferentes aspectos do projeto. Os princípios do design são derivados de uma mistura de conhecimento baseado em teoria, experiência e bom senso. No entanto, esses princípios não têm a intenção de especificar como realizar o design de uma interface, mas agem como um conjunto de itens que devem ser lembrados durante a construção. As bases para projetar uma interface englobam os princípios e dimensões de design.

Os Princípios de Design são elencados por Norman (2013):

- **Visibilidade:** Quanto mais visíveis forem as funções, mais os utilizadores saberão como proceder. Em contrapartida, quando as funções não estão visíveis, torna-se mais difícil de encontrá-las e de se saber como usá-las. E tudo isso pode gerar surpresa e frustração para o utilizador. Por exemplo, um formulário de contato.
- **Feedback:** O feedback está relacionado ao conceito de visibilidade. É o retorno de informação que mostra o efeito de uma ação realizada, permitindo que o usuário continue com a tarefa. Vários tipos de feedback estão disponíveis para o design de interação – áudio, tátil, verbal, visual ou combinações destes. No entanto, um ponto central é decidir quais combinações são apropriadas para os diferentes tipos de atividades e interatividades. Podemos ilustrar melhor esse princípio quando clicamos ou tocamos várias vezes em um botão por não saber se o comando foi efetuado ou não.
- **Restrições:** Restrição é determinar formas de delimitar os tipos de interação que o utilizador pode fazer em um determinado momento. Existem várias maneiras de fazer isso, um exemplo seria desativar as opções do menu com sombreamento em cinza, restringindo as ações do usuário somente àquelas permitidas naquela determinada página ou momento da atividade. O ponto chave dessa forma de restrição é impedir que o utilizador selecione opções incorretas, reduzindo a chance de que ele cometa um erro. O uso de diferentes tipos de representações gráficas também pode restringir a interpretação de um problema ou espaço de informação.
- **Mapeamento:** Mapeamento é o termo técnico que significa o relacionamento entre duas coisas, neste caso, entre os controles e seus movimentos, e os resultados dessa relação no mundo. Quase todos os

produtos precisam de algum tipo de mapeamento entre os seus controles e as ações que eles executam, como por exemplo as indicações que estamos indo para cima ou para baixo e que representam o movimento do cursor em uma página web.

- **Consistência:** A consistência diz respeito a projetar interfaces de maneira que tenham operações semelhantes e utilizem elementos semelhantes para a realização de tarefas similares. Ou seja, a criação de padrões para o uso de elementos e o respectivo comportamento que eles vão oferecer em toda a interface. Isso permite que o utilizador aprenda rapidamente e consequentemente melhore a experiência de uso. Um exemplo seria utilizar uma paleta de cores pré-definida, tipografia e layout. Quando a interface não é consistente, torna difícil para os usuários lembrarem as ações, aumentando a propensão a erros.
- **Affordance:** Essa é uma palavra que não tem tradução direta para o português. Ela é usada para se referir a um atributo de um objeto que permite que as pessoas saibam como utilizá-lo. Em outras palavras, como definiu Don Norman, o affordance significa “dar uma pista”. Em objeto físico, o affordance é perceptível e óbvio, tornando fácil saber como interagir com ele, por exemplo, os links do menu devem ter alguma indicação visual quando estão como foco.

Em relação às dimensões do design, segundo Siang (2020), há 5 dimensões de design de interação, propostas por Gillian Crampton Smith Kevin Silver referente ao design de interação:

1D: Palavras- Especialmente as usadas em interações, como rótulos de botões, devem ser simples e objetivo de entender, somente com informações essenciais para não sobrecarregar o utilizador.

2D: Representações visuais - As representações visuais são todos gráficos ou imagens, ou seja, essencialmente tudo o que não é texto. Eles devem ser usados com moderação.

3D: Objetos físicos ou espaço - Deve-se pensar por quais meios físicos os utilizadores poderão interagir com o site. Seja por um laptop utilizando o rato ou touchpad, seja por smartphone; todos eles afetam a interação entre o utilizador e o site.

4D: Tempo - O tempo que o utilizador gasta interagindo com as três primeiras dimensões. Inclui as maneiras pelas quais o utilizador pode medir o progresso, além de som e animação.

5D: Comportamento - São as emoções e reações que o usuário tem ao interagir com o sistema.

6.1 Definição da Paleta de Cores e Tipografia

Antes da construção das páginas de um website é preciso definir a paleta de cores. As cores dos elementos do site são importantes para criar uma boa identidade digital, tendo influência e importância em todo o projeto desempenhando um papel fundamental na percepção visual do utilizador.

Dependendo da mensagem e conteúdo que se quer passar as cores podem transmitir sentimentos alegres, como por exemplo as cores quentes. Ou podem transmitir quietude e sutileza como as cores frias, por exemplo o verde e o azul.

A cor também permite às pessoas fazerem associações alterando a percepção de uma marca. As cores que forem ser definidas afetarão o modo como o público-alvo enxerga a imagem do laboratório, ao definir as cores para o website se está aceitando essas associações.

Para definir a paleta de cores utilizamos ferramentas gratuitas, disponíveis online: Adobe Color¹⁴ e Coolers¹⁵.

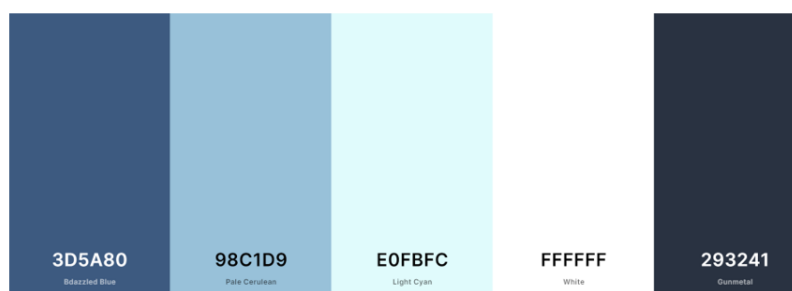


Figura XX - Paleta de cores definida para o website do LIACC.

A construção de páginas deve ser feita com os princípios mencionados no sub-capítulo 5. Fase 3 Arquitetura de Informação e UX Writing.

Assim como a paleta de cores, a tipografia traz um papel fundamental no design da interface, pois é através dela que os conteúdos são disponibilizados de forma clara. "A tipografia busca o equilíbrio certo de peso e posicionamento e pode ajudar a conduzir usuários a mais conteúdo" (Benyon 2019).

¹⁴ Adobe Color. Disponível em: <https://color.adobe.com/pt/create/color-wheel>

¹⁵ Coolers. Disponível em: <https://coolers.co/757761-f4e76e-f7fe72-8ff7a7-51bbfe>

Segundo o site Justmind, "A Roboto interna do Google é a fonte mais baixada no site Google Fonts em 2020, e não é difícil ver por quê. Limpo, elegante e inteligente ao mesmo tempo profissional e amigável, Roboto é a fonte padrão para Android e Chrome OS, e é a fonte de escolha no sistema de design de materiais do Google. Roboto é simples e altamente legível, para uso na web e em dispositivos móveis".



Figura 42 - Fonte Roboto (Justmind¹⁶, 2021)

6.2 Levantamento de necessidades e requisitos

O levantamento de necessidades e requisitos deve ser feito a partir dos resultados da análise dos websites, do inquérito de usabilidades, e reuniões com os diretores do laboratório responsáveis pelo projeto para o mesmo público-alvo do inquérito de usabilidades já mencionado neste documento. Foi levado em conta todas as informações do inquérito inclusive as observações deixadas pelos participantes no final do inquérito. Em linhas gerais, para um website de Laboratório de I&D:

- O website deve possuir campo de pesquisa por assunto,
- Deve permitir filtragem por tipo de membros, áreas, linhas temáticas, publicações, artigos, livros e projetos,
- Apresentar as publicações, projetos em ordem cronológica da data mais recente para a data mais antiga,
- Em "People" a listagem de membros deve aparecer em primeiro, os membros da direção, seguido dos membros integrados, colaboradores e visitantes nesta respectiva ordem.
- Possuir formulário de contato,
- Deve possuir acesso com login e password para membros,
- Deve possuir restrições dependendo tipo de investigador (se é membro integrado, colaborador ou visitante).

¹⁶ Justmind. Disponível em: <https://www.justinmind.com/blog/best-google-web-fonts-website/>

6.3 Desenvolvimento de Wireframes

Para trabalhos que envolvem Design de Experiência do Utilizador os wireframes são usados para mostrar e discutir as ideias de layout do design de informação do produto no nível da página ou tela. Pode-se definir o Design de Informação como sendo a navegação, isto é, os menus, passando por organização visual da interface do utilizador com padrões e fundamentos de design visual para chegar à melhor solução.

Um wireframe é um guia básico de interface visual. É através dele que se sugere a estrutura de uma interface e os relacionamentos entre as páginas de um site ou as telas de um aplicativo.

Um wireframe pode ter diferentes níveis de complexidade e acabamento, desde baixa até alta fidelidade em relação ao projeto final, e deve ter sempre o cuidado de manter a sua proposta de ser um guia para definição de layout, estrutura e definir a navegação entre as páginas. A proposta de um wireframe é focar na solução otimizando tempo e custo de projeto no processo de decisão.

Como qualquer ferramenta ou técnica, o wireframe deve seguir algumas diretrizes básicas:

- Não utilizar cores: Optar por trabalhar em vários tons de cinza para comunicar as diferenças.
- Não utilizar imagens: as imagens distraem a tarefa e o foco em questão nesta ferramenta. Para indicar onde se quer colocar uma imagem e seu tamanho, deve-se usar uma caixa retangular com o "X" como símbolo para o espaço de imagem.
- Usar apenas fonte genérica: a tipografia não deve fazer parte da discussão do wireframe. Dentro dos wireframes, pode-se redimensionar a fonte para indicar vários cabeçalhos e alterações na hierarquia das informações de texto na página.

No caso deste projeto, estamos a falar de wireframes para um projeto de desenvolvimento de um site, então podemos considerar estes elementos como padrão:

- Logotipo,
- Campo de pesquisa,
- Breadcrumbs,
- Cabeçalhos, incluindo o título da página como H1 e os subtítulos H2-H3,

- Sistemas de navegação, incluindo navegação global (menus do site) e navegação local (filtros e menus específicos),
- Conteúdo principal,
- Botões de compartilhamento,
- Informações de contato,
- Rodapé.

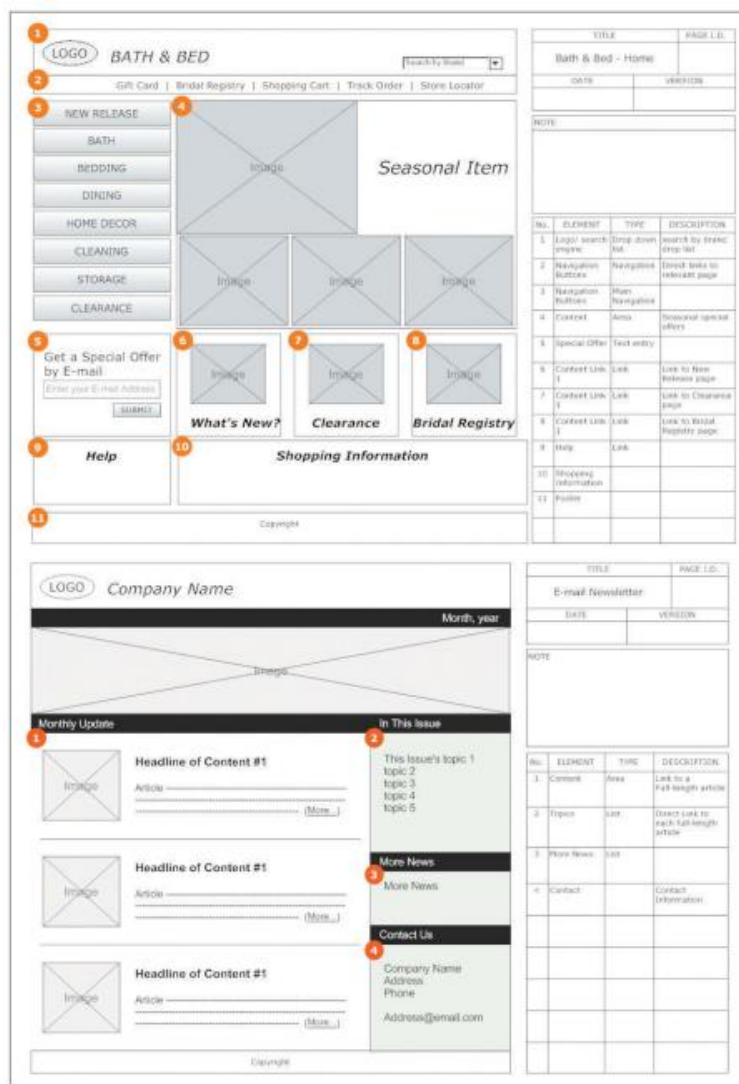


Figura 43 - Exemplo de wireframe (Norman 2013).

Para este projeto foi utilizada a ferramenta Mockflow. Esta ferramenta é utilizada para desenhar wireframes de UI, é gratuita para até um projeto, e pode ter até 2 revisores por projeto (MockFlow n.d.). A imagem abaixo é o wireframe da página principal do website do LIACC.

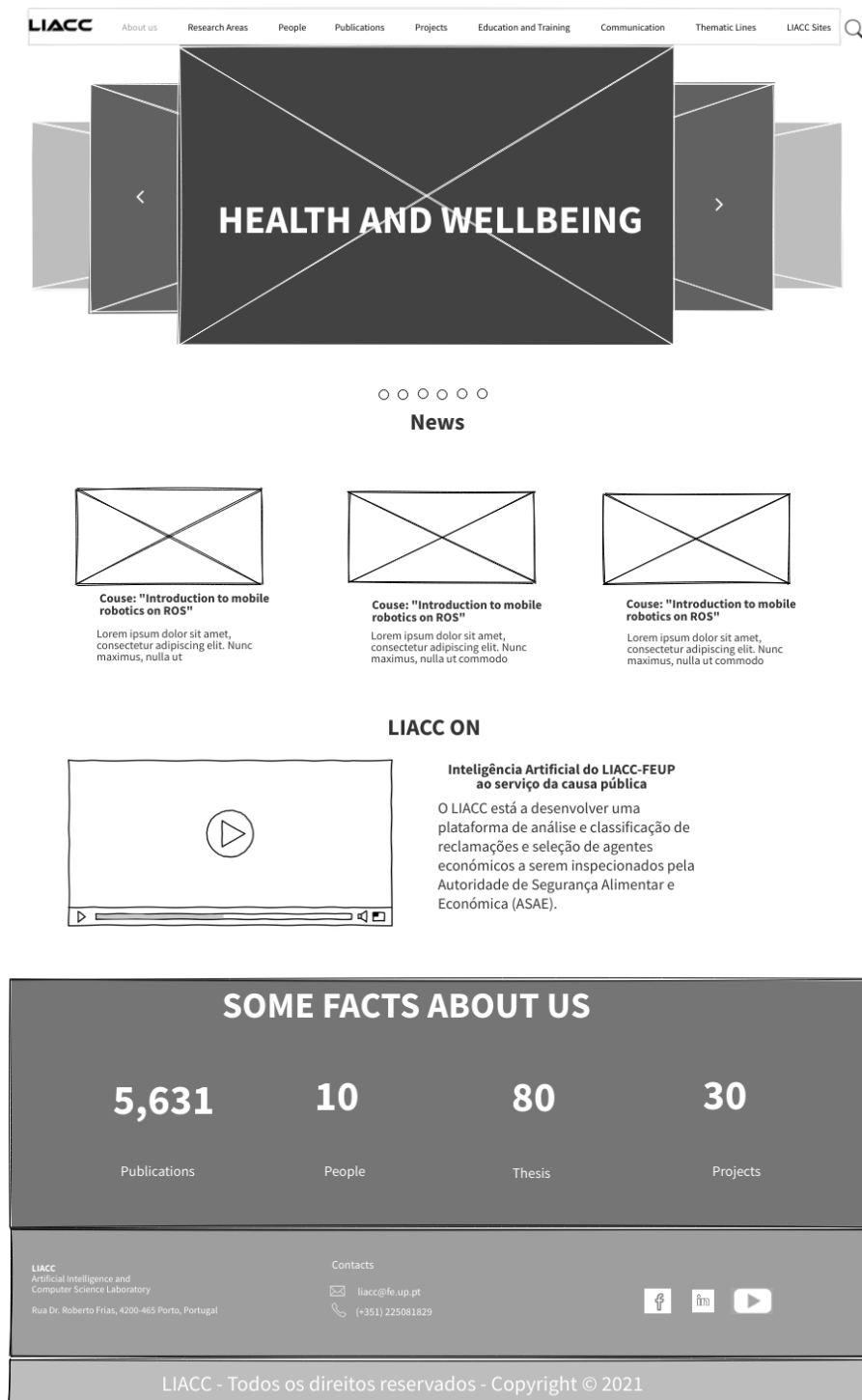


Figura 44 - Wireframe da tela principal do site do LIACC.

Esta metodologia tratará de wireframes de baixa fidelidade, pois são feitos de forma simples, com ferramentas gratuitas, a elaboração é rápida, podem ser feitos por ferramentas gratuitas disponibilizadas na internet ou podem ser feitos até mesmo a mão.

Possui poucos detalhes e são utilizadores desde o início do projeto ainda nas fases iniciais onde se começa a esboçar soluções para o problema do projeto.

Diferente dos Mockups, que são ferramentas que focam no aspecto visual, e contém arquivos de imagem como os elementos de design de interface visual, ou seja, são praticamente uma prévia do site contendo gráficos, imagens, tipografia e outros elementos visuais, o wireframe tem como objetivo a organização dos elementos levando em consideração aspectos como hierarquia e espacialidade.

Algumas considerações para a criação de wireframes, é preciso:

- Ser claro em relação aos objetivos. Por mais simples que um projeto possa parecer sempre se deparará com problemas ou imprevistos que surgirão pelo caminho. Os wireframes ajudam a identificar rapidamente muitos desses problemas de maneira rápida, sendo mais fácil fazer as alterações antes de construir o layout final.
- Tem que ser funcional e não bonito. Elementos não essenciais para esta fase podem causar distrações tirando o foco da resolução dos verdadeiros problemas encontrados. A abordagem deve ser direta e enxuta que inclui apenas elementos funcionais essenciais nas fases iniciais do projeto.
- Todos os stakeholders do projeto devem estar envolvidos nesta fase.
- Estabelecer prazos: é importante reservar períodos de tempo pré-definidos e prazos para entregas e assim manter o wireframe em constante evolução junto ao processo de projeto.
- Mantenha-o limpo: se uma página específica requer duas caixas de texto em um botão ela deve ter exatamente isso nem mais e nem menos.
- A interface do utilizador não é UX: o wireframe é sobre os elementos funcionais e não a maneira como eles são apresentados ou a forma como os utilizadores vão interagir.
- O utilizador deve ser sempre levado em consideração na criação do wireframe. É muito fácil se envolver na criação e esquecer do utilizador. Ser funcional é o foco, mas ainda assim é importante considerar a experiência do utilizador. Um formulário de cadastro, por exemplo, com 3 páginas, é provável, que muitos utilizadores não irão preencher.
- Faça todo o projeto em wireframe antes de construí-lo de fato. Tenha certeza de montar a estrutura toda para que no final se tenha um

documento que possa ser apresentado exatamente como o website final irá funcionar.

- Organize o wireframe em seções: um website é geralmente dividido em seções que podem ser de produtos, conta do utilizador, trabalhe conosco e coisas do gênero. É preciso dividir a estrutura tal qual será a estrutura final do website.
- Numere suas páginas ou telas: o fluxo de navegação é planejado de forma linear, mas os utilizadores podem escolher diferentes caminhos como, por exemplo, pular uma etapa. Portanto deve-se numerar claramente as páginas do documento e inserir rótulos para qual página ou tela existe uma ação específica como clicar em um botão.
- Consistência: procure estabelecer consistência de repetição. Repetir grupos de elementos, facilita o processo cognitivo do utilizador.
- A versão final do wireframe deve ser fácil para qualquer pessoa compreender.
- É importante certificar-se de que todas as partes interessadas no projeto do website tenham a oportunidade de dar feedback. A estratégia é trabalhar com três rascunhos durante o projeto: o primeiro seria a idéia inicial; segundo que reflete o feedback dos outros integrantes envolvidos no projeto, como os stakeholders, e, por fim, o terceiro deve ser o mais próximo do projeto final.

-

6.4 Protótipos

Segundo o dicionário¹⁷, “Protótipo é o exemplar único feito para ser experimental antes da produção de outros exemplares”. Nas fases iniciais, os protótipos abrangem questões gerais, como fluxo geral do utilizador, arquitetura da informação e formato do produto. Nas fases finais, eles são mais refinados para serem testados com componentes específicos como padrões de interação, texto da interface ou estilos.

O protótipo é necessário para entender uma ideia de design, testar e melhorar, comunicar para os envolvidos no projeto uma ideia, ou defender uma ideia de design.

Existem protótipos de baixa fidelidade, servem para testar conceitos principais e capturar problemas iniciais. Protótipo de média fidelidade já se parecem mais com o produto final, podendo ser clicáveis, possui objetivo de testar funções específicas.

¹⁷Priberam. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/prot%C3%B3tipo>

Protótipo de alta fidelidade tem o layout mais avançado e podem ser emulados no navegador.

Para este projeto foi utilizado o protótipo de média fidelidade, e foi desenvolvido na ferramenta Figma¹⁸, que é uma gratuita, utilizada para design de interface web, sem a necessidade de instalação, multitarefa, ou seja, equipes multidisciplinares podem trabalhar no mesmo projeto vendo as alterações em tempo real.

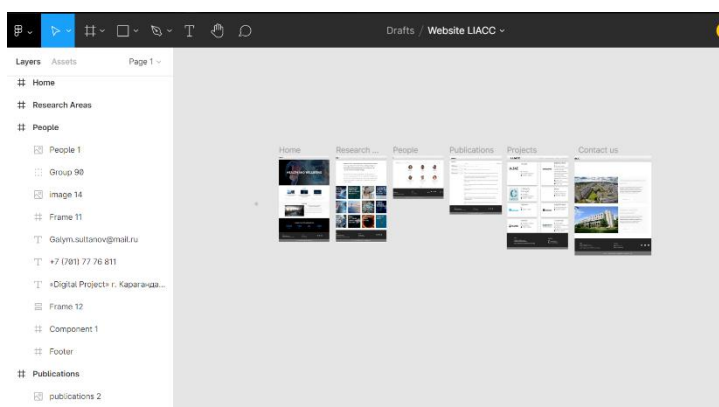


Figura 45 - Protótipo do website LIACC

6.5 Wordpress

Quem trabalha com Wordpress (WP) está acostumado a utilizar plugins que evitam com que o responsável pela construção do site precise editar os códigos originais do WP, ou saber linguagem de programação como por exemplo o PHP, o qual foi construído esta ferramenta.

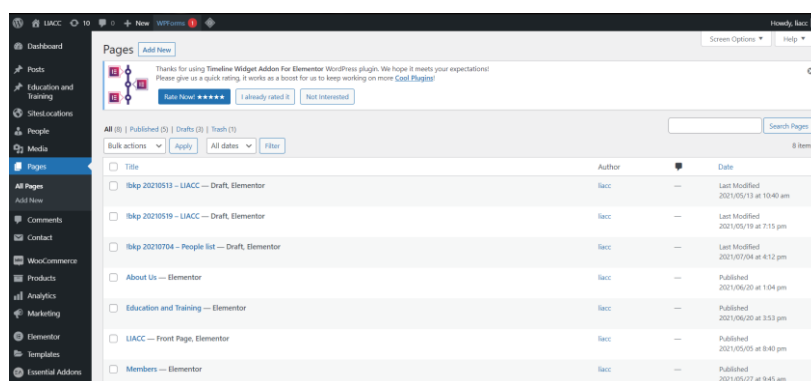


Figura 46 - Visão geral do Dashboard do Wordpress.

Para a criação de layout iremos utilizar o Elementor. Ele é um plugin de criação de páginas que substitui o editor básico do WordPress por um editor de frontend dinâmico, ou seja, diferente do WP o Elementor oferece infinitas

¹⁸ Figma. Disponível em: <https://www.figma.com/>

possibilidades de design para criação de Sites, sua proposta é facilitar a vida dos profissionais que trabalham com Marketing e Websites, mas principalmente pessoas que não tem experiência em desenvolvimento web. Basicamente o Elementor é um editor de arrastar e soltar e possui uma versão gratuita e paga.

A vantagem de trabalhar com este plugin é poder alcançar um nível de design alto, à medida que se vai projetando o site é possível ver o resultado ao mesmo tempo no navegador, sem ter que alternar entre o editor e o modo de visualização. "O construtor de páginas permite que você alcance uma qualidade de design de primeira linha sem a necessidade de usar código ou CSS e sem depender da ajuda dos desenvolvedores" (Pines 2019).

Este plugin ainda possui a versão paga que recebe o nome de Elementor Pro, o qual está sendo utilizado neste projeto. As vantagens de utilizar a versão paga são: criação de portfólio personalizado com destaques de artigos, menu de navegação personalizado podendo utilizar em quaisquer partes do site, é possível personalizar os formulários e fazer integrações com ferramentas de e-mail marketing, escolhendo ainda ações de redirecionamento de página para um site externo após o envio do formulário etc.

Depois de definido o conteúdo que será publicado é preciso instalar o WordPress e os plugins. No caso deste projeto foram instalados o Elementor Pro, JetSmartFilter e JetEngine.

O Elementor Pro é uma versão ainda melhor do Elementor, diferente do seu antecessor, ele já vem com vários plugins padrão, não necessitando instalar os 8 plugins da versão gratuita, contribuindo para o site ser ainda mais leve. Ainda possui:

- Google maps: permitindo mostrar a localização exata
- Social Icons: ícones de redes sociais
- Opção de incluir vários utilizadores para fazer a gestão de conteúdo do site, podendo alterar suas permissões.
- Mais de 300 templates (A construção do novo site para o LIACC optou-se por não utilizar nenhum template, o website foi construído desde o início).
- Personalizar barras de navegação de maneira dinâmica.
- Personalizar cabeçalhos e rodapés
- Criação de portfólio: é possível a criação de portfólio customizável de maneira que o utilizador consiga inserir imagens de maneira organizada. Para este projeto utilizou-se para o conteúdo dos membros, publicações e projetos. Dentre outras vantagens...

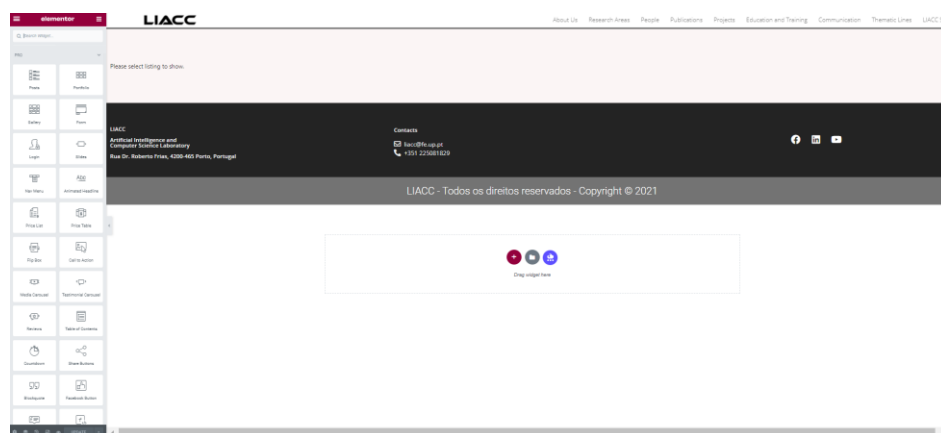


Figura 47 - Visão geral do Dashboard do Elementor pro

O Jet Engine é responsável por permitir a criação de conteúdos dinâmicos. Para utilizar este plugin é preciso estar dentro do Elementor Pro, as funções deste plugin estarão disponíveis do painel a esquerda. As funcionalidades nativas do WP não permitem que se crie estruturas personalizadas de forma simples e sem código, este plugin permite criar cadastro de produtos personalizado, por exemplo neste projeto foi utilizado para cadastrar os membros, publicações, artigos...

Com este plugin também é possível criar uma base de dados e seus relacionamentos, permitindo a criação de estruturas complexas de exibição de dados.

O JetSmartFilters, assim como o JetEngine, é feito para ser usado no Elementor e torna o processo de filtragem rápido, fornecendo filtros versáteis para adicionar caixas de seleção, filtros de intervalo, de pesquisa, etc.

O cadastro do JetEngine e do JetSmartFilter é feito pelo Wordpress.

Todas as tabelas que se pretende incluir na base, antes da inclusão dos seus respectivos registros é necessário definir cada uma das tabelas, ou seja, todos os campos que irão compor a tabela no JetEngine. Após essa definição é que é possível incluir os registros na base de dados. Por exemplo, para incluir os membros do laboratório foi preciso definir a estrutura da tabela “People” (Post Types como é chamado na ferramenta) com todos os seus campos. Criada esta tabela ela aparecerá no painel a esquerda disponível para a inclusão dos registros.

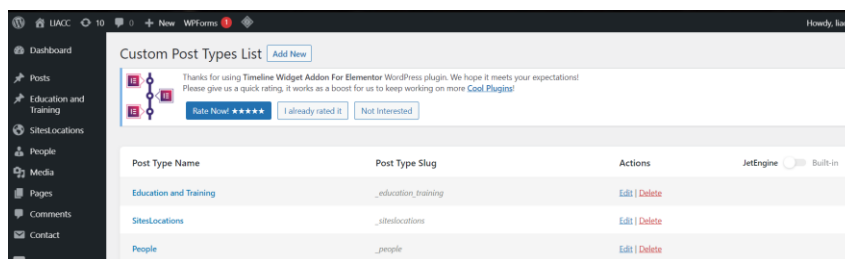


Figura 48 - Definição da estrutura da base de dados no JetEngine

Após a criação da tabela é possível visualizá-la a esquerda, e já fica disponível para edição, ou seja, para incluir os registros.

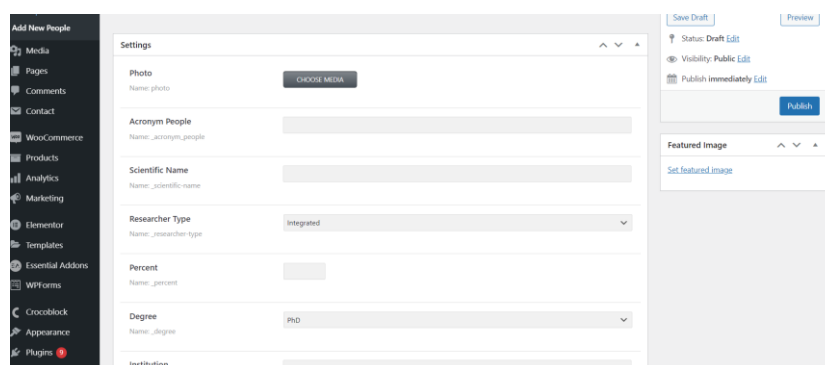


Figura 49 - Tabela People disponível para edição

Após a edição já aparecem a listagem com os registros criados.

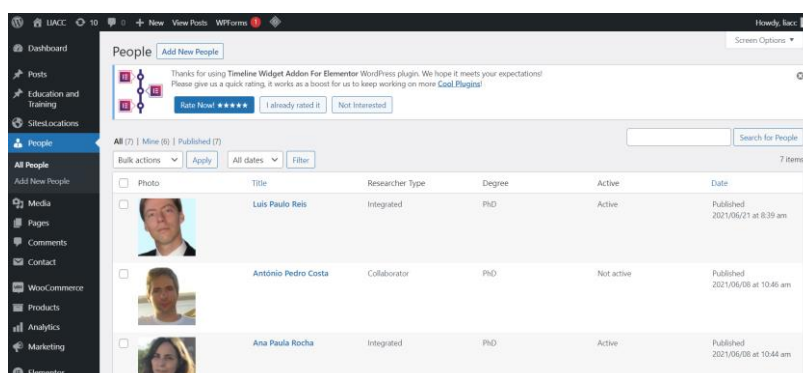


Figura 50 - Listagem dos registros criados da tabela people

Para a listagem na página é preciso após a inclusão dos registros criar um *listing* (dentro do JetEngine), é através dele que será possível os registros da tabela aparecerem listados

na tela. No caso do *listing* da página *People*, ao carregar a página irá listar os campos “*photo*”, “*scientific name*”, “*researcher Type*” e “*Degree*”.

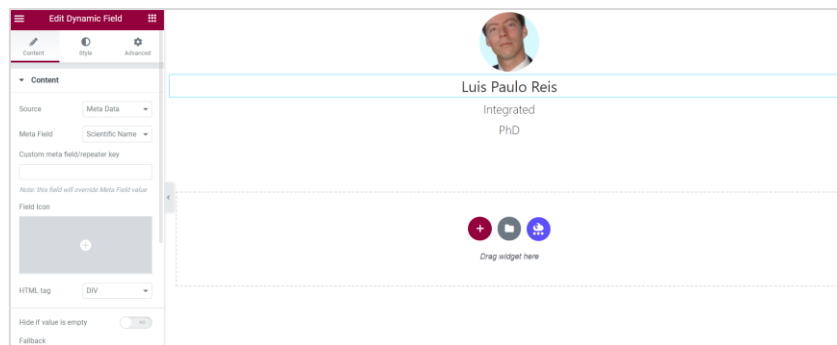


Figura 51 – Listing da página People

Para a criação de qualquer tipo de filtro, é preciso no Smart Filter, definir o tipo de filtro que deseja criar. No exemplo abaixo, foi selecionado “*Colaborator*”.

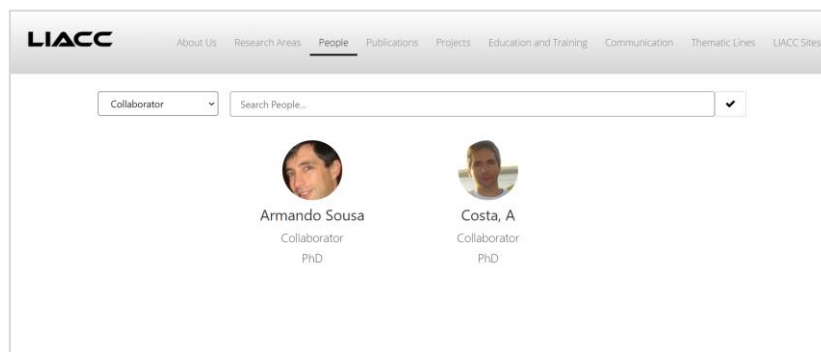


Figura 52 - Exemplo de filtro por colaborador.

Para a criação de outras tabelas e filtros, deve-se seguir os exemplos acima. Observa-se aqui que a parte da gestão da estrutura das tabelas, de alterar, incluir, excluir tabelas é feita no JetEngine, assim como todas as listagens.

As informações referentes a filtros é feita pelo SmartFilter.

A parte do layout em como essas informações irão aparecer é no Elementor.

7. Fase 5: Testes

Após a construção, os testes são fundamentais para coletar dados reais sobre a versão final do site, podendo identificar problemas que poderão ser corrigidos rapidamente.

O Teste de Usabilidade identifica frustrações e problemas durante sessões individuais ou remotas em que os utilizadores realizam tarefas no website.

Normalmente durante um teste, os participantes tentam concluir tarefas típicas enquanto estão sendo observados. O objetivo é identificar quaisquer problemas de usabilidade, coletar dados qualitativos e quantitativos e determinar a satisfação do participante.

Para executar um teste de usabilidade eficaz, é necessário:

- Desenvolver um plano de teste sólido;
- Recrutar participantes que representem seu público-alvo;
- Analisar e relatar as descobertas.

Segundo Nielsen, “em um teste de usabilidade, utilizar 5 participantes em um teste já é possível encontrar a mesma quantidade de erros e problemas de usabilidade que se encontraria com mais participantes”. (Nielsen Norman Group n.d.).

Durante um teste de usabilidade, é possível se:

- Saber se os participantes conseguem concluir tarefas especificadas com êxito.
- Identificar quanto tempo o participante leva para concluir as tarefas especificadas.
- Descobrir o nível de satisfação dos participantes com o website.
- Identificar as alterações necessárias para melhorar o desempenho e a satisfação do utilizador.
- Analisar o desempenho para ver se ele atende aos objetivos de usabilidade.

Quando se planeja aplicar um teste de usabilidade, é preciso desenvolver previamente um plano de ação, que tem como objetivo documentar o que será feito e como será feito, quais as métricas que serão capturadas, o número total de participantes que serão convidados a realizar o teste e quais os cenários serão utilizados.

Objetivo: Indicar as preocupações, perguntas e objetivos do teste, como por exemplo, se os utilizadores conseguem navegar entre todas as informações importantes da página inicial. Quanto aos objetivos, um exemplo seria se os utilizadores conseguiram encontrar

facilmente a opção de login. Em cada rodada de testes terão preocupações gerais e específicas. Estas preocupações devem orientar os cenários escolhidos para o teste:

- Horário e local: Se será remoto ou presencialmente. Se for presencialmente deve-se indicar o local, o horário e quantas sessões serão realizadas, e em qual dia.
- Sessões: Deve-se indicar a duração e o tempo de pausa se houver.
- Equipamento: Indicar o tipo de equipamento que será utilizado no teste, seja desktop, notebook, smartphone, tablet. Incluir tamanho e resolução do monitor, sistema operacional, navegador seriam ideais. Se a sessão for gravada por vídeo ou áudio é neste tópico que deverá ser informado, bem como se forem utilizadas ferramentas de acessibilidade.
- Participantes: Indicar a quantidade de participantes e o perfil de cada um deles.
- Cenários: Deve-se indicar a quantidade e os tipos de tarefas que foram incluídas nos testes. O documento entregue aos participantes não deve incluir quaisquer informações sobre como realizar as tarefas. No entanto, esta observação deve estar inclusas no material do responsável pela aplicação dos testes. Deve incluir o caminho principal e quaisquer caminhos alternativos que os participantes possam utilizar para realizarem os testes. Após o teste, deve-se comparar o caminho principal com o caminho que os utilizadores percorreram. Essa comparação fornece informações valiosas sobre a eficácia da arquitetura e navegação.

7.1 Planejamento das métricas de testes

É importante planejar as métricas que serão utilizadas nos testes com os utilizadores para ajudar a medir a experiência do utilizador e tomar decisões. Existem várias métricas, que vão desde as mais subjetivas, até as quantitativas, tipos de erro, etc. Esta metodologia irá abordar somente algumas:

- Métricas subjetivas: Incluir questionário que os participantes irão responder antes das sessões como por exemplo, perguntas para identificar o perfil do participante, e perguntas de nível como satisfação, facilidade de navegação, facilidade em encontrar as informações, taxa de erros, tempo que o participante levou para concluir a tarefa, etc.
- Métricas quantitativas: Indicar os dados que serão medidos no teste, como por exemplo, taxas de erro, tempo de realização das tarefas, e a conclusão foi bem-sucedidas.

- Equipe: Indicar quais são os integrantes da equipe que irá aplicar o teste e quais as suas funções durante o teste. Moderador, observador etc.

As avaliações podem ser classificadas pelos participantes utilizando a escala Likert já mencionada neste documento no Capítulo 4 Fase 2, User Research . No anexo 7 há um modelo de relatório para testes de usabilidade retirado do website Usability.gov¹⁹.

¹⁹ Usability.gov. Disponível em: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/resources/templates/report-template-usability-test.html>

8. Conclusões e Perspectivas Futuras

Esta dissertação permitiu desenvolver uma metodologia para criação de websites de laboratórios de investigação e desenvolvimento, que está sendo implantada na construção de um website para o Laboratório de Inteligência Artificial e Informática (LIACC), sem a necessidade de programação.

O objetivo deste projeto é desenvolver uma metodologia centrada no público-alvo, ou seja, com ênfase em Experiência do Utilizador e um foco maior para Usabilidade, utilizando um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, o Wordpress. A abordagem metodológica utilizada é Desing Science Research Methodology com métodos e práticas de UX Design. Foi realizado também, uma análise comparativa de 32 websites de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e Ciência da Computação e Tecnologias de Informação e um inquérito de Usabilidades de Websites. Na análise comparativa dos websites foi verificado requisitos tecnológicos, de qualidade e de conteúdo para tentar perceber as melhores práticas seguidas em usabilidade por esses laboratórios. O Inquérito de Usabilidade foi aplicado a uma amostra de 170 pessoas sendo estas Membros da Direção, Investigadores Doutorado, Investigadores Estudante de Mestrado ou Licenciatura e mediu a experiência do utilizador da amostra ao navegar por websites de laboratórios de investigação.

Relativamente às ideias fundamentadas para desenvolver esta metodologia foram abordados conceitos de Arquitetura da Informação, User Research, Usabilidade, Modelagem de base de dados, e Design de Interface dos principais autores destas áreas Morville, Rosenfeld, Norman, Covert e Garret.

Em Arquitetura da Informação compreende a importância dos Sistemas de Navegação, Rotulagem e Busca explicando a importância da organização, estruturação e rotulagem de conteúdo para ajudar os utilizadores a encontrar as informações que procuram e poder concluir suas tarefas no website com sucesso.

A Metodologia para a Elaboração de websites, baseada nos conceitos da Arquitetura da Informação, apresenta uma ordem cronológica de fases a serem seguidas como identificar os problemas do website atual, levantar as necessidades apontadas pela equipe do laboratório responsável pelas decisões do projeto, a escolha da amostra, a abordagem do inquérito de avaliação de usabilidade, as necessidades apontadas pela amostra, definição da base de dados e o que de fato será feito no projeto.

No Design de interface é tratado toda a parte visual da interface, a paleta de cores, tipografia, levantamento de necessidades e requisitos, estrutura básica do site, desenvolvimento de wireframes e protótipos.

Por fim a parte dos testes, que abrange a importância de um teste eficaz de usabilidade, coletando dados quantitativos e qualitativos, com o objetivo de identificar quaisquer tipos de problemas, as principais características, as vantagens em se aplicar, e como planejar um teste e suas métricas.

O que se pretende no final com esta metodologia é ajudar o laboratório de I&D a é construir um site funcional, para manter as informações atualizadas, para que ele atraia investigadores talentosos, mantenha um relacionamento com seu público-alvo, mostre que tem autoridade e referência internacional.

Atualmente, cresce a cada dia a qualidade de dados disponíveis na internet, sendo assim é possível obter insights do comportamento dos utilizadores que podem ajudar a avaliar problemas com a interface fornecendo feedback em tempo real. Como perspectivas futuras pretendo unir a Ciência da Informação com a Ciência de Dados. Dessa união se obtém muitas vantagens, por exemplo, permite que se diagnostique rapidamente problemas com o website e ajude a personalizar conteúdo de acordo com o público-alvo. Unindo essas duas áreas é possível conseguir encontrar, extrair, traduzir e avaliar as informações em websites e redes sociais voltadas para pesquisa e projetos de serviços.

Referências Bibliográficas

- Benyon, David. *Designing User Experience A Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Fourth edi. Harlow, 2019.
- Boukar, Moussa Mahamat, and Isa Muslu. “Administration and Academic Staff Performance Management System Using Content Management System (CMS) Technologies.” In *2013 International Conference on Electronics, Computer and Computation, ICECCO 2013*, 151–54. IEEE Computer Society, 2013. <https://doi.org/10.1109/ICECCO.2013.6718251>.
- Brügger N., Milligan I. *The SAGE Handbook of Web History*, 2018.
- Built With. “Built With.” Find out what websites are Built With, n.d. <https://builtwith.com/>.
- Chiavenato, Ildaberto. *Os Novos Paradigmas: Como as Mudanças Estão Mexendo Com as Empresas*. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2008.
- Chiou, Wen Chih, Chin Chao Lin, and Chyuan Perng. “A Strategic Framework for Website Evaluation Based on a Review of the Literature from 1995-2006.” *Information and Management* 47, no. 5–6 (August 1, 2010): 282–90. <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.06.002>.
- Covert, Abby. *How to Make Sense of Any Mess: Information Architecture for Everybody*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
- Creswell, John W. ; J. David Creswell. “Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches,” Fifth Edit., 43–44. California: SAGE Publications, 2018.
- FCT. “Laboratórios Do Estado.” Accessed January 10, 2021. <https://www.fct.pt/laboratoriosestado/index.phtml.pt>.
- Fraian, Ben. *Responsive Web Design with HTML5 and CSS. Develop Future-Proof Responsive Websites Using the Latest HTML5 and CSS Techniques*. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2020.
- Garrett, Jesse James. *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. Second Edi. Berkeley: New Riders, 2010.
- Godaddy. “Godaddy.” Verificador de SSL gratuito, n.d. <https://pt.godaddy.com/ssl-checker>.
- Gonzales, Laura, Liza Potts, Bill Hart-Davidson, and Mike McLeod. “Revising a Content-Management Course for a Content Strategy World.” *IEEE Transactions on Professional Communication* 59, no. 1 (March 1, 2016): 56–67. <https://doi.org/10.1109/TPC.2016.2537098>.
- Google Seach Console. “Teste de Compatibilidade Com Dispositivos Móveis – Google Search Console.” Accessed March 9, 2021. <https://search.google.com/test/mobile-friendly?hl=pt>.
- Hafner, Katie, and Lyon Matthew. *WHERE WIZARDS STAY UP LATE (THE ORIGINS OF THE INTERNET)*. New York, 1998.

- Halifax, N S, and Acm Canada. "Content Audit for the Assessment of Digital Information Space." *ACM Reference Format: I. Sperano* 10: 978–79. Accessed March 26, 2021. <https://doi.org/10.1145/3121113.3121227>.
- Halim, Erwin, Marylise Hebrard, Hendry Hartono, Kevin Octavianus Halim, and Wilson Russel. "Exploration WordPress as E-Commerce RAD-CMS for SMEs in Indonesia." In *Proceedings of 2020 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2020*, 818–23. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211122>.
- Hevner, Alan; Samir Chatterjee. *Design Research in Information Systems. Theory and Practice*. London, 2010. <https://doi.org/0.1007/978-1-4419-5653-8>.
- Hjørland, Birger. "What Is Knowledge Organization (KO)?" *Knowledge Organization* 35, no. 2–3 (September 14, 2008): 86–101. <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2008-2-3-86>.
- Kaur, Sukhpuneet; Kulwant Kaur; Parminder Kaur. "Analysis of Website Usability Evaluation Methods - IEEE Conference Publication." In *2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*, 2016. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7724420/references#references>.
- Krug, Steve. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders, 2014.
- Lee, Hai Wu, and Guo Wei Chen. "Design of IELaboratory Dynamic Website." In *Proceedings of 2019 IEEE International Conference of Intelligent Applied Systems on Engineering, ICIASE 2019*, 5–8. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. <https://doi.org/10.1109/ICIASE45644.2019.9074054>.
- Lee, Tim Berners. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*. 1 st ed. New York: HarperCollins, 2000.
- Leiner, Barry M., Vinton G. Cerf, David D. Clark, Robert E. Kahn, Leonard Kleinrock, Daniel C. Lynch, Jon Postel, Larry G. Roberts, and Stephen Wolff. "A Brief History of the Internet." *ACM SIGCOMM Computer Communication Review* 39, no. 5 (October 7, 2009): 22–31. <https://doi.org/10.1145/1629607.1629613>.
- LIACC. "LIACC." Accessed January 10, 2021. <https://liacc.fe.up.pt/>.
- Losby, Jan, and Anne Wetmore. "CDC Coffee Break: Using Likert Scales in Evaluation Survery Work," 2012.
- Maciel, Cristiano; José Luis T. Nogueira; Leandro Neumann Ciuffo; Ana Cristina Bicharra Garcia. "(PDF) Avaliação Heurística de Sítios Na Web," 2015. https://www.researchgate.net/publication/271272684_Avaliacao_Heuristica_de_Sitios_na_Web.
- Maferoka, Moeketsi, and Simon Winberg. "Analysis and Development of an Online Knowledge Management Support System for a Community of Practice: Comparing Joomla, Wordpress and Drupal with Regard to Development of Community of Practice Website." In *ACM International Conference Proceeding Series, Part F128274*:6–10. Association for Computing Machinery, 2017. <https://doi.org/10.1145/3077584.3077604>.

- Matera, Maristella, Francesca Rizzo, and Giovanni Toffetti Carughi. "Web Usability: Principles and Evaluation Methods." In *Web Engineering*, 143–80. Springer Berlin Heidelberg, 2006. https://doi.org/10.1007/3-540-28218-1_5.
- Mishra, Jyoti. "Use Your Lab Website to Make a Compelling First Impression." *Nature*, May 4, 2020. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01298-5>.
- MockFlow. "MockFlow - Online Wireframe Tools, Prototyping Tools, Online Whiteboard, Design Tool, UI Mockups, UX Suite, Remote Design Collaboration, UX Planning." Accessed June 28, 2021. <https://www.mockflow.com/>.
- Morville, Peter; Rosenfeld, Louis. *Information Architecture for the World Wide Web, 3rd Edition*. O'Reilly Media, Inc., 2006.
- Nielsen Norman Group. "Usability 101: Introduction to Usability." Accessed March 24, 2021. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- Nielsen, Jakob. "10 Usability Heuristics for User Interface Design." Conference companion on Human factors in computing systems CHI 94, 2020. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- Norman, Don. *The Design of Everyday Things*, 2013.
- PageSpeed. "PageSpeed Insights," n.d. <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/?hl=pt-PT>.
- Pauwels, Luc. "A Multimodal Framework for Analyzing Websites as Cultural Expressions." *Journal of Computer-Mediated Communication* 17, no. 3 (April 1, 2012): 247–65. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2012.01572.x>.
- Peppers, Ken, Tuure Tuunanen, Marcus A Rothenberger, and Samir Chatterjee. "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research." *Journal of Management Information Systems* 24, no. 3 (2007): 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-122240302>.
- Pines, Ben. "What Is Elementor for WordPress? | Elementor," 2019. <https://elementor.com/blog/what-is-elementor-for-wordpress/>.
- Poe, Marshall. *A HISTORY OF COMMUNICATIONS. Media and Society from the Evolution of Speech to the Internet*. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2011.
- Rosenfeld, Louis; Peter Morville & Jorge Arango. *Information Architecture FOR THE WEB AND BEYOND*. 4th Editio. Canadá: O'Reilly Media, Inc., 2015.
- Sharp, Preece, and Rogers. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Fifth Edit. Indianapolis: Wiley, 2019.
- Siang, Teo Yu. "What Is Interaction Design? | Interaction Design Foundation (IxDF)," 2020. <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design>.
- Site 24x7. "Verificador de Link de Site | Validador de URL: Ferramentas Do Site24x7." Accessed March 9, 2021. <https://www.site24x7.com/pt/tools/verificador-de-links.html>.
- Sitechecker. "Sitechecker." SEO Speed Test, n.d. <https://sitechecker.pro/pt/speed-test/>.
- Sperano, I. "Content Audit for the Assessment of Digital Information Space: Definitions and Exploratory Typology." In *SIGDOC 2017 - 35th ACM International Conference*

- on the Design of Communication*, 10:1–10. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Inc, 2017. <https://doi.org/10.1145/3121113.3121227>.
- Sslabs. “Sslabs.” SSL Server Test, n.d. <https://www.sslabs.com/ssltest/analyze.html?d=camgsd.tecnico.ulisboa.pt>.
- Usabilidade.gov.pt. “Usabilidade e Acessibilidade.” Accessed March 24, 2021. <https://www.acessibilidade.gov.pt/publicacoes/>.
- Usabilidade.gov.pt. “Guia de Boas Práticas - Lista de Verificação.” Accessed July 2, 2021. <https://usabilidade.gov.pt/lista-de-verificacao>.
- W3C. “Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C.” Web Accessibility Initiative (WAI), 2020. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>.
- W3Techs. “Usage Statistics and Market Share of WordPress, June 2021.” Accessed June 7, 2021. <https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress>.
- Wappalyzer. “Technology Lookup - Wappalyzer.” Accessed March 26, 2021. <https://www.wappalyzer.com/>.
- Xplores of fun. “What is a CMS System? Everything you need to know”. <https://xploreersoffun.com/blog/what-is-a-cms/>. Accessed February 2021
- Yuan, Fang, Ping Xiao, Qixin Liu, and Xiaolong Fu. *Digital Campus Information Portal Content Organization Based on “Information Architecture,”* 2009.

ANEXOS

Anexo 1: Briefing de projeto

LIAACC - Briefing de Projeto	Nome do laboratório: Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores	
	SOBRE O LABORATÓRIO, ÁREAS E CURSOS Laboratório de Inteligência Artificial e Informática da Universidade do Porto. A unidade de I&D conta com 25 membros integrados e 40 colaboradores com doutoramento e 40 alunos de doutoramento. O LIACC obteve a classificação de "Excelente" (com uma pontuação máxima de 5/5/5 em todos os itens de avaliação) na última avaliação da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) das instituições de I&D. Áreas da Inteligência Artificial e Ciência de Computadores com ênfase para: Sistemas Complexos, Aprendizagem Máquina ("Machine Learning"), Ciência de Dados, Agentes Autónomos, Simulação Inteligente, Robótica Inteligente, Processamento de Linguagem Natural, Computação de Alto Desempenho, Programação Declarativa e Engenharia de Software.	PROBLEMAS DO PROJETO Possui um website desatualizado, em HTML, sem base de dados.
	OBJETIVOS DO PROJETO Criar um site do zero, e não atualizar o existente. Definir paleta de cores, imagem, posicionamento, conteúdo. Criar uma presença digital para o LIACC.	PERFIL DOS UTILIZADORES Membros da Direção.

LIAACC - Briefing de Projeto	PERGUNTAS QUE PRECISAM SER RESPONDIDAS	
	O QUE DEVE SER FEITO? Um website dinâmico, com todas as informações do laboratório, desde suas áreas, projetos, informações sobre todos os seus membros e colaboradores, projetos, publicações, áreas temáticas, Sites/Locations e cursos disponibilizados pelo laboratório. O website será dinâmico, feito em ferramenta CMS-Wordpress, deve possuir acesso com login e senha, e base de dados em MySQL.	O QUE MOTIVA O DESENVOLVIMENTO DESTES PROJETO? Melhorar a presença digital do laboratório.
	PARA QUEM ESTE PROJETO É DESTINADO? Membros da Direção, Investigadores Doutorados, Investigadores não Doutorados, Investigadores Estudantes de Doutoramento, Investigadores Estudantes de Mestrado ou Licenciatura. A maioria situados em Portugal.	QUAIS AS NECESSIDADES DOS UTILIZADORES? Poder atualizar o site sempre que for preciso, a necessidade de um programador web.

Anexo 2: Estrutura da base de dados

People	Sites/Locations	ResearchAreas
#idPeople Acronym Scientific Name Full Name Researcher Type Percent (%) Degree Institution Position ScholarshipType Email Email2 FCTKeyID CiencialD OrcidID AuthenticusID ScopusID WoK/PublonsID StartDate Active Photo Link Website Other Stuff...	#idSite Acronym Name Institution Site Type Coordinator (IdPeople) Co-Coordinator (IdPeople) Photo Link Website	#idRA Acronym Name RA Type Coordinator (IdPeople) Co-Coordinator (IdPeople) Photo

ThematicLines	Projects	Publications
#idTL Acronym Name TL Type Coordinator (IdPeople) Co-Coordinator (IdPeople) Photo	#IdProj Acronym Name Project Type Coordinator (IdPeople) Co-Coordinator (IdPeople) StartDate EndDate Photo Link Website Other stuff...	#idPub Title Publication Type Year Publisher Core Rank WoK Impact Factor Scopus Quartil IdProject1 (IdProj) IdProject2 (IdProj) IdThemLine1 (IdTL) IdThemLine2 (IdTL) IdResArea1 (IdRA) IdResArea2 (IdRA) IdSite1 (IdSite) IdSite2 (IdSite) Link Publication Document PDF Other stuff...

PublicationsPeople	SitesPeople	ProjectsPeople
#idPeople #idPub Order	#idPeople #idSite	#idPeople #idProj

TLSPeople	RASPeople	Education
-----------	-----------	-----------

#idPeople #idTL	#idPeople #idRA	#IdCourse Acronym Name Course Type Coordinator (IdPeople) Co-Coordinator (IdPeople) Photo Link Website Other stuff...
--------------------	--------------------	---

EducationPeople		Report	
#idPeople		#idReport	
#idCourse		Year	
		DocumentPDF	

Anexo 3: Definição dos Atributos das Entidades

Atributo	Descrição	Identificador
#idPeople	código interno identificador da pessoa (auto)	Yes
Acronym People	Acrónimo (text ,8)	Não
Scientific Name	Nome científico (text ,20)	Não
Full Name	Nome completo (text, 100)	Não
Researcher Type	Tipo de pesquisador (select, Integrated, Collaborator, Other)	Não
Percent (%)	Percentual dedicado ao laboratório (number, 2)	Não
Degree	Formação académica (select, PhD, MSc, BSc, Other)	Não
Institution	Nome da instituição (text, 100)	Não
Professional Position	Posição profissional (select, Full Professor, Associate Professor, Assistant Professor, Main Coordinator Professor, Coordinator Professor, Adjunct Professor, Researcher, Other)	Não
ScholarshipType	Tipo de bolsa (select, None, Guest Scientist, PostDoctoral, Doctoral, Research, Research Initiation, Other)	Não
Email	Email 1 (text, 100)	Não
Email2	Email 2 (text, 100)	Não
FCTKeyID	Chave pública FCT (text,11)	Não
CiencialID	Código identificador do CiencialID (text, 14)	Não
OrcidID	Código identificador Orcid (text, 19)	Não
AuthenticusID	Código identificador Authenticus (text, 9)	Não
ScopusID	Código identificador Scopus (text, 11)	Não
WoK/PublonsID	Código identificador Wok/Publons (text, 20)	Não
StartDate	Data de início (Date)	Não
Active	Switcher	Não
Photo	Media	Não

Link Website	URL do website (text, 100)	Não
Other Stuff	Campo para outras observações (text, 100)	Não

Tabela 1 - People Attributes

Attribute	Description	Identifier
#idSite	Código identificador do site (auto)	Yes
Acronym SL	Acrónimo (text, 15)	Não
Name SL	Nome do Site/Locations (text, 50)	Não
Institution	Nome da instituição (text, 100)	Não
Site Type	Tipo do site (select, Old, Primary, Secondary)	Não
Coordinator	#idPeople	Não
Co-Coordinator	#idPeople	Não
Photo	Foto (media)	Não
Link Website	Url do website (text, 100)	Não

Tabela 2 - Sites/Locations

Attribute	Description	Identifier
#idRA	Código identificador da área de pesquisa	Yes
Acronym	Acrónimo (text, 15)	Não
Name	Nome da área de pesquisa (text, 50)	Não
RA Type	Tipo da área de pesquisa (select, Old, Primary, Secondary)	Não
Photo	Foto	Não

Tabela 3 - ResearchAreas

Attribute	Description	Identifier
#idTL	Código identificador da linha temática	Sim

Acronym	Acrónimo (text, 15)	Não
Name	Nome da linha temática (text, 50)	Não
TL Type	Tipo da linha temática (select, Old, Primary, Secondary)	Não
Photo	Foto	Não

Tabela 4 - ThematicLines

Attribute	Description	Identifier
#IdProj	Código de identificação do projeto	Sim
Acronym	Acrónimo (text, 15)	Não
Title	Título do projeto (text, 50)	Não
Abstract	Resumo (text, 300)	Não
Project Type	Tipo de projeto (select, Funded, Unfunded)	Não
Financial Institution	Entidade financiadora (text, 50)	Não
Reference	Referência do projeto (text,30)	Não
StartDate	Data inicial do projeto	Não
EndDate	Data final do projeto	Não
Photo	Foto	Não
LinkWebsite	URL do projeto	Não

Tabela 5 - Projects

Attribute	Description	Identifier
#idPub	Código de identificação da publicação	Sim
Title	Titulo da publicação (text, 50)	Não
Publication Type	Tipo:(select, Book, Book Chapter, International Journal Paper, National Journal Paper, International Conference Paper, National Conference Paper, Edited Book, International Conference Proceedings, National Conference Proceedings, Technical Report, Thesis, Other)	Não

Year	ano da publicação (int)	Não
DOI	identificador (text, 40)	Não
Publisher	Editor (text, 20)	Não
Core Rank	medida de qualidade (select, A*, A, B, C, none)	Não
Impact Factor	medida (float 2 casas decimais)	Não
Scopus Quartile	Quartil (select, Q1, Q2, Q3, Q4, none)	Não
Link Publication	Link da publicação	Não
Document PDF	Arquivo em PDF da publicação	Não
Other stuff	Campo para outras observações	

Tabela 6 - Publications

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa	Sim
#idPub	Código de identificação da publicação	Sim
Order	(ordem em que a pessoa está na publicação) (int)	Não

Tabela 7 - PublicationsPeople

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa	Sim
#idSite	Código de identificação do Site	Sim

Tabela 8 - SitesPeople

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa (int)	Sim
#idProj	Código de identificação do projeto (int)	Sim

Role	colaboração no projeto (select, Responsible Researcher, Researcher, Scholarship, Other)	Não
------	---	-----

Tabela 9 - ProjectsPeople

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa	Sim
#idTL	Código de identificação da Thematic Lines	Sim

Tabela 10 - TLSPeople

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa	Sim
#idRA	Código de identificação área de pesquisa	Sim

Tabela 11 - RASPeople

Attribute	Description	Identifier
#IdCourse	Código de identificação do curso	Sim
Acronym	Acrônimo (text, 8)	Não
Type	tipo: plano doutoral, mestrado,...	Não
Name	Nome do curso	Não
Photo	Foto	Não
Link Website	website do curso (text,100)	
Other stuff	Campo para outras observações	

Tabela 12 - Education

Attribute	Description	Identifier
#idPeople	Código de identificação da pessoa	Sim
#idCourse	Código de identificação do curso	Sim

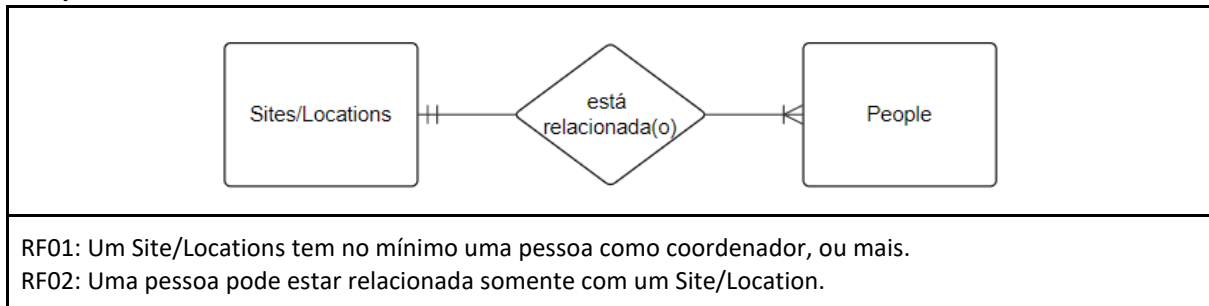
Tabela 13 - EducationPeople

Attribute	Description	Identifier
#idReport	Código do relatório (int)	Sim
Title	Titulo do relatório (text, 30)	Não
Year	Ano do relatório (int)	Não
Document PDF	Arquivo PDF do relatório	Não

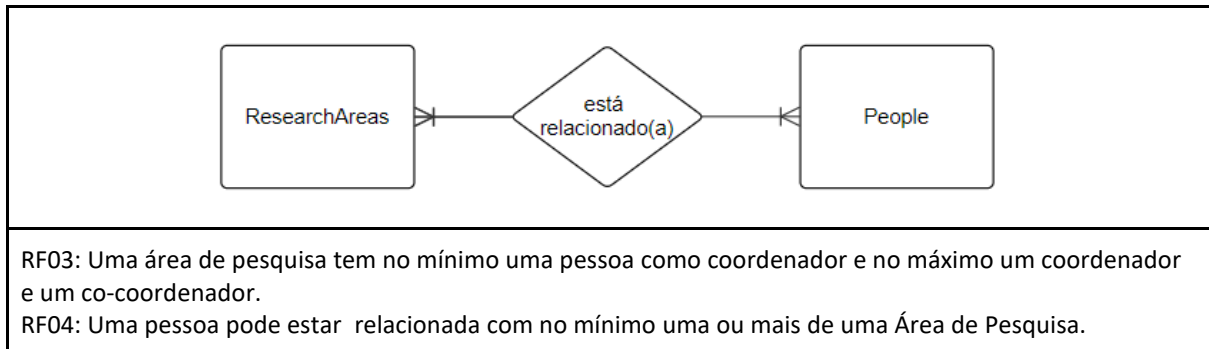
Tabela 14 - Report

Anexo 4: Cardinalidade e Análise de Requisitos da base de dados

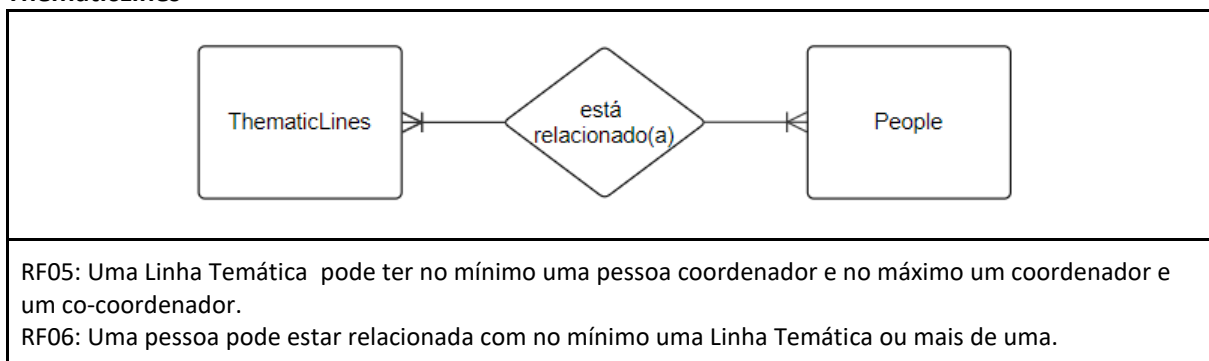
Sites/Locations



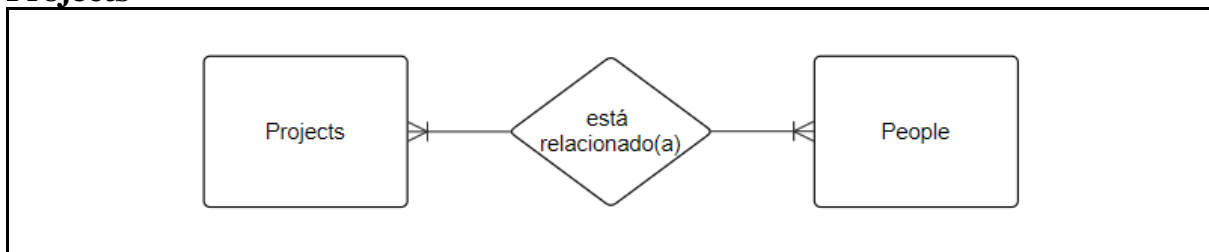
ResearchAreas



ThematicLines

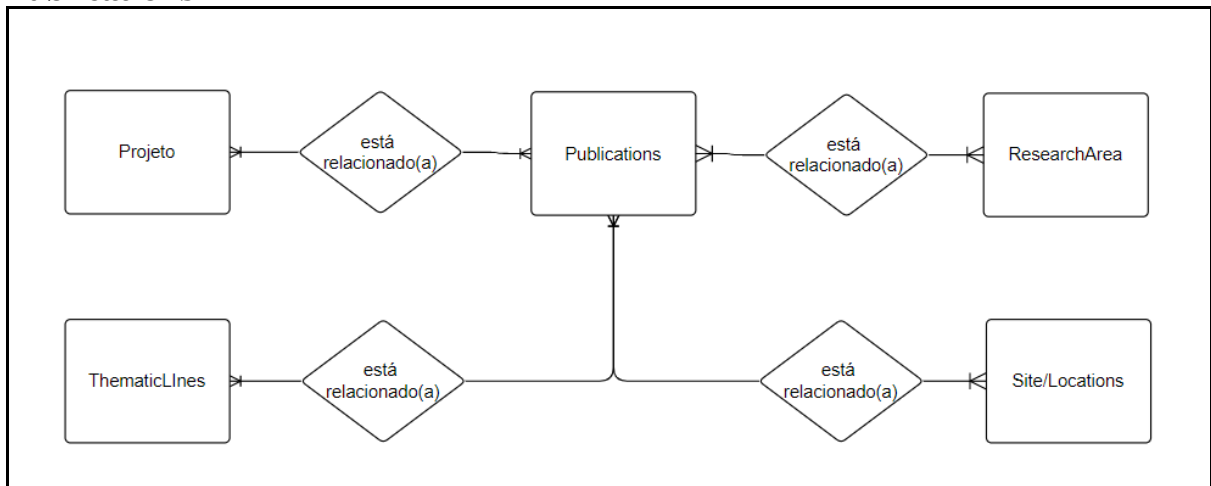


Projects



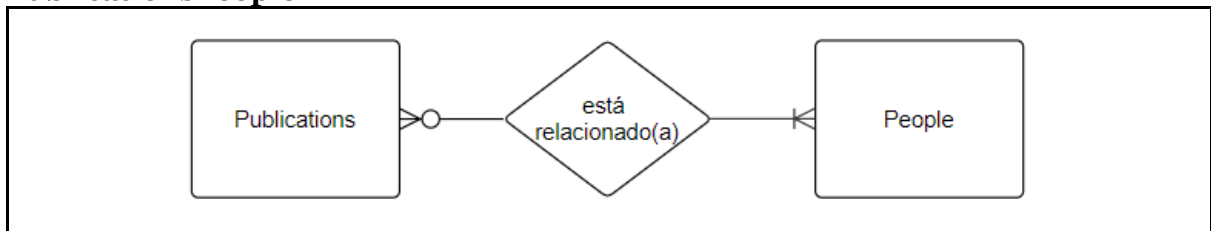
RF07: Um projeto tem no mínimo uma pessoa como coordenador, e no máximo uma pessoa como coordenador e outra como co-coordenador.
 RF08: Uma pessoa está relacionada com no mínimo um projeto ou mais de um.

Publications



RF09: Uma publicação está relacionada a no mínimo um projeto e no máximo dois.
 RF10: Um projeto está relacionado a no mínimo uma publicação ou mais.
 RF11: Uma publicação está relacionada a no mínimo uma Linha Temática e no máximo duas.
 RF12: Uma Linha Temática pode estar relacionada a no mínimo um projeto ou mais.
 RF13: Uma publicação está relacionada a no mínimo uma Área de Pesquisa e no máximo duas.
 RF14: Uma Área de Pesquisa está relacionada a no mínimo uma publicação ou mais.
 RF15: Uma publicação está relacionada a no mínimo um Sites/Location e no máximo dois.
 RF16: Um Sites/Location está relacionado com no mínimo uma publicação ou mais.

PublicationsPeople



RF17: Uma publicação tem no mínimo uma pessoa ou mais.
RF18: Uma pessoa pode não ter nenhuma publicação ou pode ter muitas.

Education



RF19: Um curso tem no mínimo uma pessoa ou mais.
RF20: Uma pessoa pode estar cadastrada em pelo menos um curso ou mais.

Anexo 5: Inquérito de Usabilidade de Sites de Laboratório de I&D

Usabilidade em websites de Laboratórios de Investigação e Desenvolvimento

Este breve inquérito foi criado no sentido de auxiliar o desenvolvimento da minha dissertação com o tema "Metodologia para a Elaboração de Website para um Laboratórios de Investigação", onde será desenvolvida a metodologia e a criação de um website para o LIACC.

Para esclarecimentos adicionais contacte: up201809033@g.uporto.pt

A sua participação tem um grande valor para mim. Agradeço muito a todos os que puderem colaborar.

*Obrigatório

1 - Pertence a um Laboratório de Investigação e Desenvolvimento (I&D)? *

☐

Sim (*Avançar para a pergunta 2*)

☐

Não (*Avançar para a pergunta 6*)

Em relação ao Laboratório de I&D

2 - Qual é o seu laboratório de I&D?

3 - A sua posição atual no Laboratório de I&D: *

☐

Membro da Direção

☐

Investigador Doutorado

- ☐ Investigador não Doutorado
- ☐ Investigador Estudante de Doutorado
- ☐ Investigador Estudante de Mestrado ou Licenciatura
- ☐ Outra: _____

4 - Quantos anos de experiência possui em investigação científica?

- ☐ Menos de 2 anos
- ☐ De 2 a 5 anos
- ☐ De 5 a 9 anos
- ☐ De 10 a 14 anos
- ☐ 15 anos ou mais

5 - Qual a sua área principal de investigação? *

Grau académico

6 – O seu grau académico é? *

- ☐ Doutorado
- ☐ Mestre

- ☐ Licenciado
- ☐ Estudante universitário
- ☐ Outra: _____

Frequência de Navegação

Esta questão refere-se a frequência de navegação nos últimos 4 meses.

7 – Com que frequência? *

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre	Sem opinião
Acede a websites de laboratórios de I&D	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Encontra o que procura no website	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8 – Em relação ao conteúdo do site como classifica: *

9 - Em relação ao website de um laboratório de I&D no geral, como classifica: *

Rapidez ao carregar a página	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Disponibilidade em dispositivos móveis sem distorção da página	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Não possuir links corrompidos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
O ícone do website fica visível no separador	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir funcionalidade de pesquisa no website	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Possuir informação de contacto	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mostrar localização atual no website (Breadcrump)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Layout e aparência visual	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Facilidade em encontrar e entender as informações desejadas	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10 - Em relação a comunicação do Laboratório de I&D nas redes sociais: *

	Nada importante	Pouco importante	Moderadamente Importante	Importante	Muito importante	Sem opinião
Linkedin	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Researchgate	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Academia.edu	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Facebook	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Twitter	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Instagram	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Youtube	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11 - Que outras redes sociais considera importante?

12 - Sugestões ou comentários

13 - Deixe, por favor, os seus comentários sobre o que é mais importante para si num website de um Laboratório de I&D.

14 - Caso tenha interesse em participar nos testes de usabilidade do website do LIACC, ou receber os resultados deste trabalho, deixe aqui o seu e-mail, por favor. A sua participação é importante para a conclusão deste trabalho.

Teste [Nome do website]

[Nome do redator do relatório]

[Data do relatório]

Índice

[inserir índice]

Introdução

[Pequena introdução sobre o site ou aplicativo da Web e a finalidade do site.]

Exemplo:

O objetivo do site do laboratório é fornecer informações sobre membros, projetos, publicações, áreas de pesquisa e linhas temáticas. A missão do laboratório é transmitir o avanço na ciência e tecnologia através da transferência de novos conhecimentos e tecnologias para indústria, serviços e administração pública.

Um teste de usabilidade destina-se a determinar até que ponto uma interface facilita a capacidade do utilizador para concluir tarefas de rotina. Normalmente, o teste é realizado com um grupo de utilizadores em potencial em um laboratório de usabilidade, remotamente (usando software de reunião eletrônica e conexão telefônica) ou no local com equipamento portátil. Os utilizadores são solicitados a concluir uma série de tarefas de rotina. As sessões na medida do possível são gravadas e analisadas para identificar possíveis áreas de melhoria no site.

[Forneça um resumo sobre quem conduziu o teste e o que eles usaram. Inclua um breve resumo sobre os dados da sessão.]

Exemplo:

Os responsáveis pelos testes de usabilidade realizaram um teste de usabilidade no local usando uma versão teste do website com um link provisório. Dois laptops usando o software, (inserir o nome do software de gravação se for o caso), capturaram o rosto do participante, comentários, opções de navegação. O administrador do teste e o registrador de dados estavam presentes na sala de testes. A sessão capturou as opções de navegação de cada participante, as taxas de conclusão de tarefas, comentários, classificações gerais de satisfação, perguntas e feedback.

Resumo Executivo

[O Resumo Executivo deve descrever quando e onde o teste de usabilidade ocorreu, o objetivo do teste, número de participantes, duração das sessões, breve visão geral dos resultados. Qualquer informação adicional sobre o teste deve ser inserida neste tópico.

Inclua um vislumbre da facilidade geral de uso e algumas informações demográficas dos participantes. Forneça uma lista com marcadores dos problemas.

Fornecer um parágrafo descrevendo o que está incluído no documento].

Exemplo:

A equipe do projeto realizou um teste de usabilidade no local (inserir endereço de onde será realizado o teste). O objetivo do teste foi avaliar a usabilidade do design da interface da web, fluxo de informações e arquitetura da informação.

Sete participantes participaram do Teste 1 e seis no Teste. Cada sessão individual durou aproximadamente uma hora. Os cenários de teste diferiram em dois dias de teste.

Em geral, todos os participantes consideraram o site do (colocar o nome do laboratório) claro, direto e 92% consideraram o site fácil de usar. Dez dos 13 participantes (77%) usavam sites de laboratório de investigação pelo menos uma vez por mês para encontrar informações sobre novos projetos e publicações.

O teste identificou apenas alguns problemas menores, incluindo:

- A falta de categorização de tópicos nas páginas sobre as linhas temáticas.
- Confusão sobre informações duplicadas na seção de publicações.
- Falta de newsletter.
- Falta de um índice de site.
- Falta de categorização de itens de notícias na página de notícias.

Este documento contém os comentários dos participantes, classificações de satisfação, taxas de conclusão de tarefas, classificações de facilidade ou dificuldade de conclusão, tempo de execução, erros e recomendações para melhorias. Uma cópia dos cenários e questionários está incluída na seção Anexos.

Metodologia

Sessões de

[Descrever como os participantes foram recrutados. Descreva as sessões individuais - período de tempo e o que aconteceu durante essas sessões. Explicar o que foi solicitado para que o participante fizesse e o que aconteceu após a sessão de teste. Descrever quaisquer questionários pré ou pós-teste].

Exemplo:

O administrador do teste contactou e recrutou investigadores de mestrado e doutorado. O administrador do teste enviou e-mails aos participantes, informando-os da logística do teste e solicitando sua disponibilidade e participação. Os participantes responderam com uma data e hora apropriadas. Cada sessão individual durou aproximadamente uma hora. Durante a sessão, o administrador do teste explicou a sessão de teste e solicitou ao participante que preenchesse um breve questionário de antecedentes. Os participantes leram os cenários de tarefas e tentaram encontrar as informações no site.

Após cada tarefa, o administrador solicitou ao participante que classificasse a interface em uma escala Likert de 5 pontos, com medidas que variam de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”.

- Quão fácil foi encontrar as informações na página inicial.
- Capacidade de acompanhar sua localização no site.

- Precisão de prever qual seção do site continha as informações.

Após a conclusão da última tarefa, o administrador do teste solicitou ao participante que avaliasse o site em geral usando uma escala Likert de 5 pontos (Discordo totalmente de Concordo totalmente) para oito medidas subjetivas, incluindo:

- Facilidade de uso,
- Frequência de uso,
- Dificuldade para acompanhar localização no site,
- Capacidade de aprendizado - quão fácil seria para a maioria dos usuários aprender a usar o site,
- Facilitação de informações - com que rapidez o participante poderia encontrar informações,
- Aparência e apelo - o conteúdo da página inicial me faz querer explorar mais o conteúdo do site ,
- Organização do site.

Além disso, o administrador do teste fez aos participantes as seguintes perguntas gerais sobre o site:

- O que o participante mais gostou.
- O que o participante gostou menos.
- Recomendações para melhoria.

Participantes

[Fornecer uma descrição dos participantes. Incluir o número de participantes, as datas e o número de participantes em cada dia de teste.

Fornecer um resumo dos resultados do questionário demográfico / de fundo e exibir essas informações em uma tabela.]

Exemplo:

Todos os participantes são investigadores do mestrado e doutorado membros do laboratório.

Dezesseis participantes foram agendados para as duas datas dos testes. Treze dos dezesseis participantes completaram o teste. Sete participantes foram envolvidos nos ensaios em (colocar as datas dos dias dos testes). Dos treze participantes, seis eram do sexo masculino e sete do feminino.

Exemplo de tabela

Posição atual

Membros da direção	Investigador doutorado	Investigador não doutorado	Investigador Estudante de Doutorado	Investigador Estudante de Mestrado ou Licenciatura	Não são de laboratório
1	3	2	-	2	7

Tarefas / cenários de avaliação

[Explicar quem criou os cenários de tarefas. Exiba os títulos das tarefas em uma lista com marcadores.]

Exemplo

Os participantes do teste tentaram concluir as tarefas a seguir (informar quais foram os cenários e as tarefas):

Tarefa 1: Encontrar uma notícia.

Tarefa 2: Encontrar informações sobre a linha temática Cidades Inteligentes e Mobilidade.

Tarefa 3: Encontrar um projeto nacional, em andamento, da área de Robótica inteligente.

Tarefa 4: Encontrar projetos anteriores a 2018.

Tarefa 5: Encontrar um membro da direção.

Resultados (a conclusão da tarefa Taxa de Sucesso)

[Explicar que registrou a capacidade do participante de concluir as tarefas sem aviso prévio. A taxa de sucesso da tarefa é o número de sucessos dividido pelo número de participantes que a completam. Os resultados devem ser escritos explicando qualquer tarefa que tenha 100% de taxa de conclusão, com as taxas de conclusão mais altas. Em seguida, descreva as tarefas com taxas de conclusão ruins. Exiba as taxas de conclusão de tarefas em uma tabela que mostra o participante por taxas de conclusão de tarefas e a taxa média entre tarefas (consulte a tabela de exemplo).]

Por exemplo:

Todos os participantes concluíram com êxito a Tarefa 1 (encontre um item de notícia).

Seis dos sete (86%) completaram a Tarefa 5 (encontrar um membro da direção). Aproximadamente metade (57%) dos participantes foi capaz de concluir a Tarefa 4 (encontrar projetos anteriores a 2018) e 29% foram capazes de concluir a Tarefa 2 (Encontrar informações sobre a linha temática Cidades Inteligentes e

Mobilidade.). Nenhum dos participantes conseguiu concluir a Tarefa 3, que exigia que encontrassem um projeto nacional, em andamento, da área de Robótica inteligente.

Taxas de conclusão de tarefas

Participante	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5
1	√	-	-	-	√
2	√	-	-	√	√
3	√	√	-	√	√
4	√	√	-	√	√
5	√	-	-	-	√
6	√	-	-	√	√
7	√	-	-	-	-
Sucesso	7	2	0	4	6
Taxas de conclusão	100%	29%	0%	57%	86%

Avaliações da tarefa

Após a conclusão de cada tarefa, os participantes classificaram a facilidade ou dificuldade de concluir a tarefa (exemplos):

- Foi fácil encontrar o caminho para essas informações na página inicial.
- Enquanto procurava essas informações, consegui acompanhar onde estava no site.
- Consegui prever com precisão qual seção do site continha essas informações.

A escala de classificação de 5 pontos variou de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente). As classificações de concordância são as de concordância e de concordância forte, combinadas com classificações de concordância médias > 4,0, consideradas como o utilizador concorda que as informações foram fáceis de encontrar, que poderiam acompanhar sua localização e prever a seção para encontrar as informações.

A) Facilidade em encontrar informações

[Escrever os resultados para esta variável de classificação. Comece com as tarefas de classificação média mais altas, seguidas pelas tarefas de classificação média mais baixa.]

Por exemplo:

Todos os participantes concordaram que era fácil encontrar um item de notícia (classificação média de concordância = 4,7) e 86% acharam fácil encontrar um membro da direção (classificação média = 4,3). Apenas 57% acharam fácil encontrar projetos anteriores a 2018 (classificação média = 2,9). Apenas 29% dos participantes acharam fácil encontrar informações sobre a linha temática Cidades Inteligentes e Mobilidade (classificação média = 2,4).

B) Manter o controle da localização no site

[Descrever os resultados para esta variável de classificação. Comece com as tarefas de classificação média mais alta, seguidas pelas tarefas de classificação média mais baixa.]

Exemplo:

Todos os participantes acharam fácil acompanhar sua localização no local enquanto encontravam informações sobre a linha temática Cidades Inteligentes e Mobilidade (classificação média de concordância = 4,7). Além disso, 86% consideraram fácil acompanhar sua localização enquanto encontravam um item de notícia (classificação média do contrato = 4,0). No entanto, apenas 67% dos participantes acharam fácil acompanhar sua localização enquanto encontravam projetos anteriores a 2018 (classificação média do acordo = 2,9).

Seção de Previsão de Informação

[Descreva os resultados para esta variável de classificação. Comece com as tarefas de classificação média mais altas, seguidas pelas tarefas de classificação média mais baixa.]

Exemplo:

Todos os participantes concordaram que era fácil prever onde encontrar informações sobre os laboratórios associados (classificação média de concordância = 4,7) e 85% concordaram que era fácil prever onde para encontrar informações sobre estrutura do laboratório (média de classificação = 4,6). No entanto, apenas 29% concordaram que era fácil onde estavam informações sobre conferências (classificação média do contrato = 2,3) e apenas 44% concordaram

que poderiam prever onde encontrar informações de sobre posições abertas no laboratório (classificação média do contrato = 2,6).

[Exiba os resultados em uma tabela (veja o exemplo de tabela).]

Teste 1 - Média das classificações de tarefas e porcentagem de concordância entre

tarefas	Facilidade de encontrar informações	Controle de localização	Previsão de informação	Geral
Tarefa 1: Encontrar uma notícia.	3,6 (57%)	4,0 (86%)	3,0 (29%)	3,5
Tarefa 2: Encontrar informações sobre a linha temática Cidades Inteligentes e Mobilidade.	2,9 (43%)	3,9 (72%)	2,6 (44%)	2,9
Tarefa 3: Encontrar um projeto nacional, em andamento, da área de Robótica inteligente.	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4,7
Tarefa 4: Encontrar projetos anteriores a 2018.)	3,6 (57%)	3,3 (83%)	3,3 (57%)	3,6
Tarefa 5: Encontrar um membro da direção.	4,3 (86%)	4,7 (100%)	4,6 (86%)	4,5

* Percentual de concordância (%) = Concordo e concordo totalmente com as respostas combinado. * * Resultados fictícios.

Tempo na tarefa

O software de teste registrou o tempo disponível na tarefa para cada participante. Algumas tarefas eram inerentemente mais difíceis de concluir que outras e são refletidas pelo tempo médio na tarefa.

[Forneça uma tarefa por descrição da tarefa - inclua o título ou objetivo da tarefa e o tempo médio para concluir. Forneça o intervalo de tempos de conclusão.]

Exemplo:

A tarefa 4 exigiu que os participantes encontrassem folhetos e demorou mais tempo para concluir (média = 210 segundos). No entanto, os tempos de conclusão variaram de 110 (aproximadamente 2 minutos) a 465 segundos (mais

de 7 minutos), na maioria das vezes com menos de 200 segundos (menos de 4 minutos).

[Exiba os dados de tempo no participante por tabela de tarefas e inclua o tempo total médio por tarefa.]

Exemplo:

Tempo na tarefa

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Avg. TOT *
Tarefa 1	65	95	61	310	210	71	50	123,1
Tarefa 2	130	370	50	200	110	55	390	186,4
Tarefa 3	20	215	15	80	120	30	35	73,6
Tarefa 4	150	65	55	150	180	67	240	129,6
Tarefa 5	43	127	29	60	79	30	115	69,0

Erros

[Inserir quem capturou os erros aqui] capturou o número de erros que os participantes cometeram ao tentar concluir os cenários de tarefas.

[Descreva a tarefa na qual os participantes cometeram mais erros. Descreva quaisquer tarefas que foram feitas sem um erro não crítico. Forneça os resultados em uma tabela mostrando o número de erros por participante e tarefa]. Um erro não crítico é um erro que não impede a conclusão bem-sucedida do cenário.

Resumo dos dados

A tabela abaixo exibe um resumo dos dados de teste. Baixas taxas de conclusão e índices de satisfação e altos erros e tempo nas tarefas são destacados em vermelho.

Por exemplo:

Resumo de conclusão, erros, tempo na tarefa, média de satisfação

Tarefas	Concluiu a tarefa	Erros	Tempo na tarefa	Média de satisfação
1	7	4	123	3,52
2	2	7	186	2,90
3	5	2	74	4,70
4	4	6	130	3,57
5	6	0	69	4,52

* Satisfação = Média da classificação combinada em três medidas pós-tarefa: facilidade de encontrar as informações, capacidade de acompanhar o local no site e precisão da previsão das informações no local.

Métricas

Avaliações gerais

Após a conclusão da sessão de tarefas, os participantes devem classificar o site em oito medidas. Essas medidas podem incluir:

- Facilidade de uso
- Frequência de uso
- Dificuldade de controlar onde estavam no site
- Com que rapidez a maioria das pessoas aprenderia a usar o site
- Obtendo informações rapidamente
- Exploração das instalações de conteúdo da página inicial
- Relevância do conteúdo
- Organização do site

[Descreva a porcentagem mais alta de classificações de satisfação 'concordadas' primeiro. Combine as classificações fortemente concordadas e acordadas com as classificações acordadas. Em seguida, descreva as variáveis que receberam os menores índices de satisfação. Exibir os resultados em uma tabela]

Exemplo:

A maioria dos participantes (92%) concordou (ou seja, concorda ou concorda totalmente) que o site era fácil de usar. A maioria dos participantes (85%) concordou que usaria o site com frequência e que o conteúdo do site os manteria voltando. Embora a classificação média de concordância dos participantes tenha sido de 3,9, apenas 54% (devido a 5 respostas neutras e 5 de total concordância) concordaram que o conteúdo da página inicial os faria querer explorar o site.

Veja a tabela abaixo.

Questionário geral Pós tarefa

	Concordo totalmente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo totalmente	Avaliação média	Porcentagem Concordo
Fácil de usar			1	12		3,9	92%
Utilizariam com frequência			2	6	5	4,2	85%
Acharam difícil manter o controle de onde eles estavam no website	3	6	3	1		2,1	8%
Achei que a maioria das pessoas aprenderia a usar o site rapidamente			5	8		3,6	62%
Pode obter informações rapidamente		1	2	8	2	3,9	77%
O conteúdo da página inicial me faz querer explorar o site		1	5	2	5	3,9	54%
O conteúdo do site continuaria me voltando			2	6	5	4,2	85% O
O site está bem organizado			5	6	2	3,8	62%

* *Concordo por cento (%) = Concordo e concordo totalmente Respostas combinadas*

4.6.2 Gostos, desgostos e recomendações dos participantes

Após a conclusão das tarefas, os participantes forneceram feedback pelo que eles mais gostaram e pelo menos no site, e recomendações para melhorar o site.

Gostei mais

Os comentários a seguir capturam o que os participantes mais gostaram:

[insira o que mais curtiram aqui]

Gostei menos

Os comentários a seguir capturam o que os participantes mais gostaram:

[inserir comentários aqui]

Recomendações de melhoria

[inserir recomendações aqui]

Recomendações

A seção de recomendações fornece alterações e justificativas recomendadas, impulsionadas pela taxa de sucesso, comportamentos e comentários dos participantes. Cada recomendação inclui uma classificação de gravidade.

As recomendações a seguir melhorarão a facilidade geral de uso e abordarão as áreas em que os participantes tiveram problemas ou consideraram a arquitetura de interface / informação pouco clara.

[Fornecer o título da tarefa e uma visão geral da tarefa. Em uma tabela, apresente a alteração, justificativa para a alteração e a classificação de gravidade da alteração. Isso deve ser feito para cada recomendação].

Exemplo:
Encontrar um projeto nacional, em andamento, da área de Robótica inteligente (tarefa 3).

Alterar	justificativa	Gravidade
Adicionar filtro de projetos nacionais e internacionais.	Apenas 38% concordaram que era fácil realizar esta tarefa. Só é possível filtrar por projetos em andamento e áreas de pesquisa. Os comentários dos participantes também incluíram que poderia ter um filtro por ano.	Alta

Conclusão

[Fornecer um parágrafo de conclusão curto. Comece com uma declaração geral do que os participantes encontraram e do que é fundamental sobre o site].

A implementação das recomendações e a continuação do trabalho com os utilizadores .

Por exemplo:

A maioria dos participantes considerou o site do laboratório (nome do laboratório) bem organizado, abrangente, limpo e organizado, muito útil e fácil de usar. Ter um site centralizado para encontrar informações é essencial para muitos, senão para todos os participantes. A implementação das recomendações e a continuação do trabalho com os utilizadores garantirão uma melhor experiência para o utilizador.