



HENRIQUE MARQUES RAPOSO

Licenciatura em Engenharia Informática

**APLICAÇÃO WEB PARA A
CRIAÇÃO DE EXPOSIÇÕES DIGITAIS
NA PLATAFORMA ROSSIO**

ENGENHARIA INFORMÁTICA

Universidade NOVA de Lisboa
Novembro, 2021



APLICAÇÃO WEB PARA A CRIAÇÃO DE EXPOSIÇÕES DIGITAIS NA PLATAFORMA ROSSIO

HENRIQUE MARQUES RAPOSO

Licenciatura em Engenharia Informática

Orientador: Doutor Nuno Manuel Robalo Correia

Professor Catedrático, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa

Coorientador: Doutor Daniel Alves

Professor Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutor Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona

Professor Catedrático, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa

Arguente: Doutora Ana Paula Pereira Afonso

Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Orientador: Doutor Nuno Manuel Robalo Correia

Professor Catedrático, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa

Aplicação Web para a criação de exposições digitais na plataforma ROSSIO

Copyright © Henrique Marques Raposo, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Em memória da minha mãe Maria Luísa

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação não seria possível sem a ajuda e colaboração prestada por um conjunto de pessoas e organizações.

Quero agradecer primeiramente aos meus orientadores Prof. Doutor Nuno Correia e Prof. Doutor Daniel Alves pela oportunidade que me ofereceram de trabalhar neste projeto, pela sua orientação e apoio durante a realização desta dissertação. Quero agradecer também a todos os membros da equipa ROSSIO que contribuíram para o projeto, nomeadamente ao Eng. Daniel Monteiro, à Ângela Salgueiro e à Catarina Lente que foram com quem tive mais contacto direto durante a realização do projeto e se mostraram sempre disponíveis para ajudar realização tanto do projeto como da dissertação. Agradecer aos meus irmãos Diogo e Francisco pelo companheirismo e disposição para ajudar que sempre mostraram, especialmente durante alturas de confinamento.

Agradecer aos meus pais pelos valores que me deram, as possibilidades, conselhos e motivação que me permitiram completar o meu percurso académico.

Agradecer também à minha avó Rosete Marques pela companhia de almoço todas as semanas, fonte de muitas vezes necessária calma.

Agradecer aos meus amigos e colegas do secundário e da Universidade de Évora que providenciaram motivação, distração e apoio nos momentos necessários.

Agradecer aos meus amigos e colegas de mestrado que, apesar do curto tempo em regime presencial, com a sua companhia e apoio me ajudaram a completar esta etapa do percurso académico.

Agradecer a Joana Barbosa e ao Luís Coelho que também realizaram a dissertação em torno do desenvolvimento da plataforma ROSSIO e me ajudaram e acompanharam durante todo o processo.

Agradecer também a minha namorada e colega de quarentena Sara Ramos que tanto me ajudou, aconselhou e motivou na realização da dissertação.

Grato a todos.

“The time is close at hand when any student, in any part of the world, will be able to sit with his projector in his own study at his or her own convenience to examine any book, any document, in an exact replica ” (H.G.Wells)

RESUMO

As instituições que acolhem e promovem a herança cultural, como arquivos, bibliotecas ou museus, têm, nos últimos tempos, utilizado de forma sistemática e intensiva a digitalização dos seus documentos e objetos como forma de preservar os seus conteúdos.

Este passo para a digitalização, criou a necessidade de manter a herança digital criada e reforçar as infraestruturas de investigação. Assim, surgiram plataformas agregadoras de conteúdos, dotadas das ferramentas necessárias à pesquisa, visualização e utilização dos mesmos.

Segundo várias instituições e iniciativas, o livre acesso e a divulgação destes conteúdos tem-se verificado benéfico, não só financeira, como, culturalmente. Uma vez que os conteúdos são de livre acesso, maior é a sua propagação e o seu alcance do público.

Apesar de ultimamente benéfica, esta divulgação pode não ser fácil, pois tratam-se de conteúdos de rigor científico que dificilmente captam a curiosidade de um público que ainda não a possui. Daí sobressai a importância das exposições digitais, a vertente apresentada neste documento que pretende promover a divulgação de conteúdos e manter as plataformas relevantes.

Destinados ao público geral, as exposições digitais são conteúdos informativos de menor dimensão, que usam os objetos digitais dos diferentes repositórios que a exposição agrega e que têm funcionalidades de fácil partilha e interação com os utilizadores.

A presente dissertação faz parte de uma colaboração entre a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade NOVA de Lisboa (FCSH NOVA) e outras instituições deste domínio que, em parceria, desenvolveram a plataforma ROSSIO. Inerente a este desenvolvimento, está a criação de uma aplicação capaz de criar e exibir exposições digitais, na plataforma ROSSIO.

Palavras-chave: Património Digital, Herança Cultural, Objectos Digitais, Recursos Digitais, Exposições Digitais, Aplicação Web, ROSSIO

ABSTRACT

Institutions that host and promote cultural heritage, such as archives, libraries or museums, have recently made systematic and intensive use of the digitization of their documents and objects as a way to preserve their content.

This step towards digitization has created the need to maintain the digital heritage created and to strengthen research infrastructures. Thus, content aggregator platforms emerged, equipped with the necessary tools to search, view and use them.

According to several institutions and initiatives, free access to and dissemination of this content has proven beneficial, not only financially, but culturally as well. Once the contents are freely accessible, the greater is their propagation and public reach.

Although ultimately beneficial, this dissemination may not be easy, because these are contents of scientific rigor that hardly capture the curiosity of a public that does not already have it. Hence the importance of digital exhibitions, the subject presented in this document that aims to promote the dissemination of content and keep the platforms relevant.

Intended for the general public, digital exhibitions are smaller informative contents that use the digital objects from the different repositories that the exhibition aggregates and that have functionalities for easy sharing and interaction with users.

This dissertation is part of a collaboration between the NOVA School of Social Sciences and Humanities (FCSH NOVA), and other institutions in this field that, in partnership, developed the ROSSIO platform. Inherent in this development is the creation of an application capable of creating and displaying digital exhibits on the ROSSIO platform.

Keywords: Cultural Heritage, Digital Heritage, Digital Resources, Exhibitions, Web Application, ROSSIO

ÍNDICE

Índice de Figuras	xii
Índice de Tabelas	xvi
Siglas	xvii
1 Introdução	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação	2
1.3 Principais Contribuições Previstas	3
1.4 Estrutura do Documento	4
2 Trabalho Relacionado	5
2.1 Herança Cultural Digital	5
2.2 Recurso Digital	6
2.3 Disponibilização de Recursos Digitais	7
2.4 Plataformas de agregação	8
2.4.1 Europeia	8
2.4.2 Digital Public Library of America (DPLA)	13
2.5 Criação de Conteúdo	14
2.5.1 Avaliação do Impacto	15
2.5.2 Exposições Digitais	16
2.6 Infraestrutura ROSSIO	20
2.6.1 Arquitetura	21
2.6.2 Desenvolvimento de Vocabulários de Controlo	24
2.7 Conclusões	25
3 Design	28
3.1 Atores	28
3.2 Requisitos Funcionais	29

3.2.1	Utilizadores Públicos	29
3.2.2	Utilizadores Autorizados	30
3.3	Requisitos Não Funcionais	34
3.3.1	REST	35
3.4	Modelo Relacional	37
3.5	Especificação da Interface	39
3.6	IFML	43
4	Implementação	48
4.1	Arquitectura da Aplicação	48
4.2	Tecnologias	48
4.2.1	Model	48
4.2.2	Controller	49
4.2.3	View	50
5	Avaliação	54
5.1	Utilizadores	54
5.2	Metodologia	54
5.2.1	Questionário de Usabilidade	55
5.3	Análise de Resultados	58
5.3.1	Caracterização dos Inquiridos	58
5.3.2	Realização das Tarefas	59
5.3.3	Questionário de Usabilidade	62
5.4	Limitações	73
5.5	Alterações Propostas	74
5.6	Conclusão	75
6	Conclusão e Trabalho Futuro	76
6.1	Conclusão	76
6.2	Trabalho Futuro	77
	Bibliografia	78
	Apêndices	
	Anexos	
I	Annex 1 Mock Ups da Interface	80
II	Annex 2 Modelos IFML	118
III	Annex 3 Lista de Tarefas	122
IV	Annex 4 Questionário	128

V Annex 5 Screenshots da aplicação

136

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Tabeleta Cuneiforme [14]	7
2.2	British Library, Exposição: “ <i>A history of magic</i> ”	17
2.3	DPLA, Exposição: “From Colonialism to Tourism: Maps in American Culture”	18
2.4	Europeana, Exposição: “ <i>Uncovering Hidden Stories</i> ”	19
2.5	Historiana, <i>Historical Content</i> : “ <i>World War 1</i> ”	19
2.6	Arquitetura da Infraestrutura ROSSIO [2]	23
3.1	Diagrama da arquitectura da aplicação em relação à plataforma	37
3.2	Modelo Relacional	38
3.3	Exemplo de uma ligação <i>One to (Zero or One or Many)</i>	38
3.4	Recortes dos <i>mock-ups</i> da página de selecção e inicial de exposições	40
3.5	<i>Mock-ups</i> do componente mapa e da ficha técnica de um recurso digital	41
3.6	<i>Mock-up</i> das páginas de bibliografia e ficha técnica de uma exposição	41
3.7	<i>Mock-ups</i> das páginas “ <i>Dashboard</i> ” e de criação de exposição	42
3.8	<i>Mock-ups</i> das páginas “ <i>Lista de Exposições</i> ” e “ <i>Rascunhos</i> ” da gestão de exposições	43
3.9	Exemplos dos componentes bases da linguagem de modelagem IFML	44
3.10	Secção de autenticação comum aos modelos IFML	45
3.11	Secção de criação de exposições do modelo IFML de criação de exposições	46
3.12	Secção referente às páginas <i>Rascunhos</i> e exposições publicadas do modelo IFML de criação de exposições	47
4.1	Diagrama de representação da arquitectura da aplicação	49
5.1	Erro detetado na utilização da funcionalidade de arraste	61
I.1	<i>Mock-up</i> da página de selecção de exposições	81
I.2	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição	82
I.3	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição	83
I.4	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição	84
I.5	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente mapa	85

I.6	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia	86
I.7	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia	87
I.8	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia	88
I.9	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia	89
I.10	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição com o componente de ficha técnica	90
I.11	<i>Mock-up</i> da página de exibição da exposição	91
I.12	<i>Mock-up</i> da página de <i>log in</i>	92
I.13	<i>Mock-up</i> da página seleção de ferramenta	92
I.14	<i>Mock-up</i> da página de <i>Dashboard</i>	92
I.15	<i>Mock-up</i> da secção de nome de criação de exposições (navegação entre as secções não permitida)	93
I.16	<i>Mock-up</i> da secção de nome de criação de exposições (navegação entre as secções permitida)	93
I.17	<i>Mock-up</i> da secção de apresentação de criação de exposições	94
I.18	<i>Mock-up</i> da secção de secções de criação de exposições	94
I.19	<i>Mock-up</i> da secção de secções de criação de exposições com um item de texto	95
I.20	<i>Mock-up</i> da secção de secções de criação de exposições com vários itens de texto e de recursos digitais	96
I.21	<i>Mock-up</i> da secção de mapa da criação de exposições	97
I.22	<i>Mock-up</i> da secção de bibliografia da criação de exposições	98
I.23	<i>Mock-up</i> da secção de ficha técnica da criação de exposições	99
I.24	<i>Mock-up</i> da página “Rascunhos”	100
I.25	<i>Mock-up</i> da página “Lista de Exposições”	100
I.26	<i>Mock-up</i> da função <i>preview</i> de uma exposição	101
I.27	<i>Mock-up</i> da página de “Pesquisa” com a componente de “Pesquisa Simples”	101
I.28	<i>Mock-up</i> da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa simples (modo de vista em grelha)	102
I.29	<i>Mock-up</i> da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa simples (modo de vista em mosaico)	103
I.30	<i>Mock-up</i> da página “Pesquisa” com a componente “Pesquisa Avançada”	104
I.31	<i>Mock-up</i> da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa avançada (modo de vista em mosaico)	105
I.32	<i>Mock-up</i> da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa avançada (modo de vista em grelha)	106
I.33	<i>Mock-up</i> da página “Recursos” (modo de vista em mosaico)	107
I.34	<i>Mock-up</i> da página “Recursos” (modo de vista em grelha)	108
I.35	<i>Mock-up</i> do <i>pop-up</i> de adição de recurso digital (vista em mosaico)	108
I.36	<i>Mock-up</i> do <i>pop-up</i> de adição de recurso digital (vista em grelha)	109
I.37	<i>Mock-up</i> da função <i>preview</i> de uma exposição	110

I.38	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	111
I.39	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	111
I.40	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	111
I.41	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	112
I.42	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	112
I.43	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	112
I.44	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	113
I.45	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	113
I.46	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	113
I.47	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	114
I.48	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	114
I.49	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	115
I.50	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	115
I.51	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição</i>	115
I.52	<i>Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)</i>	116
I.53	<i>Mock-up do pop-up de ficha técnica de um recurso digital com texto marcador de posição</i>	116
I.54	<i>Mock-up do pop-up de ficha técnica de um recurso digital exemplo</i>	116
I.55	<i>Mock-up do pop-up de ficha técnica de um recurso digital exemplo</i>	117
I.56	<i>Mock-up do pop-up de confirmação de eliminação de uma exposição</i>	117
I.57	<i>Mock-up do pop-up de confirmação de publicação de uma exposição</i>	117
II.1	Modelo IFML da parte pública da aplicação	119
II.2	Modelo IFML da criação de uma exposição	120
II.3	modelo IFML da edição e gestão de exposições	121
V.1	<i>Screenshot da página de exposições da componente pública</i>	136
V.2	<i>Screenshot da página de apresentação de uma exposição</i>	137
V.3	<i>Screenshot componente mapa de uma exposição</i>	138
V.4	<i>Screenshot do componente de ficha técnica de uma exposição</i>	138
V.5	<i>Screenshot da secção “NOME” do formulário de criação de exposições</i>	139
V.6	<i>Screenshot da secção “NOME” do formulário de criação de exposições preenchido</i>	139
V.7	<i>Screenshot da secção “APRESENTAÇÃO” do formulário de criação de exposições</i>	140
V.8	<i>Screenshot da secção “SECÇÕES” do formulário de criação de exposições</i>	140
V.9	<i>Screenshot da secção “SECÇÕES” do formulário de criação de exposições com os diferentes componentes possíveis</i>	141
V.10	<i>Screenshot da secção “MAPA” do formulário de criação de exposições</i>	142
V.11	<i>Screenshot da secção “MATERIAIS AUXILIARES” do formulário de criação de exposições</i>	142

V.12 <i>Screenshot</i> da secção “FICHA TÉCNICA” do formulário de criação de exposições	143
V.13 <i>Screenshot</i> da página “Lista de Rascunhos”	143
V.14 <i>Screenshot</i> da página “Lista de Exposições”	143
V.15 <i>Screenshot</i> da página “Pesquisa” com os resultados em formato mosaico . .	144
V.16 <i>Screenshot</i> da página “Pesquisa” com os resultados em formato de grelha . .	144

ÍNDICE DE TABELAS

2.1	Resultado do inquérito sobre os diferentes padrões utilizados pelas instituições parceiras (Purday , 2009) [8]	10
2.2	Europeana Semantic Elements (ESE) [8]	26
2.3	Dados do <i>Google Analytics</i> das Exposições da Europeana [5]	27
3.1	Códigos de resposta HTTP mais comuns e os seus significados	37
5.1	Correspondência entre a pergunta do questionário e a sua categoria.	57
5.2	Idade dos Inquiridos	58
5.3	Nível de escolaridade dos inquiridos	59
5.4	Familiarização dos inquiridos com plataformas similares	60
5.5	Resultados do questionário CSUQ	63

SIGLAS

AML	Arquivo Municipal de Lisboa 20
ANTT	Arquivo Nacional Torre do Tombo 2
API	Application Programming Interface 12, 13, 23, 35, 36, 45, 46, 50
AVI	Ambiente Virtual de Investigação 21, 22
CML	Câmara Municipal de Lisboa 2, 20
CMS	Content Management System 15
CPMC	Cinemateca Portuguesa-Museu do Cinema 2, 20
CSAH	Ciências Sociais, Artes e Humanidades 1, 2, 3, 25, 76
CSS	Cascading Style Sheets 51, 52
CSUQ	Computer System Usability Questionnaire 55, 57, 73
DARIAH	Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities 2
DCMES	Dublin Core Metadata Element Set 11, 14, 23
DCMI	The Dublin Core™ Metadata Initiative 11
DGLAB	Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas 2, 20
DGPC	Direção-Geral do Património Cultural 2, 20
DPLA	Digital Public Library of America ix, xii, 3, 8, 13, 14, 17, 18, 59
DRD	Diretório de Repositórios Digitais de Ciência e Cultura 24
EDM	Europeana Data Model 11, 14, 24
ESE	Europeana Semantic Elements 10, 11
FCG	Fundação Calouste Gulbenkian 2, 21
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional 2
HTML	HyperText Markup Language 51, 52
HTTP	Hypertext Transfer Protocol 9, 13, 15, 35, 36, 44, 50

IBM	International Business Machines Corporation 55
IFML	Interaction Flow Modeling Language 28 , 43
JPA	Java Persistence API 50
JSON	Javascript Object Notation 13 , 35 , 50
JVM	Java Virtual Machine 49
MAP	Metadata Application Profile 14
MVC	Model View Controller 48
NOVA FCSH	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa 2 , 20 , 54
OAI-ORE	Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange 12 , 14
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting 9 , 13 , 14 , 21
RDF	Resource Description Framework 11 , 12 , 13 , 22 , 23
REST	Representational State Transfer 35
RNIE	Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico 2
SKOS	Simple Knowledge Organization System 12 , 21 , 23 , 24
SUS	System Usability Scale 56 , 57
TNDMII	Teatro Nacional D. Maria II 2 , 21
URI	Universal Resource Identifier 9 , 12 , 13 , 14 , 22 , 24 , 29 , 35
WYSIWYG	What You See Is What You Get 51
XML	Extensible Markup Language 9 , 13 , 35 , 51

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, surgiu a necessidade de várias instituições culturais no âmbito das *Ciências Sociais, Artes e Humanidades (CSAH)*, iniciarem o processo de digitalização dos seus conteúdos. Desta forma aumentam a sua preservação e acesso à sua forma digital, alcançando as gerações que de outra forma poderiam já não ter acesso aos mesmos, não só pela sua deterioração ao longo dos anos como por motivos de acessibilidade do público ou desconhecimento.

Resultante deste processo de digitalização são os recursos digitais que incluem uma representação digital do objeto de herança cultural. Este objeto pode assumir formas diferentes como por exemplo documentos históricos em formato de papel, fotografias, mapas, filmes, jornais, manuscritos e registo de arquivos. Nos recursos digitais estão também presentes os metadados referentes aos objetos. Entende-se por metadados todos os dados que a instituição responsável pela sua digitalização conseguiu obter com rigor científico sobre o objeto, como por exemplo, a sua data de criação, o seu local de origem, o formato, as informações sobre as suas características físicas, sobre o autor ou criador.

Para aceder mais facilmente a estes recursos digitais foram criados diversos portais e plataformas agregadoras destes conteúdos que disponibilizam funcionalidades de pesquisa, estudo e reutilização dos mesmos.

Como consequência da utilização dessas funcionalidades espera-se uma divulgação e disseminação mais eficaz de objetos culturais ao público geral, o que coincide na maioria dos casos com as missões das instituições parceiras das plataformas.

A presente dissertação descreve o processo de desenvolvimento de uma ferramenta dentro destas plataformas agregadoras, na forma de uma aplicação web que permite aos utilizadores o acesso a recursos digitais agregados pela plataforma de modo a serem utilizados na criação de uma exposição digital.

1.1 Contexto

A presente dissertação enquadra-se em torno do desenvolvimento da plataforma agregadora ROSSIO e da aplicação web que vai permitir a criação de exposições digitais pelos

seus utilizadores, recorrendo aos recursos digitais disponibilizados nesta plataforma.

A palavra *rossio* em português designa um espaço largo onde convergem vários caminhos. É um lugar onde as pessoas se reúnem para conviver, debater, comercializar, participar em eventos culturais, afirmar a sua identidade cívica e política. O *rossio* é um espaço público por excelência.

Indo ao encontro deste conceito, a infraestrutura ROSSIO pretende disponibilizar uma plataforma portuguesa, onde investigadores, professores, estudantes e cidadãos em geral têm acesso aberto e intuitivo a conteúdos digitais de qualidade nos domínios das CSAH ampliando o seu conhecimento e competências e inspirando novas conquistas e novos saberes.¹

São os responsáveis desta plataforma e do seu desenvolvimento o consórcio coordenado pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (NOVA FCSH) em parceria com a Câmara Municipal de Lisboa (CML), mais propriamente através da Divisão do Arquivo Municipal, e ainda a Cinemateca Portuguesa-Museu do Cinema (CPMC), a Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas (DGLAB) (através do Arquivo Nacional Torre do Tombo (ANTT)), a Direção-Geral do Património Cultural (DGPC), a Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) (através da sua Biblioteca de Arte e Arquivo) e o Teatro Nacional D. Maria II (TNDMII). Conta ainda com a participação de provedores de conteúdos, como é o caso do Arquivo.PT.²

Esta infraestrutura encontra-se integrada no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico (RNIE) e conta com o financiamento através do Programa Operacional Regional de Lisboa, apoiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) e pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P./MCTES, através de fundos nacionais (PIDDAC). Esta plataforma representa também, o nó português do Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities (DARIAH) uma iniciativa europeia para o desenvolvimento de plataformas de missão semelhante, nas mesmas áreas de domínio.³

1.2 Motivação

Nos últimos anos tem-se testemunhado o grande esforço, por parte de muitas bibliotecas, arquivos e outros repositórios de herança cultural de todo o mundo, em digitalizar os seus conteúdos de forma a mais facilmente preservá-los e torná-los mais acessíveis a um maior número de pessoas. Apesar deste esforço, em muitos destes repositórios, o seu conteúdo continua a ser de difícil acesso, quer seja por autorização quer seja por obscuridade, ou seja, os utilizadores por desconhecerem a existência de determinados objectos não os vão usar.

¹<https://rossio.fcsh.unl.pt/conceito/>

²<https://rossio.fcsh.unl.pt/consorcio/>

³<https://rossio.fcsh.unl.pt/sobre/enquadramento/>

Com o aumento de recursos digitais destas instituições, surgiu também um conjunto de iniciativas com o objectivo de agregar estes recursos, facilitando a sua pesquisa e utilização.

É o caso da Europeia e da [DPLA](#). Estas plataformas funcionam com o acesso aos vários repositórios, tornando disponíveis os seus recursos num único sítio. Isto torna o acesso mais fácil aos seus utilizadores, seja o objectivo a pesquisa, estudo ou reutilização na criação de novos conteúdos digitais através de aplicações fornecidas pelas próprias plataformas.

As infraestruturas de investigação digitais em Portugal estão neste momento a lidar com o mesmo problema, apesar do grande esforço na digitalização feita por cada uma das instituições individualmente, não existe uma plataforma de agregação destes conteúdos nacionais.

É com o objectivo de actualizar e elevar, ao nível do novo padrão europeu e internacional, as infraestruturas digitais nacionais, que surge o ROSSIO bem como a sua aplicação web para criação e exibição de exposições digitais enquanto ferramenta para curadoria e reutilização de conteúdo.

A infraestrutura ROSSIO assume como sua principal missão agregar, organizar, interligar, contextualizar, enriquecer e difundir um universo ímpar de conteúdos digitais sobre as [CSAH](#) provenientes de atividades de investigação, repositórios, arquivos, bibliotecas, coleções de arte e bases de dados. Através de uma infraestrutura de pesquisa dinâmica, o ROSSIO visa fornecer uma ampla, diversificada e preciosa gama de conteúdos de qualidade e serviços de grande potencial para as indústrias culturais e criativas.

Por via de uma plataforma aberta, livre e gratuita para todos, o ROSSIO pretende possibilitar usos inovadores dos conteúdos digitais, estimular o ensino e potenciar o desenvolvimento de mais e melhor investigação, contribuindo ainda para a internacionalização da produção científica sobre as [CSAH](#).⁴

As exposições digitais são um dos usos inovadores dos conteúdos digitais a ser disponibilizados pela plataforma.

Esta forma de conteúdo permitirá a investigadores, professores e peritos utilizar facilmente os recursos digitais de forma a poder criar um novo conteúdo digital com alto valor científico, facilmente partilhável através das prevalentes redes sociais e visível por um público alargado em diferentes dispositivos.

Assim é feita uma publicidade que visa atrair tráfego tanto para a própria plataforma como para os recursos digitais por ela agregados, e os seus respectivos repositórios originais, tornando mais rica a cultura nacional nessas áreas de domínio.

1.3 Principais Contribuições Previstas

As principais contribuições da dissertação são descritas nos pontos seguintes:

⁴<https://rossio.fcsh.unl.pt/missao/>

- **Aplicação Web de Criação de Exposições Digitais** : Criação de uma aplicação web na plataforma que consiga dar a utilizadores autorizados as ferramentas necessárias para a criação e edição de exposições estruturadas e temáticas, utilizando os objectos digitais que a plataforma agrega e a junção de componentes textuais.
- **Interface Web de Visualização de Exposições Digitais** : É também objectivo da dissertação que a exposição seja apresentada ao utilizador de maneira a que a sua navegação, interacção e exposição de informação seja o mais clara possível, publicitando assim os provedores e os seus conteúdos.

Com a conclusão destes componentes decorre agora o processo de integração na plataforma ROSSIO. A integração desta aplicação faz com que esta seja um dos serviços disponibilizados que ajudam a plataforma a concluir os seus objetivos.

1.4 Estrutura do Documento

- **Introdução**
Constituída pelo capítulo 1, pretende dar uma visão geral do contexto, motivação, definir as principais contribuições previstas e apresentar a estrutura do documento.
- **Trabalho Relacionado**
Constituído pelo segundo capítulo representa a definição de conceitos que vão ser usados no resto do documento, e uma avaliação de estado da arte conseguida através do estudo de vários artigos científicos relacionados com os temas.
- **Design**
Neste capítulo é constituída a solução final através do estabelecimento dos requisitos funcionais e não funcionais da aplicação e o desenho da sua arquitectura através destes.
- **Implementação**
Após o design da aplicação, é necessária a sua implementação. Representada pelo capítulo 4, aqui é feita uma justificação das tecnologias escolhidas, explicada a maneira como são utilizadas e os problemas e desafios encontrados na construção da aplicação final.
- **Avaliação**
No capítulo 5 é estabelecida uma metodologia de avaliação para os utilizadores finais e uma discussão dos resultados obtidos nessa avaliação.
- **Conclusão e Trabalho Futuro**
O capítulo 6 é a conclusão deste documento e faz uma análise final do projecto e aos resultados. Inclui também uma discussão de melhorias e funcionalidades que podem ser implementadas no futuro.

TRABALHO RELACIONADO

Este capítulo tem como objetivo o estudo de plataformas com objetivos semelhantes, e dos artigos científicos gerados do desenvolvimento e utilização destas. Este estudo serve para melhor perceber os requisitos funcionais e as possíveis formas de implementação. Com este propósito é necessário primeiro definir alguns conceitos chave transversais a todos estes documentos.

2.1 Herança Cultural Digital

Antes do mais devemos definir, devido ao foco da dissertação, o que é o conceito de Herança ou Património Cultural, assim como o conceito específico de herança cultural digital.

Os autores Barbara Prus et al.(2020) [7] definem a herança cultural como o legado de artefactos físicos e atributos intangíveis de um grupo ou sociedade que são herdados de gerações passadas, mantidos no presente com o objectivo de deixar disponíveis para o benefício de gerações futuras. Na definição de herança cultural está incluída a cultura tangível como edifícios, monumentos, livros, obras de arte e outros artefactos. A cultura intangível inclui folclore, tradições, música, linguagem e conhecimentos. Outro elemento da herança cultural é definido como herança natural e inclui paisagens e biodiversidades significativas.

São por isso considerados como elementos da herança cultural os objetos preservados e reconhecidos como tal pela memória coletiva.

Por sua vez, e de acordo com Wu-Wei Chen (2020) [1], corresponde à Herança Cultural Digital a tecnologia para preservar, revitalizar e narrar a herança cultural definida anteriormente.

Responsáveis por estes processos estão muita das vezes as instituições nacionais como bibliotecas, arquivos e museus detentores destes objetos.

2.2 Recurso Digital

Componente atómico da Herança cultural digital, é nos documentos analisados, normalmente designado por recurso digital o produto da digitalização de um objecto que pertença a uma instituição de herança cultural.

Este objeto pode assumir formas diferentes pertencentes a herança cultural tangível e intangível como documentos históricos em formato de papel, fotografias, mapas, filmes, jornais, manuscritos e registo de arquivos.

Este tipo de objetos estão muitas vezes em suportes que tendem a degradar-se e fragilizarem-se com a passagem do tempo e por isso não são de fácil conservação. A digitalização tem como objectivo principal ser uma forma de conservar ao reduzir até ao mínimo possível o contacto directo, uma das principais fontes de degradação. Este objectivo só é conseguido se as pessoas que necessitam de analisar ou estudar o objecto conseguirem ter acesso a um catálogo de informações sobre este sem a necessidade de os retirar dos seus meios de preservação.

Faz por isso parte do processo de criação de um recurso digital o registo dos metadados associados ao objeto.

Os metados de um objeto constituem toda a informação sobre este que foi conseguida e associada ao mesmo com rigor científico. Normalmente esta associação ocorre no processo de digitalização feito pela instituição responsável pelo mesmo. Estas informações incluem a data da sua criação, descrição do objecto, uma descrição das medidas físicas, o seu autor ou uma lista de autores, entre outros, dependendo da sua natureza.

Outro objectivo conseguido com a associação destes dados ao objeto na forma digital é fornecer uma ferramenta de administração capaz de analisar os conjuntos de recursos digitais como um todo. Esta análise dos metadados ajuda a estabelecer novas relações internas e externas com outros recursos digitais [14].

Um bom exemplo de um recurso digital e das motivações da sua produção é discutida pelos autores Petr Zemánek, Jana Mynářová, Petra Štefcová e Jaroslav Valach (2020)[14] com a digitalização de tabuletas cuneiformes.

Estas tabuletas são objectos feitos em barro onde foram inscritas informações textuais, são também objectos muito antigos datando desde o quarto milénio a.C. até ao segundo século d.C.. O texto inserido nesses objectos encontra-se na sua superfície inscrito de uma maneira muito subtil, devido a isto, a informação mais preciosa deste tipo de objectos encontra-se também no sítio mais exposto e susceptível a degradação. Esta degradação ocorre não só por causa da sua idade, mas também devido ao manuseamento incorrecto.

A digitalização deste tipo de objetos obriga a que sejam tiradas fotografias de alta qualidade, o texto seja transcrito e a informação sobre este seja catalogada e adicionada na forma de metadados.

Isto reduz a necessidade de o retirar dos seus meios de preservação e de manuseamento, aumentando assim a longevidade do seu estado.

Para além disso, tanto os textos transcritos como informações catalogadas sobre esta

tabuleta são utilizadas para contextualizar e posicionar historicamente o objeto. Isto torna possível estabelecer ligações entre tabuletas sobre o mesmo tema, com o mesmo autor, ou qualquer outra ligação que seja relevante, facilmente. Uma das grandes vantagens de poder criar estas ligações é bem ilustrada neste exemplo, pois devido à fragilidade do tipo de objeto anteriormente descrita, muitas das tabuletas encontram-se fragmentadas, deixando assim o texto com algumas lacunas que podem ser completadas com a análise de vários outros objectos similares para servirem de contexto [14].



Figura 2.1: Tabeleta Cuneiforme [14]

2.3 Disponibilização de Recursos Digitais

Com os processos de digitalização realizados pelas instituições de herança cultural, torna-se mais fácil a disponibilização das versões digitais dos artefactos online sem restrições de utilização. Muitas destas instituições estão a fazê-lo, mas muitos museus ainda têm alguma dificuldade em lidar com este conceito.

Isto deve-se de acordo com os autores Schmidt, A. (2018)[11] e Sanderhoff(2013)[9] a assumpções que podem ser identificadas como mitos: o medo de perder dinheiro de potenciais vendas de imagem e a ideia de ter controlo sobre a reutilização das imagens digitais a fim de proteger a obra original.

Estes mitos têm algum fundamento visto que uma licença comercial num objecto digital não seria viável de aplicar em contraste com os custos jurídicos e que vários estudos mostram que o custo de gestão da propriedade intelectual quase sempre pesa mais do que as receitas. Mas como diz o autor Merete Sanderhoff (2013)[9]: “A preservação sem utilização é uma vitória vazia” significando que impedir por inteiro a sua visualização de maneira a controlar a sua utilização é uma postura que vai contra a natureza destas

instituições, especialmente as que recebem fundos públicos, visto que muitos dos objectos estão no domínio público e cabe a estas a disseminação dos objetos digitais ao público. Por sua vez ao libertar o acesso a versões de qualidade destes objectos e permitir recriações, existe muito mais potencial de disseminação no público geral o que pode levar ao chamado “Efeito Mona Lisa”. Este efeito tem este nome devido ao facto deste quadro, apesar da grande abundância de reproduções impressas, na cultura geral e na Internet atrair milhões de visitantes todos os anos ao Louvre. Apesar de ser um exemplo extremo, vai contra a expectativa inicial que, uma vez que o público pode ver em qualquer lado a obra, não existiria vontade de ver o original [9]. De acordo com Schimdt[11] na sua análise da implementação de uma política mais aberta dos recursos digitais da coleção do Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg (MKG) a experiência tem sido altamente recompensadora. Esta recompensa pode ser observada através do grande número de downloads destes recursos, verificando-se a sua disseminação e novas possibilidades de financiamento. Por estes motivos muitas plataformas apostam mais na disseminação dos seus objetos e no fornecimento de ferramentas que ajudam e incentivam a partilha e a reutilização.

2.4 Plataformas de agregação

Como referido anteriormente a necessidade de agregação de recursos digitais e fornecimento de ferramentas de criação de novos conteúdos com estes não é apenas um problema local e exclusivamente nacional, e, por isso, o ROSSIO não é a primeira plataforma criada com este objectivo.

É por isto que é pertinente ao seu desenvolvimento o estudo do desenvolvimento e consequentes efeitos de plataformas com o mesmo objectivo. Para este efeito foram lidos vários artigos científicos em torno da criação de plataformas que representam um caso de sucesso neste âmbito, nomeadamente a Europeia e a [DPLA](#).

Nesta secção do documento vamos discutir como estas plataformas efectuem a agregação de dados, como estes podem ser utilizados e que impacto isso tem na plataforma, mas primeiro para esse propósito, é necessário definir alguns conceitos utilizados.

De acordo com Tim Sherratt(2013)[13], uma plataforma diferencia-se de um portal de agregação por oferecer um conjunto de ferramentas que possibilitem a utilização dos recursos digitais agregados. "Os portais são para visitar, as plataformas são para a criação". Desta forma, porque oferecem mais ferramentas do que a agregação e visualização, as seguintes subsecções analisam o que são consideradas plataformas.

2.4.1 Europeia

A plataforma Europeia foi lançada definitivamente em 2009 com o propósito de se tornar a biblioteca, museu e arquivo da Europa. Esta plataforma deu acesso nesta altura a 4.5 milhões de objectos digitais provenientes de mais de 1000 instituições contribuintes, provenientes dos estados da União Europeia [8].

Esta plataforma tem sido bem sucedida nos seus objectivos e desde o seu lançamento o número de instituições parceiras tem vindo a crescer e o número atual é próximo das 3700.¹

2.4.1.1 Objeto de substituição

Uma das decisões feitas pelo equipa de desenvolvimento da Europeana foi a criação de uma versão alternativa do recurso digital [8]. Esta versão inclui, na sua versão mais simplista, um determinado conjunto de metadados: Uma pequena imagem ou *thumbnail* do objeto digital, com excepção de objectos sonoros que são representados por um ícone de uma coluna de som, e ainda um **Universal Resource Identifier (URI)**, um identificador persistente que liga este objecto à versão original no *website* do seu repositório original. A utilização deste tipo de recursos tem as seguintes vantagens:

- As ferramentas associadas com a visualização completa do recurso digital como a ampliação e viragem de páginas são disponibilizadas pelo provedor de conteúdo, aliviando assim a necessidade da plataforma de lidar com vários tipos de ficheiros.
- A grande quantidade de servidores para conter duplicados destas quantidades de recursos das várias instituições não é necessária.
- A atualização e preservação dos recursos digitais continua a ser responsabilidade das respetivas instituições.
- Os direitos de propriedade intelectual dos ficheiros de alta resolução permanecem no controlo da instituição provedora.
- Permite dar visibilidade da identidade e marca da instituição provedora ao utilizador, reforçando a sua autenticidade e proveniência.

2.4.1.2 Recolha de Dados

De maneira a agregar os recursos digitais destas instituições e torná-los pesquisáveis e visíveis na plataforma é necessário primeiro efetuar a sua recolha.

Esta recolha é feita idealmente através de **Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)**, apesar de na sua versão prototipo apenas metade tenha sido recolhido desta maneira [8][12]. **OAI-PMH** é um protocolo utilizado para dar interoperabilidade aos repositórios. Esta interoperabilidade é conseguida com a exposição de metadados estruturados por parte dos repositórios. Estes metadados são conseguidos através de pedidos **Hypertext Transfer Protocol (HTTP)** e os resultados são obtidos em **Extensible Markup Language (XML)** numa estrutura pré definida pelo repositório.²

¹<https://www.europeana.eu/pt/about-us>

²<https://www.openarchives.org/pmh/>

2.4.1.3 Mapeamento de Dados

Após o recolher dos dados é necessário mapear as informações dos diferentes padrões de digitalização utilizados por cada uma das instituições, para um que fosse comum à plataforma de modo a melhorar a sua interoperabilidade. Um dos problemas encontrados na prototipagem da plataforma como documentado por Purday [8] foi que muitas instituições para além de aplicarem diferentes padrões de dados, nos seus programas de digitalização aplicaram mais recursos na digitalização dos objetos e poucos na catalogação. A falta de metadados do objeto irá ter um impacto na obtenção deste através da pesquisa. Os diferentes tipos de padrões aplicados pelas instituições podem ser exemplificados por um inquérito que foi realizado com as instituições parceiras envolvidas na prototipagem da plataforma, cujo o resultado está demonstrado na Tabela 2.1

Tabela 2.1: Resultado do inquérito sobre os diferentes padrões utilizados pelas instituições parceiras (Purday , 2009) [8]

Standards	Bibliotecas	Museus	Arquivos	Audiovisual
Dublin Core	X	X	X	X
TEL Application Profile	X			
MARC (21 etc)	X			
FRBR	X			
EAD			X	
CIDOC-CRM		X		
MODS	X			
Museumdat		X		
EBU Core				X
VRA		X		
CDWALite		X		
MPEG-7				X

De maneira a conseguir incorporar a grande variedade de padrões dos metadados a Europeana decidiu definir um esquema de metadados que funcionasse como denominador comum, o que por sua vez tem a consequência de nem sempre poder mostrar a riqueza completa dos metadados de alguns objetos. Apesar disto, esta abordagem de menor denominador comum era necessária pela diversidade de padrões de metadados que são utilizados em diferentes instituições, diferentes domínios e diferentes países. Consequentemente da experiência adquirida na recolha e ingestão da primeira tranche de metadados a equipa da Europeana conseguiu produzir a especificação para o [Europeana Semantic Elements \(ESE\)](#), um novo padrão de dados Qualified Dublin Core.

Dublin Core é o termo utilizado para referir o [Dublin Core Metadata Element Set \(DCMES\)](#), um padrão de metadados com 15 elementos, utilizado para descrever um recurso digital. Este padrão foi criado pela [The Dublin Core™ Metadata Initiative \(DCMI\)](#).³

Um determinado esquema de dados diz-se Qualified Dublin Core quando este é uma extensão dos termos base do Dublin Core. Esta extensão pode ser feita através do uso de elementos adicionais, aperfeiçoamentos de elementos e esquemas de codificação.⁴

Na tabela 2.2 podemos ver o conjunto de termos utilizados na especificação do [ESE](#), com uma indicação dos termos que o tornam Qualified Dublin Core.

A utilização dos termos Dublin Core faz sentido devido ao resultado do inquérito 2.1 que mostrava que muitos repositórios aplicavam esse esquema de dados.

De modo a mapear os dados recolhidos para este padrão, regras de mapeamento tiveram que ser especificadas para cada *dataset*, um processo que se revelou ser bastante trabalhoso. Durante este processo de mapeamento foi efetuada uma normalização dos dados: as datas passaram a ser expressas com anos em quatro dígitos e os itens foram separados por formatos (imagem , texto , som e vídeo) de modo a facilitar a refinação das pesquisas.

2.4.1.4 Linked Open Data

Apesar de realizar algum progresso na normalização dos metadados, o padrão descrito anteriormente (o [ESE](#)) era uma lista plana de metadados descritivos que, pela sua abordagem de denominador comum, perdia muita da riqueza dos conjuntos de dados originais. Isto torna a interligação entre os recursos e os seus metadados extremamente difícil. Como consequência desta dificuldade foi necessário criar um novo padrão muito mais preciso e flexível que o [ESE](#). Este novo padrão teve como requisitos: a distinção entre um artigo fornecido pela plataforma e a sua representação digital, distinção entre objeto e o seu registo de metadados, permitir vários registos para um mesmo objeto (mesmo que contenha possíveis informações contraditórias), permitir a existência de objetos compostos por outros objetos e permitir recursos contextuais incluindo conceitos de vocabulários controlados.

De maneira a atingir estes requisitos a equipa da Europeana decidiu adotar os princípios da web semântica na criação do novo padrão [Europeana Data Model \(EDM\)](#).^{5,6}

A visão web semântica consiste na extensão dos princípios da web de interligação entre documentos já existente para os dados. De maneira a alcançar esta visão é necessário a criação de uma *framework* que permita a partilha de dados entre aplicações, empresas e comunidades, de maneira automática ou manual.⁷ A adoção destes princípios foi conseguida através de uma extensão do uso de [Resource Description Framework \(RDF\)](#) e

³<https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dces/>

⁴<https://www2.archivists.org/groups/standards-committee/qualified-dublin-core-qdc>

⁵<https://pro.europeana.eu/page/linked-open-data>

⁶<https://pro.europeana.eu/page/ese-documentation>

⁷<https://www.w3.org/2001/sw/SW-FAQ/>

de vocabulários previamente estabelecidos como o já utilizado Dublin Core, [Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange \(OAI-ORE\)](#), [Simple Knowledge Organization System \(SKOS\)](#) e [CIDOC-CRM](#), baixando assim o custo da sua criação e adoção.

- **RDF** : é um modelo padrão para a troca de dados na web. O **RDF** tem características que facilitam a fusão de dados, mesmo que os esquemas subjacentes sejam diferentes, e apoia especificamente a evolução dos esquemas ao longo do tempo sem exigir que todos os consumidores de dados sejam alterados. O **RDF** alarga a estrutura de ligação da web para utilizar **URIs** para nomear a relação entre as coisas, bem como as duas extremidades da ligação (isto é normalmente referido como um “triplo”). Utilizando este modelo simples, permite que os dados estruturados e semi-estruturados sejam misturados, expostos e partilhados entre diferentes aplicações. Esta estrutura de ligação forma um grafo dirigido, rotulado, onde as arestas representam a ligação nomeada entre dois recursos, representados pelos nós do grafo. Esta vista em grafo é o modelo mental mais fácil possível para o **RDF** e é frequentemente utilizada em explicações visuais fáceis de compreender.⁸
- **OAI-ORE** : define padrões para a descrição e troca de agregações de recursos digitais. O objectivo destes padrões é expor o rico conteúdo destas agregações a aplicações que apoiam a autoria, depósito, troca, visualização, reutilização, e preservação.⁹
- **CIDOC-CRM** : é uma ferramenta que visa a integração de informação no setor da herança cultural. Esta ferramenta fornece uma maneira formal de descrever conceitos implícitos e explícitos e relações usadas na documentação deste setor. Estes modelos são conhecidos como ontologias formais e permitem a integração de dados provenientes de várias fontes num software.¹⁰
- **SKOS** : é um conjunto de especificações com o objetivo de normalização da construção tesaruso, taxonomias e outros vocabulários controlados. Esta faz parte dos padrões definidos pela web semântica e permite a descrição e ligação entre diferentes recursos **RDF**.¹¹

Com a utilização deste modelo foi possível fazer a transição de um repositório interno para um espaço aberto de informação que integra a arquitetura da web. O que começou como um projeto piloto em 2012 com 20 milhões de recursos digitais, agora tem cerca de 36 milhões recursos de domínio público disponíveis.¹² Para além desta disponibilização estes conjuntos de dados e as suas relações são pesquisáveis através da [Application Programming Interface \(API\) SPARQL](#) também disponibilizada [6]. SPARQL , uma das

⁸<https://www.w3.org/RDF/>

⁹<https://www.openarchives.org/ore/>

¹⁰<https://www.cidoc-crm.org/>

¹¹<https://www.w3.org/2004/02/skos/intro>

¹²<https://pro.europeana.eu/page/linked-open-data>

tecnologias chave da web semântica, serve como linguagem de realização de *queries* para base de dados **RDF**, permitindo a recuperação e manipulação destes dados.¹³

A este conjunto de interligações, possíveis com o uso destas ferramentas, e a disponibilização aberta dos dados é dada a designação de *Linked Open Data*.

2.4.2 DPLA

A **DPLA** é uma plataforma que agrega recursos digitais de bibliotecas, arquivos e museus dos Estados Unidos da América e os disponibiliza num sítio único. Esta plataforma lançada em Abril de 2013, com 2.4 milhões de recursos provenientes de 16 repositórios e mais de 900 instituições parceiras tem como disponibilizar globalmente estes recursos [4].

O seu lançamento foi bem sucedido e o número de instituições, parceiros e recursos tem aumentado consideravelmente. De momento, o número de instituições parceiras encontra-se acima das 4000 e o de recursos acima de 30 milhões.¹⁴

A criação desta plataforma teve a inspiração da Europeia que a precedeu. Apesar deste projeto não ser o primeiro com estes objectivos, não deixa de ser um projeto ambicioso tendo em conta o número de repositórios e instituições parceiras com que esta plataforma tem que lidar.

2.4.2.1 Recolha de dados

Um dos requisitos técnicos para a inclusão de um repositório é o fornecimento de uma única fonte de dados para a plataforma. Apesar disto um pequeno número de repositórios ainda está a desenvolver sistemas internos que preencham este requisito. Devido a isto é possível um repositório ter mais do que um perfil de ingestão. Este perfil de ingestão é composto por um documento **Javascript Object Notation (JSON)** que contém informação sobre a configuração da colheita deste repositório.

Cada perfil de ingestão é um documento **JSON** contendo informação de configuração como o tipo de colheita, (por exemplo, **OAI-PMH**, **API** específico do *website*, ficheiros estáticos, etc.), localização de um *endpoint* **HTTP**, se aplicável (por exemplo, o **URI** do fornecedor **OAI-PMH**), o **URI** específico mapeamento e enriquecimento a aplicar, e outras configurações internas requeridas pelo sistema de recolha.

Depois desta recolha os dados são transformados dos seus formatos nativos, tipicamente em **XML**, para um formato **JSON** [4].

2.4.2.2 *Linked Open Data*

Para apoiar a interoperabilidade a **DPLA** necessitou de criar o seu próprio conjunto de metadados, para as necessidades específicas dos seus repositórios e instituições parceiras.

¹³<https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

¹⁴<https://pro.dp.la/about-dpla-pro/strategic-plan>

Assim surgiu o [DPLA Metadata Application Profile \(MAP\)](#): um padrão de descrição de recursos digitais inspirado no [EDM](#), mas adaptado ao conteúdo que a plataforma agrega [10].

O [MAP](#) é uma extensão do [EDM](#). A versão 3, a primeira versão pública do [MAP](#), foi desenvolvida no início de 2013 pela equipa do [DPLA](#) e outros, em colaboração com a equipa da Europeia e especialistas em dados públicos que deram o seu contributo durante um período de revisão aberto no final de 2012. Tal como o [EDM](#), o [MAP](#) incorpora ou faz referência a uma variedade de normas e modelos, incluindo o [DCMES](#), Dublin Core, [OAI-ORE](#), e outros [4].

Depois do processo de recolha de dados, estes integram a *pipeline* de transformação e enriquecimento da [DPLA](#). Esta é constituída por um conjunto de passos implementados de forma modular para mais eficientemente adequar o processo ao respetivo perfil de mapeamento. No entanto esta *pipeline* é constituída por, no mínimo, dois passos: um que selecciona a fonte do identificador dos metadados ingeridos (o que é necessário para a persistência), e outro que transforma e mapeia os metadados para o [MAP DPLA](#).

A ingestão de recursos digitais continua a ser um esforço muito manual. Uma vez mapeados os dados de um repositório para o [MAP](#) (pelo Director Assistente de Conteúdo), um novo perfil de ingestão é escrito pela equipa de desenvolvimento da [DPLA](#), que delinea a colheita, etapas de transformação e enriquecimento. Além disso, apesar de se utilizarem normas comuns de metadados (por exemplo [DCMES](#) ou MODS) ou protocolos de colheita como o [OAI-PMH](#)), diferenças na implementação, por parte dos repositórios, requerem frequentemente que a equipa da [DPLA](#) modifique ou complemente a implementação dos mapeamentos, empregue novos serviços de transformação, ou resolva outras inconsistências antes da ingestão passar para a produção. Por exemplo, vários repositórios têm tido dificuldade em fornecer [URIs](#) de forma fiável para imagens em miniatura para os itens associados aos metadados ingeridos pelo [DPLA](#). Como esta informação é obrigatória na versão 3.1 do [MAP](#), a equipa da [DPLA](#) deve frequentemente empreender um grau de engenharia inversa para acrescentar uma etapa de enriquecimento que identifique ou construa este [URI](#). Apesar disto, as discussões entre os repositórios e a equipa [DPLA](#) conduzem a bons resultados e o processo de entrada em produção de um novo conjunto de dados dura frequentemente entre quatro e oito semanas [4].

2.5 Criação de Conteúdo

Nesta secção do documento é feita uma análise ao impacto que a reutilização dos recursos digitais agregados pelas plataformas, como as analisadas anteriormente, na criação de novo conteúdos próprios, na forma de exposições digitais, pode ter na disseminação dos objetos de herança cultural. São também analisadas as diferentes abordagens as plataformas mais bem sucedidas tiveram na criação das exposições digitais.

2.5.1 Avaliação do Impacto

Um dos casos mais concretos desta abordagem foi a Europeia onde foi feito um estudo por David Nicholas e David Clark (2014)[5] que analisa o tráfego na plataforma Europeia em três tipos de comportamento digital:

- *Stickiness* e fidelidade do utilizador : *Stickiness*, em português aderência, refere-se a características do *website* que encorajem o visitante a prolongar a sua visita. Estas têm tradicionalmente sido vistas como uma medida de sucesso e um *site* que cause visitas repetidas e prolongadas pode ser considerado “*sticky*” .
- Referência nas redes sociais : Volume e características do tráfego proveniente de Facebook, Twitter e similares.
- Utilização de exposições digitais : Tipo de conteúdo produzido pela Europeia criado reutilizando os seus recursos digitais, desenhado para capturar o interesse do consumidor de informação digital e do “turista de poltrona”.

Para além da análise bastante útil destes três comportamentos digitais tendo em conta os objectivos do desenvolvimento da aplicação web de criação de exposições, os autores comparam também o uso de metodologias diferentes da medição dos comportamentos.

Os diferentes métodos utilizados foram:

- **HTTP logs**: Utilizado desde o início da Internet, estes funcionam como recibos enviados pelo *browser* a confirmar a recepção do conteúdo. São obtidos ao observar os processos internos do **Content Management System (CMS)** utilizado por um *website*.
- **Clickstream**: ou *click path*, é uma lista de todas as páginas visualizadas por um visitante, apresentada pela ordem em que as páginas foram visualizadas, também definida como a sucessão de cliques de rato que cada visitante faz através de um *website*.¹⁵
- **Google Analytics**: É um serviço disponibilizado pela Google que permite efetuar uma medição do tráfego de um *website*. Este funciona através da inclusão de um bloco de código JavaScript em páginas de um *website*. Quando os utilizadores deste *website* visualizam uma página, este código JavaScript faz referência a um ficheiro JavaScript que depois executa a operação de rastreio para a Analytics. A operação de rastreio recupera dados sobre o pedido da página através de vários meios e envia estas informações para o servidor Analytics através de uma lista de parâmetros anexados a um pedido de imagem de pixel único.¹⁶

¹⁵<https://www.opentracker.net/docs/glossary/>

¹⁶<https://developers.google.com/analytics/resources/concepts/gaConceptsTrackingOverview>

Deste estudo os resultados em termos de *stickiness* e fidelidade são inferiores aos encontrados noutros locais no mundo académico, mas são os esperados de um motor de busca (ou catálogo) que não dispõem do seu próprio conteúdo. Em relação à interação do utilizador: a maioria das visitas terminam rapidamente (10 s), com apenas uma página vista. Isto é provavelmente o que se esperaria de um local de descoberta e não de um local de destino. A tendência parece ser no sentido de um utilizador menos empenhado, mas isto necessita de mais investigação, uma vez que pode ser devido a outros factores.

Em relação a referência nas redes sociais o crescimento anual global de visitantes é de 34%, em comparação com um crescimento global de visitantes para a Europeia de 90%. Este número é muito baixo especialmente tendo em conta a importância deste fator no planeamento da plataforma.

Em relação ao desempenho das exposições digitais o autor refere como: “O elefante na sala” e qualifica-as como um sucesso. Isto devido ao seu êxito em aumentar a adesividade e os níveis de envolvimento pelo utilizador, elementos que a plataforma tinha falta.

Na altura deste estudo, as exposições digitais eram um aspeto da plataforma Europeia recente mas, mesmo assim, os dados recolhidos ao longo de um ano utilizando o Google Analytics mostram um aumento de 50% de visitantes, no período de Setembro a Dezembro de 2012 em relação ao mesmo período em 2011. O número de visitantes a este componente ainda é baixo relativamente à plataforma, mas isto pode justificar-se com a novidade do componente. É também da plataforma que é proveniente a maioria do tráfego e os autores notaram que a promoção das exposições feitas na *homepage* da Europeia era um método de divulgação bem sucedido originando 30% das visitas, especialmente em comparação com outros meios como as *newsletters*. Foi registado também um alto nível de tráfego de uma exposição para outra, o que indica que as sugestões de outras exposições são eficazes.

É de notar também que uma percentagem elevada dos utilizadores, especialmente para as datas em que o estudo se realizou, acede às exposições através de dispositivos móveis (10%) [5].

2.5.2 Exposições Digitais

É com o objectivo de recriar sucessos como o avaliado anteriormente que muitas plataformas e portais tentam fornecer a criadores as ferramentas para criar conteúdos estruturados e temáticos que utilizem os recursos digitais de modo a enriquecer o texto, na forma de uma exposição digital. Nesta subsecção é feita uma análise aos diferentes tipos de exposições digitais criadas por diferentes plataformas.

2.5.2.1 British Library

Biblioteca nacional do Reino Unido que dá acesso à colecção de investigação mais abrangente do mundo. Prestam também serviços de informação a comunidades académicas,

empresariais, de investigação e científicas. Esta colecção de mais de 170 milhões de artigos inclui artefactos de todas as épocas da civilização escrita. Mantém também o arquivo nacional de publicações impressas e digitais, acrescentando cerca de três milhões de novos artigos à colecção todos os anos.¹⁷ A British Library disponibiliza um conjunto de exposições e coleções digitais tendo por base os seus próprios objetos digitais e metadados. As exposições têm uma estrutura interessante, permitindo uma navegação livre entre artigos. A navegação é feita com recurso ao *scroll* e os objetos digitais surgem na sequência do texto. Outro elemento interessante é a possibilidade de fazer hiperligações com outros recursos existentes nas bases de dados como é exemplificado na exposição “*A history of magic*”.¹⁸



Figura 2.2: British Library, Exposição: “*A history of magic*”

2.5.2.2 DPLA

Plataforma descrita anteriormente, possui um modelo de exposição onde os recursos digitais são o foco central da página, dispostos em carrossel no centro da página. Este carrossel permite visualizar os recursos associados a cada secção com a sua respetiva legenda por baixo. Estas exposições estão estruturadas por capítulos com várias secções e a navegação é autónoma e sempre disponível ao utilizador. Os textos não são muito extensos e encontram-se à direita dos recursos digitais. É também fornecida pela plataforma a geração de texto de citação automática referente a cada exposição.¹⁹

¹⁷<https://www.bl.uk/about-us>

¹⁸<https://www.bl.uk/a-history-of-magic>

¹⁹<https://dp.la/exhibitions/maps-in-american-culture>



Figura 2.3: DPLA, Exposição: “From Colonialism to Tourism: Maps in American Culture”

2.5.2.3 Europeana

Plataforma também descrita anteriormente, apresenta exposições com uma estrutura simples, divididas por capítulos. A visualização é feita através do uso do *scroll* e os recursos digitais encontram-se integrados com o texto. A navegação entre os capítulos é autónoma sendo possível navegar para um capítulo à escolha no fim da página. Cada recurso digital tem a sua legenda visível através de um *pop-up* que aparece ao pairar com o rato sobre o ícone de informação. A partilha nas redes sociais é também incentivada com um botão no início de cada capítulo. Este permite com poucos cliques a partilha da exposição nas redes sociais mais comuns.²⁰

2.5.2.4 Historiana

É uma plataforma feita com base nas ferramentas fornecidas pela Europeana. Esta difere da Europeana por ser uma plataforma mais focada em conteúdo para uso em sala de aula. Para cumprir este objetivo esta plataforma tem *Learning* e *E-Learning Activities* assim como o *E-Activity Builder*. Para além destes, esta plataforma possui também a sua versão de exposições denominada *Historical Content*. Estas exposições estruturadas, divididas por diferentes capítulos com a possibilidade de navegação autónoma, são constituídas por um texto central que vai fazendo referências a recursos digitais que se encontram ao lado do texto, num estilo muito parecido ao que se encontra nos manuais de história. Neste conteúdo é também feita referência a outros conteúdos provenientes da plataforma relevantes ao tema, como *Learning Activities*. São também fornecidos slides sobre os temas. Estas referências e a disponibilização dos slides, reforçam o objetivo da plataforma de

²⁰<https://www.europeana.eu/pt/exhibitions/uncovering-hidden-stories>



Figura 2.4: Europeana, Exposição: “Uncovering Hidden Stories”

utilização em sala de aula.²¹



Figura 2.5: Historiana, Historical Content: “World War 1”

2.5.2.5 Google Arts & Culture

Plataforma da Google mantido em parceria com várias instituições científicas e culturais internacionais. Tendo começado com o Google Art Project, a sua evolução foi acentuada permitindo realizar visitas virtuais a museus, disponibilizar coleções artísticas, patrimoniais e científicas de elevada qualidade e assegurar a preservação de diversas exposições

²¹ <https://historiana.eu/historical-content/key-moments/world-war-1>

digitais. Podem encontrar-se exposições de unidades de investigação da **NOVA FCSH** no Google Arts & Culture, como o Instituto de História Contemporânea, com a exposição: “*WE KNOW THIS WAR BY HEART. Portugal and the Great War*”.²².

As exposições mais recentes são já bastante complexas e dinâmicas, sendo muito atrativas. Possibilitam a divulgação de muita informação, de forma interessante e ativa, como é o caso da exposição sobre o V Centenário da Circum Navegação por Fernão de Magalhães: “*The First Journey Around The World – Unravelling the complicated history, science and consequences of the first ever expedition around the world*”.²³

2.6 Infraestrutura ROSSIO

Esta Infraestrutura em fase de desenvolvimento, é responsável pela agregação dos recursos digitais dispersos por um grande número de instituições e permite o seu acesso e funções de pesquisa sobre os metadados. Estas funções são depois utilizadas pela aplicação de criação de exposições digitais e outros serviços da plataforma.

As instituições e os respetivos repositórios agregados pela plataforma são os seguintes:

- **NOVA FCSH**
Produção científica da NOVA FCSH e das suas Unidades de Investigação
- **CML - Arquivo Municipal de Lisboa (AML)**
Fundo documental histórico
Espólios pessoais de arquitetura (José Luís Monteiro; Cassiano Branco; Keil do Amaral) e fotografia (Artur Pastor; Eduardo Portugal; Daguerreótipo; ...)
Documentação do município
Conteúdos audiovisuais
Cartazes
Processos de obra (parte)
- **CPMC**
Imagens de Portugal, respetivos textos das locuções e outros documentos, bem como as fichas
Vídeos, imagens e textos da antiga Cinemateca Digital
- **DGLAB**
Tudo o que está disponível on-line
- **DGPC**
SIPA – Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (Monumentos)
ULYSSES (Módulo de inventário referente ao património imóvel classificado e em

²²<https://artsandculture.google.com/exhibit/we-know-this-war-by-heart/g0yoPck7?hl=pt-PT>

²³<https://g.co/arts/3zFbhD2ojzCbEPkt5>

vias de classificação)

BMCI – Bens Móveis Classificados e Inventariados

Matriz PCI – Património Cultural e Imaterial

- **FCG**

Coleções Textuais (Espólios de Amadeo de Souza Cardoso, José Augusto França, Diogo de Macedo; ...)

Coleções fotográficas (José Luís Tinoco; A arquitetura gótica em Portugal; Estúdio Mário Novais; ...)

Espólios pessoais (Manuel Tainha; Carlos Ramos; ...)

Coleções de Azulejaria

Arquivos da Fundação Calouste Gulbenkian

- **TNDMII**

Espólio Fotográfico José Marques

Base de Dados D. MII

Coleção de Partituras

Coleção de Textos Cénicos

Coleção de cartazes do D. Maria II

Fotografias de cena

Folhetos de Teatro de Cordel

2.6.1 Arquitetura

De maneira a cumprir o objetivo de agregação foi necessária a implementação de vários sistemas. Esta subsecção, baseada na análise de Silva et al. (2021)[2], serve para descrever o funcionamento e as diferentes ligações destes sistemas.

Desta infraestrutura fazem parte três tipos gerais de utilizador:

- **Gestor de Dados e Curador:** Este ator é responsável pela operação do processo de ingestão de metadados e pela publicação de *datasets*.
- **Gestor de vocabulário:** Este ator constituído por terminologistas e especialistas da informação é responsável por criar e manter os vocabulários **SKOS** usados na infraestrutura ROSSIO.
- **Utilizador Final:** Corresponde a investigadores, professores, estudantes e público geral que interagem com as exposições digitais e outros serviços da plataforma como o **Ambiente Virtual de Investigação (AVI)** e as coleções digitais.

Fazem parte da arquitetura desta as seguintes aplicações:

- **Aplicação de Recolha e Ingestão de Metadados:** Esta aplicação permite a recolha de dados provenientes das instituições. Esta recolha é feita através de **OAI-PMH**.

Esta aplicação implementa também o processo de ingestão dos *datasets* no repositório interno do ROSSIO, criando os seus índices de pesquisa e publicando-os no repositório público do ROSSIO.

- **Repositório Interno:** Este repositório guarda os dados das instituições parceiras de uma maneira que permite o acesso rápido a registos individuais. Este repositório é também responsável pela atribuição de identificadores aos registos de metadados, na forma de dados ligados com [URIs](#).
- **Aplicação de Normalização e Enriquecimento de Dados:** utilizada durante o processo de ingestão, enriquece os metadados agregados das instituições parceiras. Combina valores de campos particulares dos metadados com entidades e conceitos que fazem parte do vocabulário ROSSIO. Estas ligações contribuem para a pesquisa semântica no ROSSIO. Esta aplicação aplica também a normalização de valores de datas e propriedades de linguagem.
- **Repositório Público (Dataverse):** O *software* Dataverse é uma aplicação web de código aberto para partilhar, preservar, citar, explorar, e analisar dados de investigação, dando crédito académico e visibilidade na web a investigadores, revistas, autores de dados, editores, distribuidores de dados, e instituições afiliadas.²⁴ Este *software* é utilizado na publicação de *datasets* ao público. A plataforma ROSSIO vai publicar neste repositório os *datasets* provenientes das instituições parceiras e das restantes aplicações como o [AVI](#). Dataverse atribui identificadores aos *datasets*, que são a base para os [URI](#) de *Linked Data* destes.
- **Aplicação de Resolução de *Linked Data*:** Esta aplicação proporciona o acesso aos metadados de acordo com as especificações e melhores práticas para dados interligados. Esta é responsável por processar os pedidos de acesso aos [URIs](#) nos *namespaces* definidos pelo ROSSIO. Para obter os dados de maneira a responder a estes pedidos, esta aplicação usa o Repositório Interno (para metadados sobre itens culturais e científicos específicos), o Repositório Público (para metadados sobre *datasets*) e o Thesaurus [RDF Triple Store](#) (para entidades e conceitos do Tesouro ROSSIO).
- **Motor de Pesquisa (Apache Solr) :** Esta aplicação trata da indexação dos metadados agregados e disponibiliza funções de pesquisa através dos metadados de todos os itens culturais e científicos. O índice de pesquisa é mantido pelo Gestor de Dados e Curador através da Aplicação de Colheita de Metadados e Ingestão. O Motor de Pesquisa tem um esquema de pesquisa concebido para apoiar os requisitos de pesquisa da aplicação das exposições digitais, do [AVI](#) e das coleções digitais. O Motor de Pesquisa é uma instalação do Apache Solr11, que é um servidor de pesquisa construído sobre o Apache Lucene, uma biblioteca de recuperação de informação de código aberto, baseada em Java e concebida para conduzir poderosas aplicações

²⁴<https://dataverse.org/about>

de recuperação de documentos.²⁵ As restantes aplicações utilizam o Solr API para enviar os pedidos de pesquisa.

- **Editor de Vocabulário (Vocbench)** : Constituída por uma instalação de uma aplicação Vocbench12, e usada pelo Gestor de Vocabulário. VocBench é uma plataforma web de desenvolvimento colaborativo para gestão de ontologias OWL, tesouros SKOS e datasets RDF.²⁶ Esta aplicação permite a criação e manutenção de vocabulários controlados usados dentro da infraestrutura ROSSIO.
- **Aplicação de Publicação de Vocabulário (Skosmos)** : Esta aplicação permite a publicação de vocabulários criados na infraestrutura ROSSIO. Esta publica os vocabulários para consulta por utilizadores humanos e fornece um *endpoint* SPARQL para aplicações. Este *endpoint* SPARQL é disponibilizado publicamente de forma a que o vocabulário possa ser utilizado em aplicações externas e internas. Esta aplicação é uma instalação do software Skosmos13, uma ferramenta de publicação e pesquisa SKOS de código aberto baseado na web²⁷, e Apache Fuseki triplestore14. O processo de publicação é feito pelo Gestor de Vocabulários, que exporta os vocabulários do Editor de Vocabulário e os importa para a Aplicação de Publicação de Vocabulários.

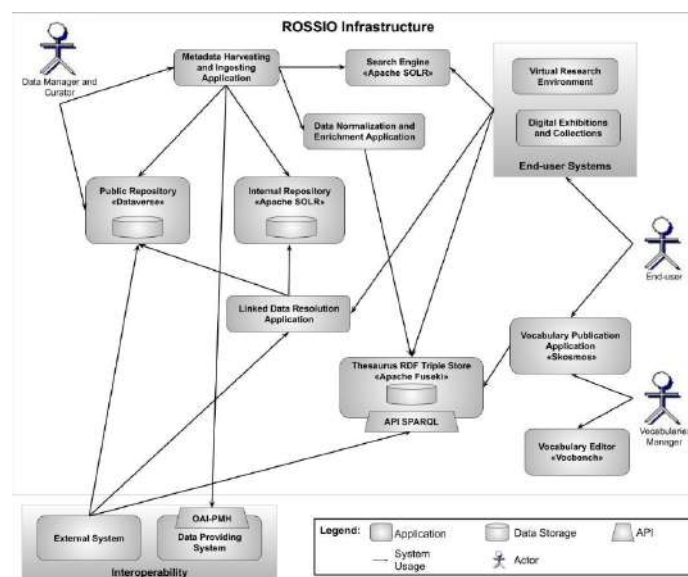


Figura 2.6: Arquitetura da Infraestrutura ROSSIO [2]

Durante o funcionamento inicial da infraestrutura ROSSIO, os metadados colhidos dos fornecedores de dados consistirão num modelo de dados simples baseado nos quinze elementos do DCMES. No entanto, as aplicações da ROSSIO estão a ser implementadas

²⁵https://solr.apache.org/guide/8_11/a-quick-overview.html

²⁶<http://vocbench.uniroma2.it/>

²⁷<https://skosmos.org/>

para apoiar um modelo de dados mais rico, que consiste num perfil do EDM. Este perfil de aplicação EDM foi definido em 2017 por um grupo de trabalho formado por representantes de instituições portuguesas de património académico e cultural, e foi nomeado perfil de aplicação EDM-Diretório de Repositórios Digitais de Ciência e Cultura (DRD). Este modelo de dados permite à ROSSIO representar os metadados administrativos necessários ao seu funcionamento, e também os metadados enriquecidos criados durante o processo de ingestão. No futuro, espera-se que o EDM-DRD seja implementado por fornecedores de dados que permitam à ROSSIO operar com metadados de alta qualidade que beneficiarão os seus serviços para os investigadores.

2.6.2 Desenvolvimento de Vocabulários de Controlo

Os processos de normalização e enriquecimento de metadados são possíveis devido aos vocabulários controlados publicados como Linked Open Data pela infraestrutura ROSSIO. De momento estes são os vocabulários em desenvolvimento:

- Tesouro ROSSIO: Este vocabulário consiste em termos como designações de tópicos ou conceitos gerais.
- Agentes ROSSIO: Este vocabulário inclui nomes pessoais e organizacionais para a organização da informação dentro da plataforma. Por exemplo, identifica todos os fornecedores de dados da ROSSIO, cujas URIs são então utilizadas em descrições de metadados ao nível do conjunto de dados.
- Lugares ROSSIO: Este vocabulário consiste em topónimos, incluindo nomes de entidades geopolíticas, áreas e características geográficas que podem ser relevantes para a organização da informação na plataforma.
- Períodos ROSSIO: Este vocabulário inclui nomes de períodos geológicos, históricos, culturais ou artísticos para a organização da informação na plataforma.

Estes vocabulários estão a ser modelados com o uso de SKOS, reutilizando também elementos de outras ontologias. O desenvolvimento destes vocabulários tira proveito dos vocabulários estruturados e não estruturados existentes dos membros do seu consórcio, a sua inclusão tem como requisito mínimo os conceitos incluídos possuírem rótulos em português e inglês. É fundamental também a este desenvolvimento, para a interligação dos dados, os processos de mapeamento que estão a ser realizados entre os vocabulários ROSSIO e sistemas de organização de externos.

Os processos de agregação e de vocabulários controlados desenvolvidos são os pilares desta infraestrutura, que vão permitir a criação de aplicações individuais que tirem partido deste para interagir digitalmente, como é o caso da aplicação de criação de exposições, tornando o ROSSIO numa plataforma.

2.7 Conclusões

A análise dos conceitos base no início deste capítulo providencia o contexto necessário para um estudo informado das plataformas de agregação de recursos digitais de maior sucesso no âmbito das CSAH. Este estudo foi necessário por razões técnicas, de forma identificar as tecnologias utilizadas, como para melhor entendimento das motivações das plataformas e instituições.

A avaliação do impacto de exposições digitais da plataforma Europeia fornece um provável entendimento dos resultados que se podem esperar, relativamente à difusão ao público dos objetos de herança cultural, com a implementação de um serviço semelhante à plataforma ROSSIO.

Por sua vez a avaliação dos conteúdos criados, semelhantes às exposições digitais, por diferentes plataformas, é vantajosa, pois permite constatar as tendências e boas praticas necessárias.

Isto, juntamente com o estudo da própria plataforma ROSSIO, permitiu ter o contexto necessário para o processo de design informado que resultou numa implementação bem sucedida.

Tabela 2.2: Europeana Semantic Elements (ESE) [8]

Source	Element	Element Refinement(s)
DC	title	alternative
DC	creator	
DC	subject	
DC	description	tableOfContents
DC	publisher	
DC	contributor	
DC	date	created; issued
DC	type	
DC	format	extent; medium
DC	identifier	
DC	source	
DC	language	
DC	relation	isVersionOf; hasVersion; isReplacedBy; replaces; isRe- quiredBy; requires; isPartOf; hasPart; isReferencedBy; references; isFormatOf; hasFormat;
Europeana		conformsTo; isShownBy; isShownAt;
DC	coverage	spatial; temporal;
DC	rights	
DC terms	provenance	
Europeana	userTag	
Europeana	unstored	
Europeana	object	
Europeana	language	
Europeana	provider	
Europeana	type	
Europeana	uri	
Europeana	year	
Europeana	hasObject	
Europeana	country	

Tabela 2.3: Dados do *Google Analytics* das Exposições da Europeia [5]

	Sep-Dec 2012	Sep-Dec 2011	(%)
Visits	47,078	30,826	52
Visitors	38,573	26,245	47
Pageviews	550,807	210,396	162
Pages per visit	11.7	6.8	71
Duration of visit	00:02:44	00:02:58	-8
Bounce rate	0%	32%	-99
New Visits	80%	83%	-3

Após o estudo efectuado no capítulo anterior dos conceitos necessários e das plataformas já existentes, é necessário aplicar e adaptar este conhecimento para o objectivo proposto desta dissertação. Desta forma, o primeiro passo foi discutir com a equipa do ROSSIO quais seriam as funcionalidades necessárias para esta aplicação web de criação de exposições digitais. Desta discussão surgiu a lista de atores, requisitos funcionais e não funcionais que se encontram nesta secção. Após uma análise a estes, foi possível realizar o modelo relacional e *mock-ups* adequados. Para além destes foram também realizados modelos na linguagem [Interaction Flow Modeling Language \(IFML\)](#) para facilitar a implementação dos *mock-ups*.

3.1 Atores

Nesta secção é feita uma lista e descrição dos diferentes atores que vão interagir com a aplicação e uma descrição do seu respetivo perfil.

- Visitante: O perfil deste ator corresponde ao público geral, isto é, uma pessoa de qualquer idade ou formação que tenha curiosidade num tema. Este ator pode ter acesso às exposições através de qualquer dispositivo com acesso à web nomeadamente um *desktop*, um computador portátil ou um dispositivo móvel como um *smartphone* ou um *tablet*.
- Editor: Utilizador com credenciais válidas responsável pela criação, alteração e publicação de uma exposição digital. Este ator é tipicamente alguém com alguma formação universitária nomeadamente nas área das ciências sociais e humanas. Este ator pode também ter acesso através de qualquer dispositivo com acesso à web, mas os principais dispositivos esperados são portáteis e *desktops*.
- Colaborador: Utilizador com credenciais válidas, difere do editor por ter limitações em algumas acções de uma exposição digital como a publicação. Este ator tem o mesmo perfil e modos de acesso esperados do editor, e tem como objetivo ajudar o editor na criação da exposição.

- **Administrador:** Utilizador com credenciais válidas responsável pela gestão da Plataforma ROSSIO. Ator escolhido pela equipa do ROSSIO com o mesmo perfil e modos de acesso esperados do editor. Este tem como principal objetivo a administração das exposições visíveis ao público.

3.2 Requisitos Funcionais

Nesta secção encontra-se a lista dos requisitos funcionais estabelecidos em conjunto com a equipa ROSSIO. Diz respeito aos requisitos funcionais qualquer função ou serviço que seja um requisito da aplicação.

- **Os recursos digitais são de vários tipos:** Documento, vídeo, imagem, fotografia, texto, etc.
- **Os recursos digitais serão referenciados através de URI:** A Plataforma ROSSIO não importa recursos digitais apenas os metadados que os descrevem aos quais associam outros metadados quando se justifique.

3.2.1 Utilizadores Públicos

- **Visualização da Exposição:** O utilizador deve ser capaz de ver a Exposição na íntegra, incluindo os vários capítulos, recursos digitais utilizados, o mapa, a bibliografia utilizada e a ficha técnica.
- **Impressão da Exposição:** O utilizador deve ter a possibilidade de imprimir a exposição através de um botão.
- **Partilha por email da Exposição:** O utilizador deve ter a possibilidade de obter um link da exposição através de um botão para facilitar a partilha.
- **Partilha através das redes sociais:** O utilizador deve ter a possibilidade de partilhar a exposição nas redes sociais mais comuns.
- **Geração automática de texto de citação:** O utilizador deve ter a possibilidade de facilmente citar a exposição.
- **Download da Exposição em formato Word ou PDF:** O utilizador deve ter a possibilidade de descarregar a exposição num formato Word ou PDF para utilização offline.
- **Navegação para Exposição semelhante sugerida:** Ao utilizador devem ser sugeridas exposições relacionadas com a exposição que estiver a visualizar, de maneira a aumentar a permanência deste na plataforma.

- **Visualização do Recurso Digital e dos seus metadados:** O utilizador deve ter sempre a possibilidade de saber as informações técnicas sobre os recursos digitais utilizados numa exposição. Os recursos digitais são de vários tipos tais como documento, vídeo, imagem, fotografia, texto, etc.
- **Navegação a Origem do Recurso:** O utilizador deve ter sempre a possibilidade de navegar directamente para a instituição parceira responsável pelo recurso digital, no momento em que estiver a ver as suas informações.
- **Visualização do Recurso Digital em modo ecrã inteiro:** O utilizador deve ter a possibilidade de visualizar um recurso digital utilizado, utilizando todo o seu ecrã para obter mais detalhe e poder fazer uma maior análise deste recurso.
- **Indicação dos direitos de autor do Recurso Digital:** O utilizador deve ser informado, ao ver as informações técnicas de um recurso digital, dos seus direitos de autor de modo a facilitar a sua reutilização.
- **Visualização de secção mapa e dos seus marcadores com as respectivas informações:** O utilizador deve ter a possibilidade de ver um mapa com os marcadores e as respectivas informações que o editor achou relevantes para esta exposição.
- **Navegação e operações de amplificação e diminuição no mapa:** O utilizador deve ter a possibilidade de amplificar, diminuir e mover o foco do mapa, para uma análise em maior detalhe deste.
- **Visualização de texto descritivo de apresentação:** O utilizador deve ter a possibilidade de ler um texto introdutório da exposição.
- **Visualização de secções de texto e os respectivos sub itens:** O utilizador deve ter a possibilidade de ver as secções de texto escritas pelo editor e/ou os colaboradores em cada exposição, assim como os recursos digitais associados a estas secções.
- **Visualização de informações complementares (Link/Bibliografia):** O utilizador deve ter a possibilidade de ver as secções de referências utilizadas pelo autor.
- **Visualização de Ficha Técnica:** O utilizador deve ter a possibilidade de ver informações sobre os editores e colaboradores responsáveis por cada exposição.

3.2.2 Utilizadores Autorizados

A criação, edição de exposições digitais para publicação é realizada através do acesso a uma área com acesso restrito, “Área de administração de exposições” por um utilizador com autorização e privilégio de “Editor de Exposição Digital”.

3.2.2.1 Colaborador

- **Edição de uma Exposição Digital:** O colaborador deve ter a possibilidade de editar uma exposição onde tenha sido adicionado à lista de colaboradores.
- **Atribuição de título à Exposição:** O colaborador pode editar o título da exposição onde colabora. Este não pode exceder os 70 caracteres.
- **Atribuição de uma descrição à Exposição:** O colaborador pode editar a descrição da exposição onde colabora. Esta descrição não pode exceder os 160 caracteres.
- **Criação e Edição de um texto de introdução da Exposição:** O colaborador deve poder editar o texto de introdução ao tema da exposição com o limite de 3500 caracteres.
- **Criação e edição de Secções:** O colaborador deve ter a possibilidade de adicionar, editar e remover secções com título, que funcionaram como capítulos.
- **Reordenação de Secções:** O colaborador deve ter a possibilidade de alterar a ordem das secções criadas.
- **Criação Edição e Remoção de itens textuais à Exposição:** O colaborador deve ter a possibilidade de adicionar e remover itens textuais a cada uma das secções da exposição
- **Reordenação de itens textuais da Exposição:** O colaborador deve ter a possibilidade de reordenar os itens textuais criados em cada secção.
- **Associação de Recursos Digitais a itens textuais:** O colaborador deve ter a possibilidade de criar itens textuais com recursos digitais associados.
- **Acesso a pesquisa simples para a inclusão de Recursos Digitais à Exposição:** O colaborador deve ter acesso a função de pesquisa simples no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Acesso a pesquisa avançada para a inclusão de Recursos Digitais à Exposição:** O colaborador deve ter acesso a função de pesquisa avançada no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Acesso a directoria de Recursos previamente guardados para a inclusão na Exposição:** O colaborador, caso tenha feito uma pré selecção de recursos, deve ter acesso a este conjunto de recursos guardados previamente no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Criação Edição e Remoção de Marcadores ao Mapa da Exposição:** O colaborador deve ter a possibilidade de criar, editar e remover, marcadores relevantes para o tema da exposição.

- **Criação Edição e Remoção de informações complementares (Link/Bibliografia):** O colaborador deve ter a possibilidade de criar textos com os diferentes tipos de referências que utilizou na construção da exposição.
- **Adição e Remoção de palavras-chave (áreas de domínio) à Exposição:** O colaborador deve poder adicionar palavras-chaves fornecidas pelo sistema, para descrever os temas abordados na exposição.

3.2.2.2 Editor

- **Criação de uma nova Exposição Digital:** Um Editor deve ter a possibilidade de criar uma nova exposição.
- **Adição e Remoção de Colaboradores à Exposição Digital:** Um Editor deve ter possibilidade de adicionar ou remover utilizadores da exposição como colaboradores.
- **Pedido de eliminação da Exposição:** O Editor necessitará de efectuar um pedido a um administrador no caso de remoção de uma exposição.
- **Atribuição título à Exposição:** O editor para conseguir criar um exposição tem que, obrigatoriamente, dar um título que pode ser alterado mais tarde. Este não pode exceder os 70 caracteres.
- **Atribuição de uma descrição à Exposição:** O editor para conseguir criar uma exposição tem que, obrigatoriamente, dar uma pequena descrição do tema da exposição, este pode ser alterado mais tarde. Esta descrição não pode exceder os 160 caracteres.
- **Criação e Edição de um texto de introdução da Exposição:** O editor deve ter a possibilidade de criar e editar um texto de introdução ao tema da exposição com o limite de 3500 caracteres.
- **Criação e edição de Secções:** O editor deve ter a possibilidade de adicionar, editar e remover secções com título, que funcionarão como capítulos, à exposição.
- **Reordenação de Secções:** O editor deve ter a possibilidade de alterar a ordem das secções criadas.
- **Criação Edição e Remoção de itens textuais à Exposição:** O editor deve ter a possibilidade de adicionar e remover itens textuais de cada uma das secções da exposição
- **Reordenação de itens textuais da Exposição:** O editor deve ter a possibilidade de reordenar os itens textuais criados em cada secção.
- **Associação de Recursos Digitais a itens textuais:** O editor deve ter a possibilidade de criar itens textuais com recursos digitais associados.

- **Acesso a pesquisa simples para a inclusão de Recursos Digitais à Exposição:** O editor deve ter acesso a função de pesquisa simples no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Acesso a pesquisa avançada para a inclusão de Recursos Digitais à Exposição:** O editor deve ter acesso a função de pesquisa avançada no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Acesso a directoria de Recursos previamente guardados para inclusão na Exposição:** O editor, caso tenha feito uma pré seleção de recursos, deve ter acesso a este conjunto de recursos guardados previamente no momento de inclusão de um recurso digital à exposição.
- **Criação Edição e Remoção de Marcadores ao Mapa da Exposição:** O editor deve ter a possibilidade de criar, editar e remover, marcadores relevantes para o tema da exposição.
- **Criação Edição e Remoção de informações complementares (Link/Bibliografia):** O editor deve ter a possibilidade de criar textos com os diferentes tipos de referências que utilizou na construção da exposição.
- **Adição e Remoção de palavras-chave (áreas de domínio) à Exposição:** O editor deve poder adicionar palavras-chaves fornecidas pelo sistema, para descrever os temas abordados na exposição.
- **Submissão de pedido de publicação da Exposição:** Quando o editor achar que terminou a criação da exposição, deve ter a possibilidade de submeter um pedido ao administrador para a aprovação desta.
- **Submissão de pedido de eliminação da Exposição:** No caso do editor desejar eliminar uma exposição este processo deve requerer autorização do administrador

3.2.2.3 Administrador

- O Administrador da plataforma ROSSIO tem privilégios para criar um utilizador e atribuir-lhe o perfil de “Editor de Exposição Digital”
- **Alteração do estado de visibilidade da Exposição Digital:** O administrador deve poder alterar o estado das exposições.
- **Agendamento da Publicação da Exposição:** O administrador deve poder agendar o momento em que uma exposição se torne publica.
- **Eliminação da Exposição:** O administrador deve poder aceitar pedidos de eliminação.

3.3 Requisitos Não Funcionais

Fez também parte desta fase de planeamento um levantamento dos requisitos não funcionais com a equipa do ROSSIO. Entende-se por requisitos não funcionais qualquer requisito da aplicação que não seja sobre funcionalidade, mas sim de arquitectura, desempenho ou tecnologia.

Deste levantamento concluiu-se que para uma melhor integração com o resto da plataforma certos componentes da aplicação iam ser compostos por tecnologias já determinadas. Um destes componentes é a autenticação onde é utilizado o Keycloak¹. O Keycloak é uma ferramenta, em código aberto, de gestão de identidades e acesso. Ao delegar a autenticação ao Keycloak, as aplicações não precisam se preocupar com diferentes mecanismos de autenticação ou como armazenar senhas com segurança. Essa abordagem fornece um nível mais alto de segurança, pois as aplicações não têm acesso direto às credenciais do utilizador, em vez disso, recebem *tokens* de segurança que lhes dão acesso apenas ao que precisam.

O Keycloak fornece recursos para *login* e gestão da sessão, permitindo que os utilizadores acedam a várias aplicações, tendo que autenticar apenas uma vez. Tanto os próprios utilizadores quanto os administradores têm total visibilidade de onde os utilizadores são autenticados e podem terminar sessões remotamente quando necessário.

O Keycloak baseia-se em protocolos que suportam OAuth 2.0, OpenID Connect e SAML 2.0. O uso destes protocolos são importantes tanto do ponto de vista da segurança quanto para facilitar a integração com novas aplicações e/ou outras existentes.²

Esta tecnologia permite também a autenticação através de outras entidades nomeadamente a Ciência Viva - Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica que tem como missão promover a cultura científica na sociedade portuguesa, para todos os públicos, com especial ênfase nas camadas mais jovens e na população escolar, o que é do interesse da plataforma.

Outros componentes cuja tecnologia foi determinada a nível da plataforma foram a base de dados e a interface visual com PostgreSQL e Angular, respectivamente. Uma explicação destas tecnologias pode-se encontrar no capítulo seguinte, na secção 4.2.

Uma das razões para a escolha de Angular para além das suas vantagens como tecnologia foi para a integração na plataforma ser mais fácil, e as distinções visuais e de funcionalidades entre outros serviços da plataforma serem mínimas oferecendo assim ao utilizador uma experiência mais uniforme e ininterrupta durante a utilização da plataforma ROSSIO.

A utilização da tecnologia Angular obriga por isso a uma separação do componente responsável pela interface e outro responsável pela comunicação com a base de dados, o sistema de pesquisa do ROSSIO, autenticação e outras lógicas da aplicação.

¹<https://www.keycloak.org/>

²<https://www.keycloak.org/>

Por esta razão a comunicação entre estes dois componentes será feita seguindo os princípios de uma [API Representational State Transfer \(REST\)](#).

Uma [API](#) é um conjunto de definições e protocolos usado no desenvolvimento e na integração de software de aplicações. Este conjunto permite que uma solução ou serviço comunique com outros produtos e serviços sem precisar saber como eles foram implementados.³

3.3.1 REST

[REST](#) ou em português Transferência de Estado Representacional é um conjunto de padrões arquitectónicos desenhados para criar uma interface de serviço legível e fácil de usar. Sistemas que obedecem a este estilo são frequentemente denominados de sistemas *RESTful*.

Os padrões são:

- **Interface Uniforme** : Um recurso no sistema deve ter apenas um [URI](#) (em português: Identificador Uniforme de Recurso) lógico, e isso deve proporcionar uma forma de obter dados relacionados ou adicionais.

Qualquer recurso individual não deve ser demasiado grande e conter tudo e cada um na sua representação. Sempre que relevante, um recurso deve conter ligações que apontem para [URIs](#) relativos para ir buscar informação relacionada.

Além disso, as representações dos recursos em todo o sistema devem seguir diretrizes específicas tais como convenções de nomenclatura, formatos de ligações, ou formato de dados ([XML](#) ou/e [JSON](#)).

Todos os recursos devem ser acessíveis através de uma abordagem comum, tal como [HTTP](#) GET e modificados de forma semelhante, utilizando uma abordagem consistente.

- **Client-server**: Uma Característica de uma aplicação [REST](#) é a utilização do *client-server design pattern*. Para além de ser um requisito neste projecto também tem a vantagem de obrigar a uma separação de entidades o que ajuda o cliente e o servidor a serem desenvolvidos de forma independente.
- **Ausência de Estado**: Os sistemas que seguem o paradigma [REST](#) são sem estado, o que significa que o servidor não precisa de saber nada sobre em que estado se encontra o cliente e vice-versa. Desta forma, tanto o servidor como o cliente podem compreender qualquer mensagem recebida, mesmo sem ver mensagens anteriores.
- **Sistema em Camadas** : O [REST](#) permite utilizar uma arquitectura de sistema em camadas onde se implementam as [APIs](#) no servidor A, e armazenam dados no servidor

³<https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

B e autenticam pedidos no servidor C, por exemplo. Um cliente não pode normalmente dizer se está ligado directamente ao servidor final ou a um intermediário ao longo do caminho.

Estas restrições ajudam as aplicações *RESTful* a alcançar fiabilidade, desempenho rápido e escalabilidade, pois os componentes podem ser geridos, actualizados e reutilizados sem afectar o sistema como um todo, mesmo durante o funcionamento do sistema.

De maneira a interagir com estes recursos um cliente tem que fazer pedidos ao servidor. Estes pedidos geralmente são constituídos por:

- Um verbo [HTTP](#), que define o tipo de operação a realizar.
- Um *header*, utilizados nos pedidos feitos pelo cliente, e nas respostas dadas pelo servidor. Os *headers* permitem que o cliente e o servidor passem informações adicionais com a solicitação ou a resposta [HTTP](#).
- Um *path* para um recurso. Os pedidos devem conter um caminho para um recurso em que a operação deve ser executada. Nas *APIs RESTful*, os caminhos devem ser concebidos para ajudar o cliente a saber o que se está a passar.⁴
- Um *body* opcional que contém dados.

Os verbos básicos [HTTP](#) utilizados nestes pedidos são:

- GET: Utilizado para obter um determinado recurso por identificador, ou colecção de recursos.
- POST: Utilizado para criar um novo recurso.
- PUT: Utilizado para actualizar um determinado recurso, especificado pelo identificador.
- DELETE: Utilizado para remover um determinado recurso, especificado pelo identificador.

De maneira a alertar o cliente do sucesso ou qualquer problema que tenha ocorrido no pedido, as respostas do servidor utilizam um código representativo do seu status. Existem inúmeros códigos mas estes são os mais comuns e utilizados:

Para além disto, o servidor *RESTful* tem de comunicar com o componente de autenticação (Keycloak) e a base de dados. É também necessário que este faça a ligação com o sistema de gestão de dados do ROSSIO.

Para gerir o acesso a aplicação por parte dos utilizadores da plataforma é utilizado o NGINX como demonstrado na Figura 3.1.

⁴<https://www.codecademy.com/articles/what-is-rest>

Tabela 3.1: Códigos de resposta HTTP mais comuns e os seus significados

Código	Status	Significado
200	OK	pedido HTTP bem sucedido.
201	CREATED	Pedido bem sucedido, recurso criado.
204	NO CONTENT	Pedido bem sucedido, reposta sem <i>body</i> .
400	BAD REQUEST	Pedido com erro por parte do cliente
403	FORBIDDEN	Pedido sem as devidas autorizações
404	NOT FOUND	Pedido cujo o recurso não foi encontrado
500	INTERNAL SERVER ERROR	Resposta genérica para erro no servidor

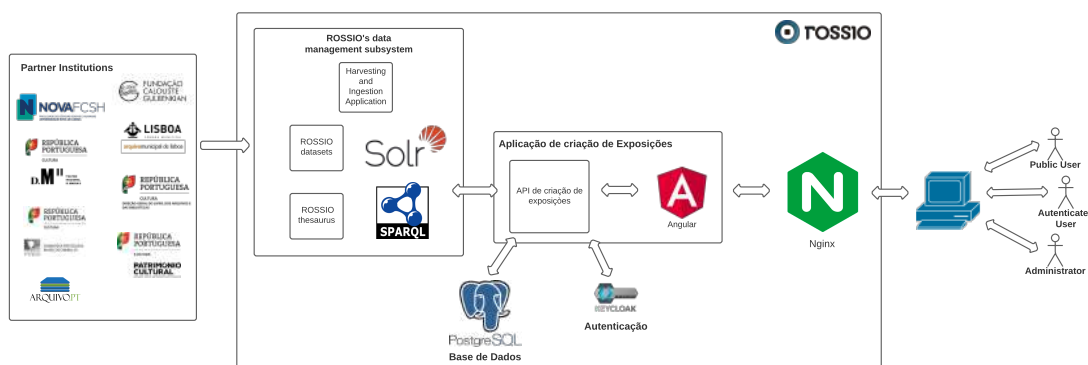


Figura 3.1: Diagrama da arquitectura da aplicação em relação à plataforma

NGINX é um *software* código aberto para a criação e manutenção de servidores web. Para além desta função este possui ferramentas de proxy reverso, caching, *load balancer*, media streaming entre outros.⁵

Neste caso o NGINX vai ser utilizado principalmente pelas ferramentas de *load balancing* de maneira distribuir a carga de trabalho uniformemente pelo *hardware* otimizando a utilização de recursos, disponibilidade da aplicação e a latência de acordo com os pedidos de acesso dos utilizadores.

3.4 Modelo Relacional

O modelo relacional é utilizado para estabelecer quais as entidades, os seus parâmetros, a maneira como se relacionam e as cardinalidades destas relações.

Com uma definição das funcionalidades planeadas para a aplicação foi possível estabelecer quais as entidades e as relações necessárias. Com esta informação foi possível criar o modelo relacional exibido na Figura 3.2.

Neste modelo cada tabela representa uma entidade e os seus parâmetros. De modo a indicar as relações foram também indicadas quais as chaves primárias e secundárias. Isto

⁵<https://www.nginx.com/resources/glossary/nginx/>

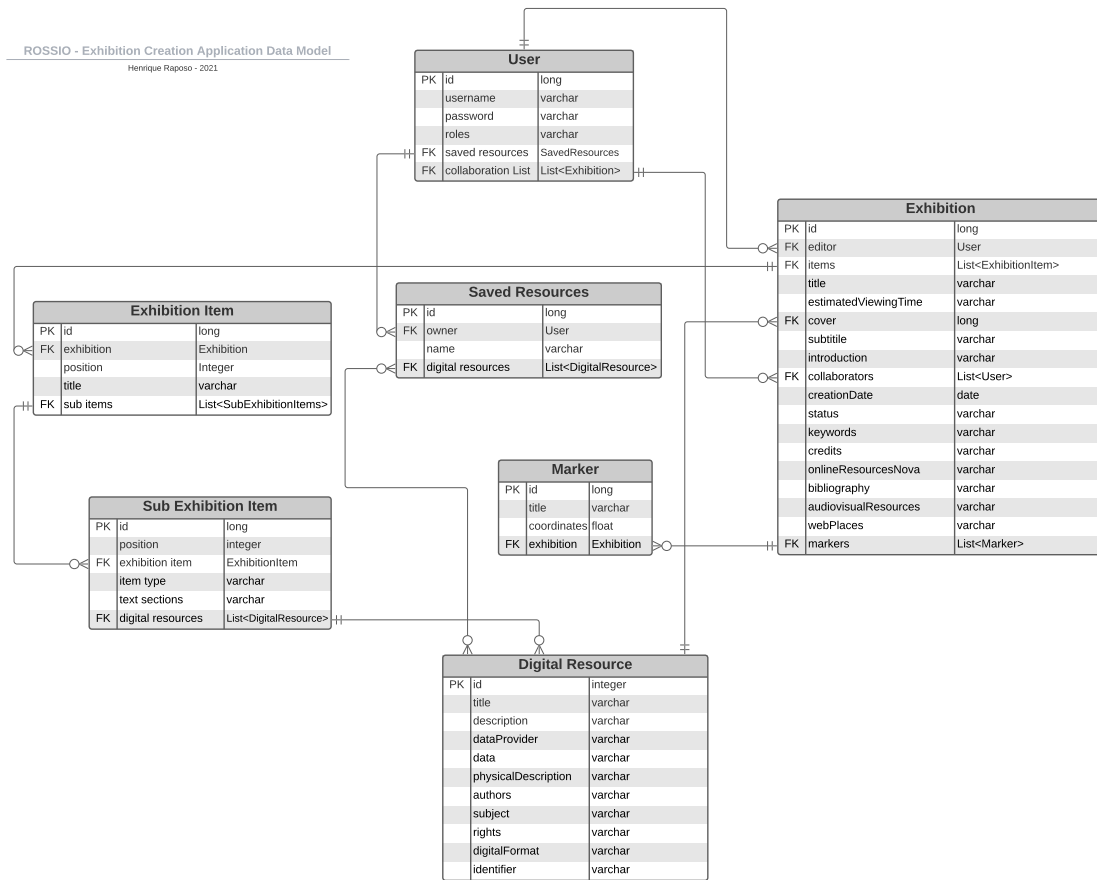


Figura 3.2: Modelo Relacional

em junção com a anotação *crows foot* ajuda a visualizar como as entidades se relacionam, simplificando assim a implementação.

No modelo implementado apenas dois símbolos foram necessários desta anotação. Representados na Figura 3.3 o símbolo do lado esquerdo indica a obrigatoriedade a uma única entidade, enquanto o do lado direito, indica que pode estar ligado a zero ou várias entidades.



Figura 3.3: Exemplo de uma ligação *One to (Zero or One or Many)*

Significa isto que uma entidade que se encontra ligada com o símbolo do lado esquerdo pode possuir de nenhuma a várias instâncias da entidade conectada com o símbolo do

lado direito.

Utilizando o modelo implementado é possível dar vários exemplos desta ligação: um utilizador existente pode ainda não ter criado nenhuma exposição, mas nenhuma exposição pode existir sem que um utilizador seja referido como o seu editor. Por sua vez, é possível este utilizador criar várias exposições.

Neste modelo uma das entidades essenciais é o recurso digital (*Digital Resource*), sendo que esta entidade representa uma versão alternativa do objecto. Isto é, à semelhança do aplicado no protótipo inicial da plataforma Europeia, como discutido no capítulo 2, uma versão simples dos recursos digitais. Os atributos desta entidade foram escolhidos com base na análise de exemplos de recursos digitais agregados pela plataforma e as necessidades de informação a mostrar ao público discutidas com a equipa do ROSSIO e os provedores de dados. Com o desenvolvimento do sistema de agregação é necessário atualizar os atributos desta entidade para a sua versão definitiva e adequado aos dados que o sistema conseguir recolher mas, enquanto se aguarda o desenvolvimento do sistema de agregação, estes atributos cumprem os requisitos para os testes de usabilidade.

3.5 Especificação da Interface

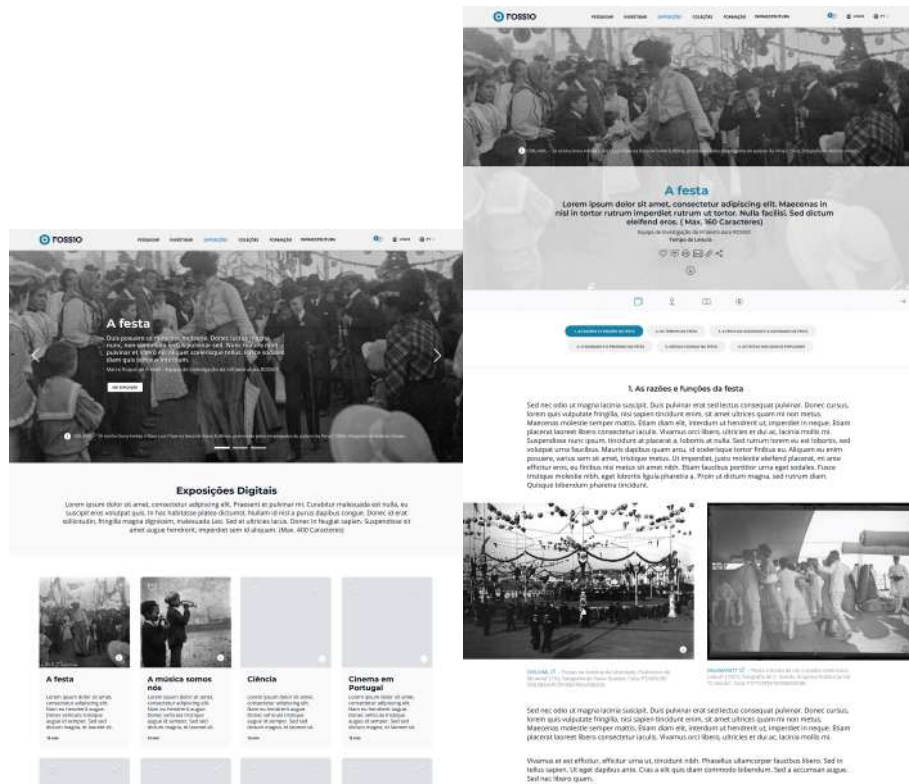
Com o estabelecimento dos requisitos para a aplicação é necessário estabelecer como estes se vão traduzir na interface apresentada aos utilizadores. Isto foi feito em colaboração com a *designer* da equipa ROSSIO. O desenho desta interface foi sofrendo várias alterações durante o desenvolvimento da aplicação tendo em consideração as opiniões dos restantes membros da equipa, nomeadamente os investigadores e os provedores de dados. Estas alterações têm como objectivo tornar a interface mais clara e intuitiva para os futuros utilizadores.

Estes *mock-ups* encontram-se na sua integra no anexo I, mas nesta secção será feita uma breve análise dos mais importantes. Para melhor exemplificar, estas páginas foram criadas utilizando alguns exemplos de recursos digitais das instituições parceiras e texto marcador de posição.

O *mock-up* representado na Figura 3.4(a) é de uma página aberta ao público que representa a página principal de seleção de exposições. Esta página, acessível no cabeçalho da plataforma, será o meio principal de escolha de exposição a ver. Outras páginas da plataforma ROSSIO como a *homepage* também possuem um carrossel a publicitar as diferentes exposições, visto que, pela a análise realizada no capítulo 2 à Europeia, esta é uma forma fundamental de publicitar, ao público que já frequente a plataforma, a componente das exposições.

O *mock-up* da Figura 3.4(b) representa a página inicial de uma exposição criada. As exposições são estruturadas e constituídas por capítulos. Cada capítulo é composto pelo texto e os recursos digitais escolhidos pelo editor e/ou os seus colaboradores.

Nesta página é dada ao utilizador uma maneira de navegar de forma autónoma pelos capítulos, permitindo escolher quanto tempo quer passar a ler cada capítulo da exposição.



(a) *Mock-up* da página de selecção de exposições (b) *Mock-up* da página inicial de uma exposição

Figura 3.4: Recortes dos *mock-ups* da página de selecção e inicial de exposições

A navegação entre os capítulos é feita utilizando os títulos como separadores. O azul envolvente serve como notação para demonstrar o capítulo atual.

É de especial importância, devido à natureza da plataforma, que cada vez que um recurso digital seja visível, seja possível ao utilizador saber mais informações sobre este, e poder observá-lo no repositório original. Por esta razão, estes terão sempre um ícone quando são utilizados. Este ícone, representado por um *i* de informação, serve de botão e irá trazer à vista um *pop-up* ilustrado na Figura 3.5(b) com as informações relativas a esse objeto inclusive um *link* para a sua origem.

No *mock-up* da página de exibição de uma exposição encontram-se também os botões de navegação, que irão permitir ver as restantes informações referentes à exposição.

Estes botões são quatro, encontram-se por baixo da foto de capa, e referem-se: à exposição com os seus capítulos e recursos digitais, ao mapa da exposição, à bibliografia, e à ficha técnica da exposição por esta ordem.

A Figura 3.5(a) representa a visualização do componente mapa de uma exposição. Neste é possível ver marcadores criados pelo editor ou colaborador, de pontos relevantes para o tema da exposição.

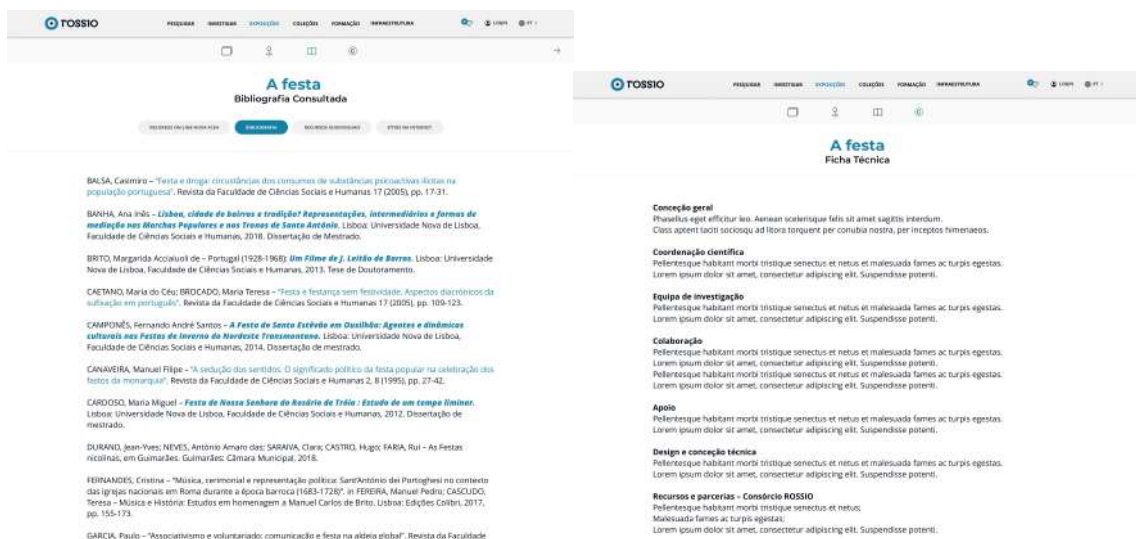
Nas páginas de leitura dos capítulos da exposição no fim da página, é também feita

3.5. ESPECIFICAÇÃO DA INTERFACE



(a) Página da exposições com o componente mapa digital (b) Pop-up com as informações referentes ao recurso digital

Figura 3.5: Mock-ups do componente mapa e da ficha técnica de um recurso digital



(a) Componente de bibliografia de uma exposição (b) Componente de Ficha Técnica de uma exposição

Figura 3.6: Mock-up das páginas de bibliografia e ficha técnica de uma exposição

uma sugestão com exposições similares, uma escolha feita para aumentar a aderência do utilizador, um dos objetivos da aplicação. Esta decisão é com base no estudo da Europeia no capítulo anterior onde foi observado que os utilizadores têm tendência a ir de uma exposição para outra.

Para além dos componentes da aplicação da parte pública foi necessário também criar os *mock-ups* da parte da aplicação responsável pela criação de exposições.

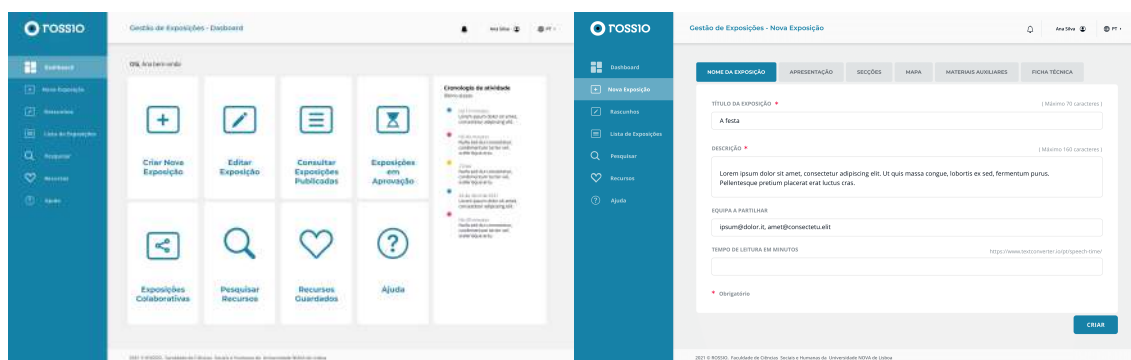
Estes componentes, que necessitam de autorização, irão ser responsáveis por cumprir os requisitos funcionais dos colaboradores, editores e administradores. Isto significa a criação, edição e gestão das exposições e as funcionalidades relacionadas.

Como maneira de navegar pós *login*, foi desenhada uma *sidebar* que irá possuir os atalhos para as acções mais importantes, e estará sempre acessível de modo a facilitar a navegação.

Uma das acções principais que consta nessa barra de navegação e foco desta aplicação, é a criação de exposições.

A navegação para esta página irá mostrar um formulário com os campos necessários preencher para a criação da exposição.

Este formulário, exemplificado na Figura 3.7(b) está dividido em secções. Estas secções funcionam também como separadores e permitem a navegação entre as diferentes fases do formulário com os seus diferentes campos. Contudo, esta navegação só é disponibilizada depois da criação de uma exposição com os campos mínimos: o título e uma breve descrição. Estes dados podem ser alterados mas servem como maneira de guardar a exposição nos rascunhos.



(a) Página “Dashboard”

(b) Página de criação de exposições

Figura 3.7: *Mock-ups* das páginas “Dashboard” e de criação de exposição

Para permitir uma melhor gestão das exposições é necessário que o utilizador consiga facilmente ver o estado das exposições que criou e, também, das exposições onde é colaborador.

De maneira a preencher estes requisitos funcionais, duas páginas foram adicionadas a *side bar* a “Lista de Exposições” e “Rascunhos”. A página “Lista de Exposições” exemplificada na Figura 3.8(a) mostra ao utilizador o estado das exposições terminadas. Estas

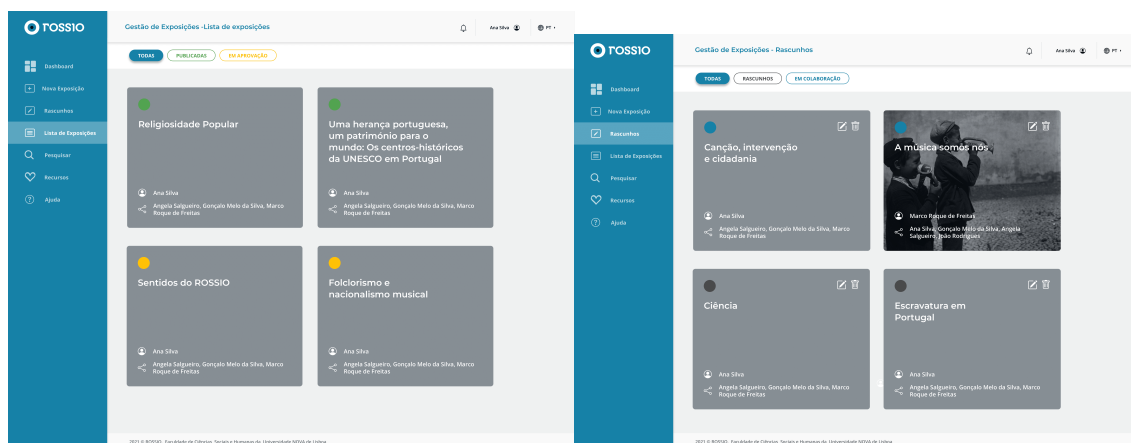
(a) *Mock-up* da página “Lista de Exposições”(b) *Mock-up* da página “Rascunhos”

Figura 3.8: *Mock-ups* das páginas “Lista de Exposições” e “Rascunhos” da gestão de exposições

podem possuir dois estados: “PUBLICADAS” ou “EM APROVAÇÃO”, o primeiro refere-se às exposição que tenham sido aprovado pelo administrador e estão por isso abertas ao público. Por sua vez o estado “EM APROVAÇÃO” refere-se às exposições terminadas, em processo de revisão ainda não aprovadas pelo administrador. Por sua vez a página “Rascunhos” exemplificada na Figura 3.8(b) mostra ao utilizador as exposições em fase de criação ou edição. Nesta página também existem dois estado possíveis em “RASCUNHO” e em “EM COLABORAÇÃO”, sendo que o primeiro refere-se as exposições criadas pelo utilizador e o segundo às exposições onde o utilizador está como colaborador. Nestas duas páginas, de maneira a mais facilmente ver e gerir as exposições, existe um filtro para os estados possíveis. Este filtro, localizado no topo da página e ativado com um clique, serve também de legenda, pois a cor correspondente ao botão, encontra-se também no *thumbnail* da exposição. Por exemplo: Na página “Lista de Exposições” ao pressionar o botão amarelo com a legenda “EM APROVAÇÃO”, apenas ficarão visíveis as exposições cujo estado seja à espera de aprovação do administrador. Estas possuem um circulo amarelo por cima da sua *thumbnail*, de forma a ser facilmente associável com a cor do botão. A mesma lógica de associação dos estados às cores dos botões, que servem como filtro, com uma indicação na *thumbnail* do estado da exposição é utilizada para todos os estados e, por isso, encontra-se tanto na página de “Rascunhos” como na de “Lista de exposições”.

3.6 IFML

IFML, é uma linguagem de modelação padronizada, que permite descrever a interface gráfica independentemente da plataforma. Esta linguagem tem a vantagem de descrever a interface da aplicação de uma maneira hierárquica e focada nas ligações dos dados e nas acções do utilizador e não se basear em artefactos visuais. Esta característica foi

bastante útil devido a sobreposição que acabou por ocorrer na parte de desenvolvimento dos *mock-ups* por parte da designer da equipa e o desenvolvimento da aplicação devido a atrasos causados pelo contexto pandémico.

Os seus componentes base são os seguintes:⁶

- *View Containers*: Um elemento da interface que inclui elementos que exibem conteúdo. Exemplificado na Figura 3.9(a).
- *View Components*: Elemento da interface que exhibe conteúdo ou aceita input, isto pode ser por exemplo uma lista HTML ou um formulário. Exemplificado na Figura 3.9(a).
- *Events*: Uma ocorrência que afecta o estado da aplicação, isto pode ser por exemplo a selecção de um item pelo utilizador, a submissão de um formulário. Representado através de círculos como exemplificado na Figura 3.9(b).
- *Actions*: Fragmento de lógica desencadeado por uma acção. Este fragmento de lógica é normalmente realizado do lado do servidor. Isto pode ser por exemplo a submissão de um formulário, uma actualização de um valor que consta na base de dados ou o envio de um email. Representado por um hexágono exemplificado na Figura 3.9(b).
- *Flows*: Representado por uma seta, este componente representa a passagem de dados entre os componentes. Esta seta pode ser como exemplificado na Figura 3.9(b) para indicar a dependência do componente a que se dirige, de um parâmetro como por exemplo a passagem do identificador para um pedido *HTTP*. Pode também ser a tracejado para a passagem de informação.



(a) View Container com diferentes View Components (b) View Container com events actions e flows

Figura 3.9: Exemplos dos componentes bases da linguagem de modelagem IFML

Utilizando esta linguagem foram feitos modelos em relação às páginas mais complexas de maneira a simplificar a implementação. Estes encontram-se em anexo devido ao seu

⁶<https://www.omg.org/spec/IFML/1.0/PDF>

tamanho e de modo a facilitar a leitura. No entanto para simplificar a sua explicação alguns excertos foram utilizados nesta secção.

Um dos modelos feitos com esta linguagem foi do processo de criação de uma exposição, para ajudar na implementação do que iria ser um dos processos mais importante e complexo da aplicação.

Este modelo, que pode-se encontrar na sua íntegra na Figura II.2 do anexo, começa por representar o processo de entrada na parte autenticada da aplicação. Começa na *Homepage*, passando pelo formulário de *login* e acabando no painel de administração, caso a autenticação seja bem sucedida. Este processo vai ser comum a qualquer acção que necessite autenticação e o seu modelo está representado na Figura 3.10.

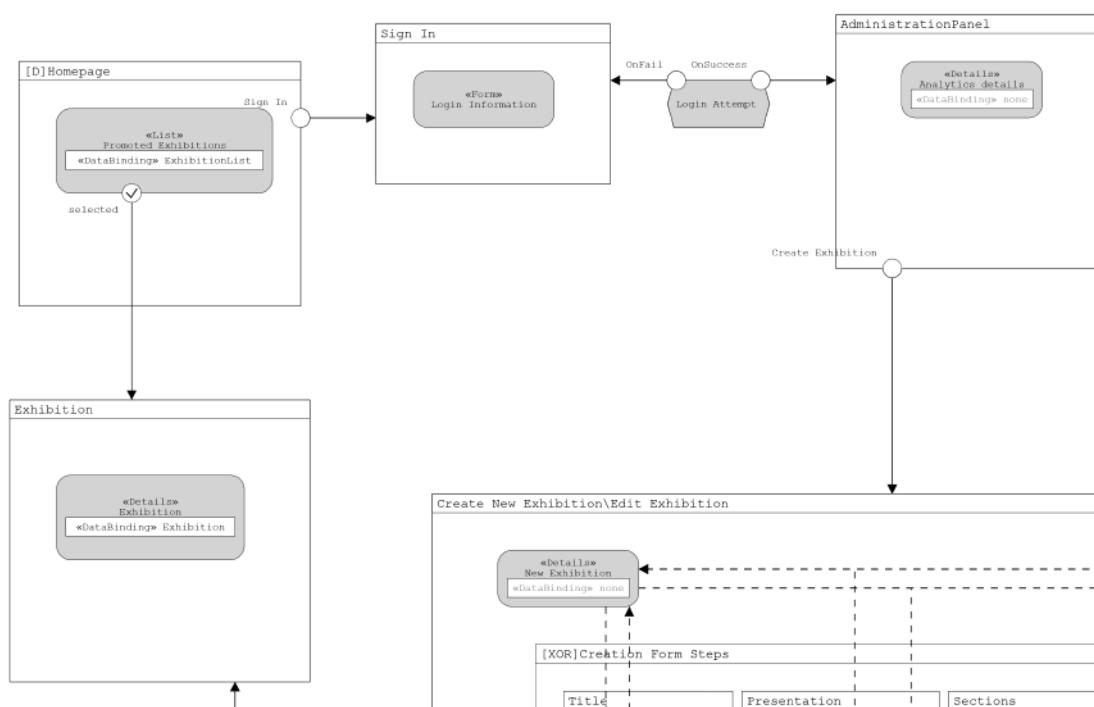


Figura 3.10: Secção de autenticação comum aos modelos IFML

No painel de administração, um dos eventos que o utilizador pode desencadear é a criação de uma exposição representada na Figura 3.11.

Este corresponde ao *mock-up* da Figura 3.7(b). Este processo vai ser todo realizado na mesma vista, tendo por isso uma implementação de um elemento *View Container XOR* relativamente ao passo da criação. Este elemento pertence ao grupo dos *View Containers* e indica que esse componente de vista pode disponibilizar diferentes vistas consoante o estado da aplicação.

Como o utilizador vai poder ter a liberdade de movimento entre os diferentes passos da criação de uma exposição faz sentido, de maneira a não se perder dados com a criação de várias cópias da mesma entidade e reduzir o numero de chamadas à *API*, os formulários de cada um dos passos acederem ao mesmo objeto da entidade exposição, constituído pela

totalidade dos atributos da entidade. Isto é representado pelas diferentes setas a tracejado ligadas ao elemento de detalhes da exposição, que indicam a passagem da dados.

Estão também associadas a esta vista as seguintes acções, referentes à exposição a ser criada, comuns a todos os passos: criar exposição, salvar como rascunho e publicar. Estas acções estão representadas com o componente *action* porque vão efetuar pedidos com informação à API e desencadear uma determinada operação pelo servidor. É excepção a estas, a operação de *preview* que funciona apenas graficamente, sendo uma maneira de rapidamente pré-visualizar a exposição.

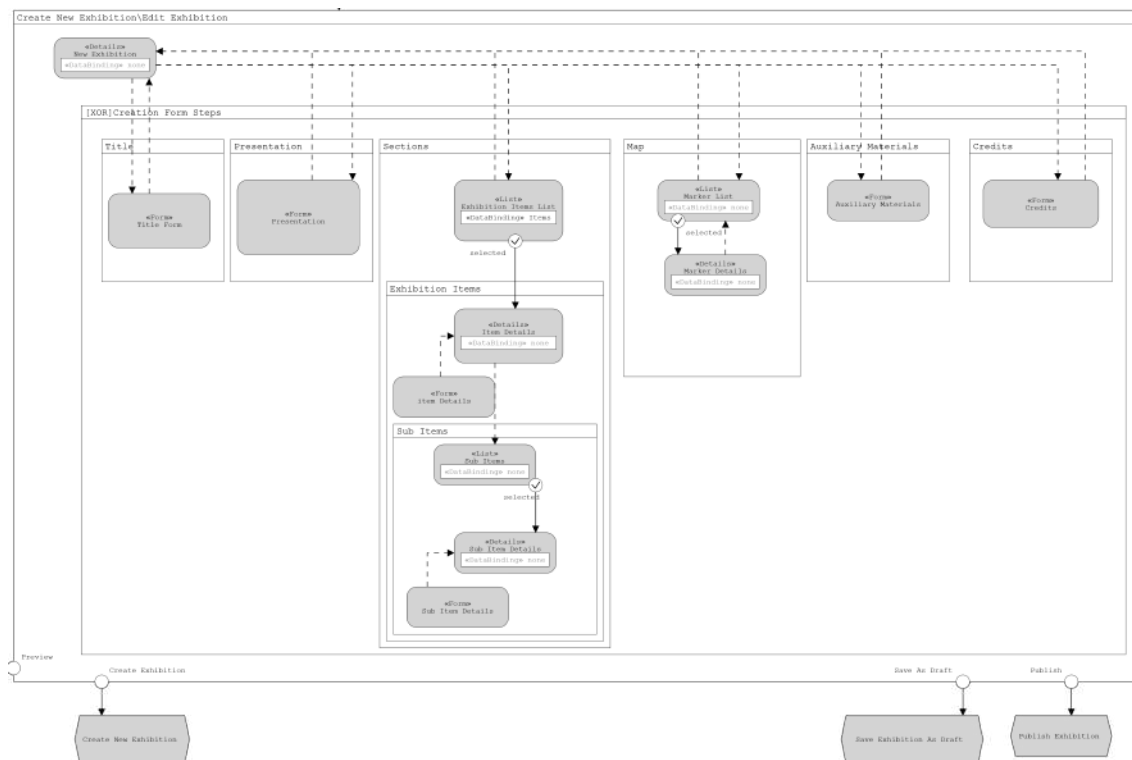


Figura 3.11: Secção de criação de exposições do modelo IFML de criação de exposições

O processo de criação de uma exposição vai ser muito semelhante ao da sua edição, e por isso o seu modelo também. As diferenças vão ser principalmente que o botão de criar não aparece no caso da edição e os formulários já vão estar preenchidos com os respectivos dados.

Outro modelo que foi necessário fazer foi o referente a gestão das exposições, isto é, a capacidade de um utilizador autenticado poder ver o estado em que estão as exposições que criou, ou onde é colaborador, assim como a possibilidade de editá-las, ou até apagá-las.

Para ajudar a este processo, porque o número de exposições onde um editor ou colaborador se encontra pode ser significativo, faz sentido para mais facilmente se encontrar uma determinada exposição, uma separação por estados. Com este princípio sugeriram

duas páginas diferentes acessíveis do painel de administração: a dos rascunhos e as publicadas ou em aprovação.

Estas duas páginas estão representadas na Figura 3.8 da secção anterior, onde é feita um explicação mais detalhada do design. Um excerto do modelo realizado pode se encontrar na Figura 3.12 com os *View Container: Drafts* e *Published* que correspondem às paginas rascunhos e exposições publicadas respectivamente.

Em cada uma destas páginas é possível reduzir também as exposições visíveis. Na página de rascunhos é possível filtrar as exposições onde o utilizador é o editor ou é colaborador, enquanto que na tela “Lista de Exposições” é possível ver quais estão publicadas e por isso visíveis ao publico geral e as que estão pendentes de aprovação. Este refinamento dos resultados é representado no modelo através dos componentes *action* que se encontram na parte de baixo do modelo.

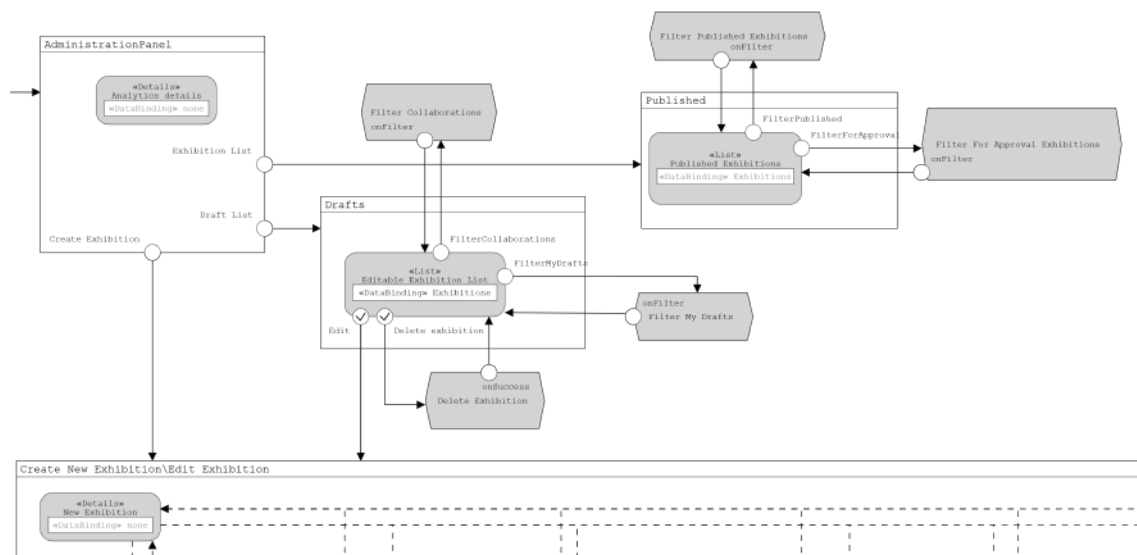


Figura 3.12: Secção referente às páginas Rascunhos e exposições publicadas do modelo IFML de criação de exposições

Este modelo encontra-se na sua íntegra na Figura II.3 dos anexos.

IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo é apresentada uma descrição detalhada da solução implementada, resultante do planeamento efectuado no capítulo anterior. Esta descrição detalha as tecnologias utilizadas, apresenta uma justificação para a escolha das mesmas e faz um levantamento das dificuldades encontradas e a forma como foram ultrapassadas. Espera-se que com este levantamento o conhecimento obtido na implementação desta solução fique disponível a qualquer pessoa que queira realizar uma implementação semelhante.

4.1 Arquitectura da Aplicação

Nesta implementação, para melhor ir de acordo com os requisitos pedidos, foi aplicada uma arquitectura com o design *pattern*: [Model View Controller \(MVC\)](#). Este modelo permite a separação da lógica da aplicação em três componentes diferentes, a *view* (vista) o *controller* (controlador) e o *model* (modelo). A *view* vai ser o componente visual da aplicação, onde o utilizador vai interagir directamente e obter *feedback* visual. Conforme as acções do utilizador este componente irá comunicar com o controlador, este componente serve como intermediário, traduzindo as acções em lógica capaz de alterar os dados do modelo e vice-versa. Por sua vez o modelo representa a estrutura dos dados guardados e as regras e relações da aplicação.

Na Figura 4.1 podemos ver uma representação desta arquitectura com algumas das tecnologias utilizadas em cada componente.

4.2 Tecnologias

Esta secção destina-se a listar as tecnologias utilizadas, a justificar o seu uso e a indicar o seu papel na arquitetura da aplicação.

4.2.1 Model

- **PostgreSQL**: um poderoso sistema de base de dados de código aberto e gratuito, que utiliza e amplia a linguagem SQL combinada com muitas características que

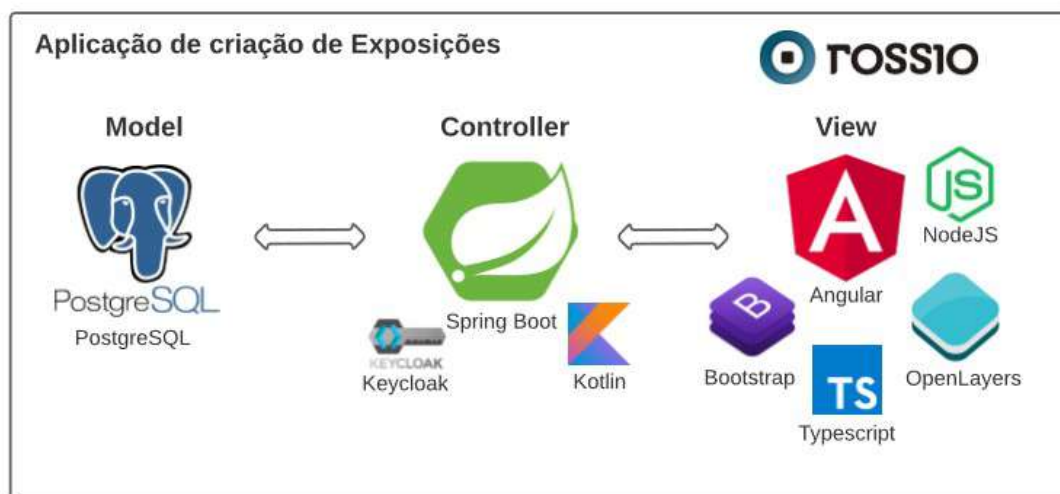


Figura 4.1: Diagrama de representação da arquitectura da aplicação

armazenam e escalam com segurança as cargas de trabalho de dados mais complicadas. PostgreSQL ganhou uma forte reputação pela sua arquitectura comprovada, fiabilidade, integridade de dados, conjunto robusto de características, extensibilidade e a dedicação da comunidade de código aberto por detrás do software para fornecer consistentemente soluções com bom desempenho e inovadoras.¹

- **H2:** é uma base de dados Java leve e de código aberto. Pode ser integrada em aplicações Java ou ser executada em modo cliente-servidor. A base de dados H2 pode ser configurada para funcionar como base de dados *inmemory*, o que significa que os dados não irão persistir no disco.² Devido a ser uma base de dados incorporada, não é utilizada para desenvolvimento de produção, mas principalmente para desenvolvimento e testes.

No desenvolvimento desta aplicação foi utilizado principalmente a base de dados em H2 integrada na aplicação Spring Boot visto que, no ambiente de desenvolvimento, isto permite mais facilmente realizar testes de unidade à aplicação.

Neste componente foram implementadas as entidades estabelecidas no modelo de dados elaborado no capítulo anterior.

4.2.2 Controller

- **Spring:** é uma *framework* popular, de código aberto, de nível empresarial destinada à criação de aplicações autónomas, de qualidade de produção, que correm na **Java Virtual Machine (JVM)**.³

¹<https://www.postgresql.org/about/>

²https://www.tutorialspoint.com/h2_database

³<https://www.ibm.com/cloud/learn/java-spring-boot>

- **Spring Boot:** é uma micro *framework* de código aberto mantida pela Pivotal. Esta é construída utilizando a *framework* Spring e providencia uma maneira rápida e auto configurada de criar uma aplicação Spring capaz de produção.⁴
- **Kotlin:** é uma linguagem de programação, gratuita, de código aberto, multi-plataforma, orientada a objetos e funcional, concisa e estaticamente tipada, desenvolvida pela JetBrains. Esta linguagem foi escolhida por ser uma maneira de reduzir o código *boilerplate* tornando assim o código mais legível e aumentando a qualidade de *software*. Esta linguagem é também compatível com a mais popular linguagem Java, o que significa que não existem problemas de compatibilidade, pois de futuro se alguém quiser acrescentar à aplicação pode utilizar a linguagem Java que não cria problemas de compatibilidade.⁵
- **Swagger:** é um conjunto poderoso mas fácil de usar de ferramentas de desenvolvimento de **API** para equipas e indivíduos, permitindo o desenvolvimento em todo o ciclo de vida da **API**, desde a concepção e documentação, até ao teste e implementação.⁶

Como dito anteriormente o componente controlador nesta arquitetura é responsável por traduzir os pedidos da interface gráfica do componente *view* em lógica capaz de alterar o modelo, e vice versa.

A comunicação é feita através de uma **API** Restful desenvolvida com Spring Boot na linguagem Kotlin. Esta **API**, dada como necessária na fase de design, comunica através de pedidos **HTTP** com o uso de **JSON** com o componente de *view*, constituído pela aplicação Angular.

Por sua vez a comunicação com o componente model é feita com o uso de **Java Persistence API (JPA)**.

O Swagger é utilizado como forma de documentar essa **API**. Esta documentação é auto gerada, e para além de tornar o desenvolvimento mais claro para quem a está a desenvolver, serve como uma boa maneira de apresentar a **API** a quem não está familiarizado.

4.2.3 View

- **NodeJS:** é um *software* em código aberto, multiplataforma, este utilizado o interpretador de Javascript desenvolvido pela Google, o V8, o que permite correr código Javascript fora de um navegador web, de forma muito eficiente. Uma das características do NodeJS é o seu *package manager* o que permite a utilização de *frameworks* e bibliotecas Javascript.⁷

⁴<https://stackify.com/what-is-spring-boot/>

⁵<https://kotlinlang.org/docs/faq.html>

⁶<https://swagger.io/about/>

⁷<https://nodejs.dev/learn>

- **Angular:** é uma plataforma de desenvolvimento, construída utilizando Typescript. Esta plataforma inclui: Uma *framework* baseada em componentes permitindo a construção de aplicações web escaláveis. Uma colecção de bibliotecas integradas que fornecem uma variedade de funcionalidades incluindo *routing*, gestão de formulários, comunicações *client-server* entre outros. Um conjunto de ferramentas para ajudar a desenvolver, testar e actualizar o código.⁸
- **Cascading Style Sheets (CSS):** é uma linguagem de folhas de estilo utilizada para descrever a apresentação de um documento escrito em [HyperText Markup Language \(HTML\)](#) ou [XML](#). Esta linguagem descreve como os elementos devem ser apresentados no ecrã ou noutros meios. Esta está entre as principais linguagens da web aberta e é padronizada através de navegadores web de acordo com as especificações do W3C.⁹
- **Typescript :** é uma maneira de transformar a linguagem *Javascript* numa linguagem fortemente tipada através da implementação de tipos, classes e interfaces. Isto apesar de algumas vezes tornar a implementação mais difícil, reduz um grande numero de erros comuns com a linguagem *Javascript* ao alertar no momento de compilação quando se tenta aceder a campos de variáveis que não existem nesse tipo. Nesta implementação o Typescript será utilizado com o Angular na construção da interface gráfica da aplicação.
- **Bootstrap:** é uma *framework* de código aberto para aplicar facilmente componentes *responsive* a uma aplicação web. Constituída por vários componentes reutilizáveis, feitos em [CSS](#), [HTML](#) e Javascript, feita a pensar em dispositivos móveis a utilização desta tecnologia permite a aplicação um comportamento mais facilmente adaptável ao tamanho do ecrã do dispositivo onde o conteúdo esta a ser visualizado.¹⁰
- **OpenLayers:** é uma biblioteca modular, de alto desempenho e repleta de funcionalidades para a exibição e interacção com mapas e dados geoespaciais. A biblioteca vem com suporte integrado para uma vasta gama de fontes comerciais e gratuitas de imagem e de mosaicos vectoriais, e os formatos mais populares de dados vectoriais abertos e proprietários. Com o suporte de projecção de mapas OpenLayers, os dados podem estar em qualquer projecção.
- **Dragula :** Uma biblioteca Javascript de código aberto, de reduzido tamanho e fácil instalação que permite facilmente aplicar o comportamento de arrastar componentes facilmente a elementos [HTML](#).¹¹
- **Angular-Editor:** Uma biblioteca Javascript de código aberto, que permite adicionar a uma aplicação Angular um editor de *rich text*, também conhecido como [What](#)

⁸<https://angular.io/guide/what-is-angular>

⁹<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>

¹⁰<https://getbootstrap.com/docs/4.6/getting-started/introduction/>

¹¹<https://github.com/bevacqua/dragula>

You See Is What You Get (WYSIWYG). Este tipo de editores permite a escrita com alguma formatação para além das caixas de texto normais como a utilização de parágrafos e utilização de negrito e itálico entre outros.¹²

A construção desta aplicação foi feita através da utilização da *framework* Angular instalada e com as suas dependências geridas através do NodeJS. No desenvolvimento foi utilizado o Typescript pelas vantagens desta tecnologia anteriormente mencionadas de verificação de erros de tipo no momento de compilação. A interface desta aplicação foi implementada utilizando as folhas de estilo de CSS do Bootstrap. Isto significa a utilização de *Breakpoints*, *Containers* e componentes *Grid*. Os *Breakpoints* são classes utilizadas que determinam o comprimento ou altura de um determinado componente HTML dependendo do tamanho da tela. Os *Containers* são classes que ajudam a centrar o conteúdo neles contido de acordo com a tela. A *Grid* é a forma que o Bootstrap tem de, juntamente com as classes anteriores de criar uma layout responsiva. A *Grid* funciona ao dividir o espaço possível em linhas e colunas. O tamanho destas linhas e colunas pode ser definido por componente e tamanho da tela.

Para além destas classes, alguns componentes pré-fabricados pelo Bootstrap foram utilizados e adaptados de modo a conciliarem com as necessidades da plataforma expressas na especificação. Estes componentes são: o carrossel, os diálogos modais e os formulários. O carrossel é o ilustrado na Figura V.1 do anexo e serve como publicidade das principais exposições disponíveis no momento. Os diálogos modais são componentes pré-fabricados pela Bootstrap que constituem vistas que sobrepõem a página atual, muitas vezes utilizados em janelas temporárias como avisos, pedidos de confirmação, ou de maneira a permitir ver um item com mais detalhe. Neste caso este componente serviu de base na construção do *pop-up* da ficha técnica dos recursos digitais, do *pop-up* de visualização de um recurso digital da exposição em maior detalhe, e de janela de confirmação no momento de apagar uma exposição.

De modo a implementar o componente mapa foi utilizada a biblioteca OpenLayers. Esta biblioteca permitiu realizar as funcionalidades previstas para os editores e colaboradores de poder marcar num mapa marcadores que estes achem relevantes ao tema da exposição. A marcação destes pontos é possível introduzindo manualmente as coordenadas no respetivo formulário, mas também ao clicar no sítio desejado no mapa. O uso das funções de ampliação e afastamento deste mapa ajudam a conseguir uma localização mais exata. Com a marcação destas posições e a utilização deste mapa na componente pública de demonstração da exposição foi possível também realizar a funcionalidade relativa a visualização destes marcadores e as operações de ampliação e diminuição do mapa.

A biblioteca Javascript Dragula foi utilizada como solução para o utilizador poder reordenar as secções e os componentes que a constituem. Esta biblioteca permitiu suportar facilmente a possibilidade de arrastar os componentes HTML que representam a ordem das secções de uma exposição e os componentes de texto e recursos digitais que a

¹²<https://github.com/kolkov/angular-editor>

constituem. Com isto o utilizador têm um controlo mais fácil da estrutura da exposição que está a criar.

O Angular-Editor foi utilizado nos formulários da criação das exposições, onde o editor, ou colaborador, podia escrever maiores textos e necessitava de mais ferramentas de formatação e estilização do texto. Um dos exemplos disto é um componente de texto que constituí um capítulo. Um dos motivos de selecção desta biblioteca em específico foi por isso a facilidade de configuração das ferramentas disponibilizadas quando este editor é utilizado. Isto permitiu disponibilizar apenas as ferramentas de formatação e estilização de texto especificadas pela equipa ROSSIO.

AVALIAÇÃO

De modo a avaliar a solução desenhada e implementada da forma explicitada nos capítulos anteriores, foram realizados presencialmente testes de usabilidade com utilizadores reais. Este capítulo faz uma descrição de como estes foram realizados, que tipo de utilizador foi alvo dos mesmos, da metodologia e da análise dos resultados.

5.1 Utilizadores

Como estabelecido no design da solução, os utilizadores desta aplicação dividem-se em utilizadores gerais, editores, colaboradores e administradores. Dado que o componente mais complexo de criação e edição de exposições é utilizado por editores e colaboradores, utilizamos o perfil destes para encontrar utilizadores para realizar os teste de usabilidade. Este perfil corresponde a investigadores, professores e outros, formados no âmbito das ciências sociais e humanas. Esta escolha tem a vantagem de poder utilizar os mesmos utilizadores na parte pública visto que também podem ser incluídos na secção de público geral dos visitantes.

5.2 Metodologia

O processo de avaliação foi realizado através de testes presenciais numa sessão de testes realizada no Campus de Campolide da [NOVA FCSH](#).

Durante esta sessão, a cada utilizador, foi feita uma breve introdução à plataforma ROSSIO e à aplicação de criação de exposições e o seu objetivo. Após esta introdução foi entregue uma lista de tarefas e pedido aos utilizadores para completar as tarefas enunciadas no documento. Esta lista de tarefas serve como guião e o seu propósito é estabelecer objetivos que incentivem a exploração e utilização da aplicação e das suas funcionalidades, de maneira a concretizá-los.

Na preparação desta sessão de testes alguns recursos digitais foram manualmente adicionados visto que as funções de pesquisa da plataforma ainda não se encontravam

disponíveis. Estes recursos foram utilizados na criação de exposições exemplo de modo a tornar a sessão de testes mais próxima de um cenário real.

O objetivo desta sessão é ver como o utilizador interage com a interface sozinho, tomar nota de qualquer dificuldade que este tenha e apenas ajudar caso esta dificuldade seja maior e o utilizador não consiga completar o objetivo.

Os inquiridos realizaram todos o teste no mesmo dispositivo: um computador portátil com um rato e teclado ligados. Isto providencia uma experiência uniforme a todos os utilizadores e a inclusão de um rato e teclado externos reduzem a interferência à experiência de usabilidade de estar a utilizar um dispositivo desconhecido.

Incluídos na lista de tarefas estão também sugestões de textos e dados, que podem ser utilizados no preenchimento dos formulários que aparecerem na altura de concretização das tarefas. Estas sugestões são maneiras de preencher as caixas de texto que vão surgindo e servem para impedir a distração do utilizador caso a este não lhe ocorra nada, mantendo assim o fluxo constante na utilização da interface para a concretização das tarefas. Para além das tarefas a lista possui alguns campos de preenchimento onde se pede para o utilizador comentar o resultado obtido pela interface. A análise destas respostas vai indicar se a interface teve o comportamento esperado nestas situações. Esta lista encontra-se na sua íntegra no anexo III. Após a concretização das tarefas na lista foi enviado a cada utilizador um questionário detalhado na secção seguinte.

5.2.1 Questionário de Usabilidade

O questionário é composto por duas partes, a primeira é composta por questões sobre o utilizador de modo a obter uma caracterização dos utilizadores inquiridos. Esta caracterização permite confirmar se os inquiridos correspondem ao perfil de utilizador responsável pela criação e edição de exposições, reconhecido no levantamento dos requisitos realizado no capítulo 3.

Com este objetivo foram feitas as seguintes perguntas:

1. Idade
2. Nível de escolaridade
3. Área de Formação
4. Está familiarizado com plataformas de agregação ou criação de conteúdos?

Foi também pedido, caso o utilizador esteja familiarizado com alguma plataforma de agregação ou criação de conteúdos, para indicar quais na caixa de texto fornecida.

A segunda parte do questionário segue o modelo [Computer System Usability Questionnaire \(CSUQ\)](#). CSUQ é um modelo de questionário desenvolvido por Jim Lewis no final dos anos 80, como parte de um projeto de investigação sobre experiência do utilizador na [International Business Machines Corporation \(IBM\)](#). Este é um dos modelos mais populares para avaliar a usabilidade percebida pelo utilizador e tem a vantagem de ser

agnóstico o que significa que pode ser aplicado a qualquer interface: *hardware*, *software*, aplicações moveis, ou *websites* [3].¹

Tradicionalmente as respostas a este questionário são feitas numa escala de 1 a 7, onde uma pontuação mais baixa indica o melhor resultado. Isto por vezes pode causar algum erro caso o utilizador esteja habituada ao formato de outros modelos como o **System Usability Scale (SUS)**. Como neste caso este não iria ser o único questionário que os utilizadores iriam responder nesta sessão a ordem da escala foi invertida e reduzida para de 1 a 5 (sendo 1 o valor mais baixo e 5 o valor mais alto), de maneira a reduzir potenciais erros na introdução das respostas.

As perguntas foram traduzidas para português e foram as seguintes:

1. De um modo geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste sistema.
2. Foi simples para mim usar esta aplicação.
3. Posso completar eficazmente o meu trabalho utilizando este sistema.
4. Sou capaz de completar o meu trabalho rapidamente utilizando este sistema.
5. Sou capaz de completar eficientemente o meu trabalho utilizando este sistema.
6. Sinto-me à vontade para utilizar este sistema.
7. Foi fácil aprender a usar este sistema.
8. Acredito ter-me tornado produtivo rapidamente utilizando este sistema.
9. O sistema emite mensagens de erro que me dizem claramente como corrigir problemas.
10. Sempre que cometo um erro ao utilizar o sistema, recupero fácil e rapidamente.
11. A informação (tal como, mensagens no ecrã) fornecida com este sistema é clara.
12. É fácil encontrar a informação de que eu precisava.
13. A informação fornecida para o sistema é fácil de compreender.
14. A informação é eficaz para me ajudar a completar as tarefas e cenários.
15. A organização da informação nos ecrãs do sistema é clara.
16. A interface deste sistema é agradável.
17. Eu gosto de utilizar a interface deste sistema.
18. Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu espero que tenha.

¹<https://measuringu.com/pssuq/>

19. De um modo geral, estou satisfeito com este sistema.

Para além destas perguntas são também disponibilizadas duas caixas de texto onde o inquirido pode comentar em específico os aspetos mais negativos e positivos da utilização da aplicação, respetivamente.

Uma das características do CSUQ é que para além do seu resultado global, similar ao SUS, este questionário tem também 3 subescalas. Isto significa que determinadas perguntas nos informam mais sobre uma categoria de usabilidade em específico. O nome destas categorias é *System Usefulness* (SYUSE), *Information Quality* (INFOQUAL) e *Interface Quality* (INTERQUAL), ou em português Utilidade do Sistema, Qualidade de Informação e Qualidade da Interface [3].²

Na tabela 5.1 estão visíveis a correspondência entre a categoria e a pergunta.

Tabela 5.1: Correspondência entre a pergunta do questionário e a sua categoria.

ITEM	SYUSE	INFOQUAL	INTERQUAL
1	X	-	-
2	X	-	-
3	X	-	-
4	X	-	-
5	X	-	-
6	X	-	-
7	X	-	-
8	-	-	-
9	-	X	-
10	-	X	-
11	-	X	-
12	-	X	-
13	-	X	-
14	-	X	-
15	-	-	-
16	-	-	X
17	-	-	X
18	-	-	X
19	-	-	-

²<https://measuringu.com/pssuq/>

5.3 Análise de Resultados

Nesta secção é feita uma análise dos resultados obtidos durante a sessão de testes realizada. Esta análise é dividida em três partes. A primeira parte refere-se à caracterização dos inquiridos na sessão de teste de forma a verificar se este vai ao encontro dos perfis de utilizador indicados no levantamento dos requisitos realizado no capítulo 3. A segunda parte descreve os comportamentos observados na utilização da aplicação para a realização da lista de tarefas. A terceira diz respeito à demonstração e análise dos resultados dos questionários realizados pelos utilizadores.

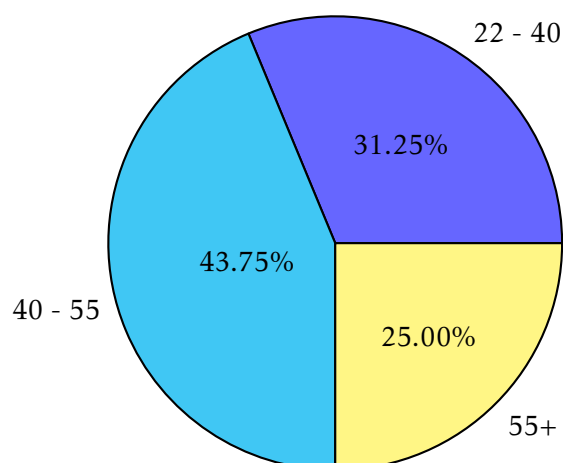
5.3.1 Caracterização dos Inquiridos

Como estabelecido anteriormente, algumas questões foram feitas no início do questionário de modo a caracterizar o utilizador.

Após a recolha destas respostas é necessária uma análise de modo a confirmar se esta amostra corresponde aos perfis de utilizador responsável pela criação e edição de exposições, reconhecido no levantamento dos requisitos realizado no capítulo 3.

Em relação à idade esta amostra foi bem sucedida ao obter uma boa dispersão de diferentes idades de potenciais utilizadores como se pode observar no gráfico 5.2. Isto é útil pois focar num pequeno intervalo de idades pode provocar um resultado tendencioso influenciado pelos hábitos e familiarizações dessa geração.

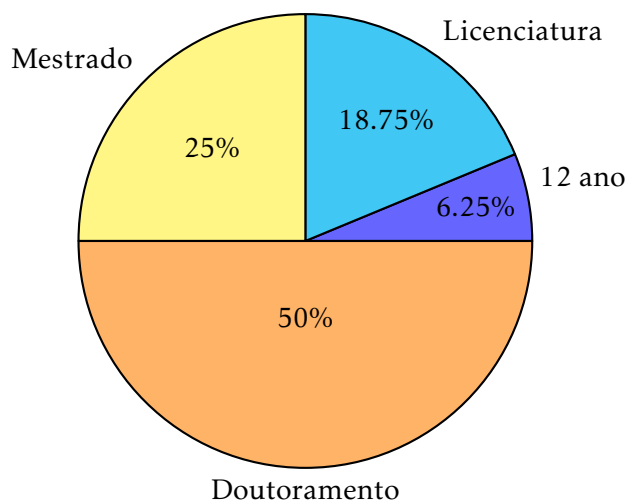
Tabela 5.2: Idade dos Inquiridos



No nível de escolaridade também foi conseguida uma amostra bem distribuída entre os diferentes níveis.

Os resultados da área de formação mostram também que os inquiridos pertenciam ao perfil de utilizadores pretendido e que as suas áreas de formação pertenciam ao grupo das ciências sociais e humanas. Os resultados foram dispersos à exceção de História que constituiu 37.5% das respostas.

Tabela 5.3: Nível de escolaridade dos inquiridos



Foi também observado que a familiarização com outras plataformas que os utilizadores consideraram similares foi quase uma divisão por metade com os valores de 56.3% e 43.8% como se pode observar no gráfico. Verificou-se também que os inquiridos que estavam familiarizados, não utilizavam todos a mesma plataforma. Esta amostra é bastante útil, pois se a amostra fosse composta apenas por utilizadores que utilizassem a mesma plataforma o resultado poderia ser influenciado pela forma específica de realizar as tarefas.

Os inquiridos que estavam familiarizados com plataformas semelhantes indicaram as seguintes plataformas como experiência prévia: Historiana, Europeana, DPLA, NOVA Discovery, Worldcat, RCAAP, OPERAS, UC-Digitalis, Pinterest, RNOD, Drupal, WordPress, Omeka, Contentdm, Dspace, Access to Memory

As plataformas Europeana e WordPress foram as mais repetidas, partilhando o mesmo número de ocorrências: 3. A resposta da Europeana é expectável visto que é uma das maiores neste domínio. A resposta WordPress é mais inesperada, mas pode-se atribuir a criação de *blogs* com esta ferramenta.

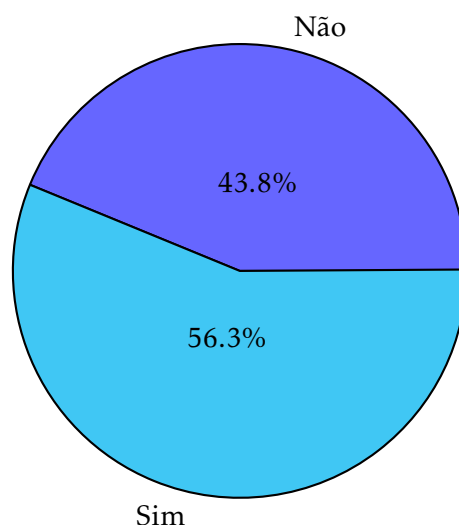
Deste modo pode-se concluir que esta amostra corresponde ao perfil de utilizador esperado.

5.3.2 Realização das Tarefas

Como maneira de testar a utilização foi dada uma lista de tarefas aos inquiridos. Esta lista de tarefas a realizar serve como guia e incentiva a exploração e utilização da aplicação por parte do inquirido.

A realização dos itens foi observada e foram tomadas notas sobre os itens que suscitaram mais dificuldades ou onde foi preciso alguma intervenção. Esta secção inclui a análise das notas tomadas durante a observação e das respostas dadas pelos inquiridos nesta lista.

Tabela 5.4: Familiarização dos inquiridos com plataformas similares



A primeira tarefa a ter algumas dificuldades por parte dos utilizadores foi a inclusão de uma foto de capa na exposição. Esta dificuldade deveu-se à falta de inclusão de um ícone que estava no *mock-up*. Este ícone era o símbolo de “+” que indica ao utilizador para clicar nesse sítio para adicionar um recurso digital como foto de capa. Devido a isto alguns utilizadores tiveram dificuldades em completar esta tarefa e, por isso, a situação foi explicada aos inquiridos e alguma assistência foi dada aos que necessitaram. A falta deste ícone pode ser observada na Figura V.7, que pode ser comparada com a Figura I.17 do *mock-up*.

Outra tarefa que teve algumas dificuldades foi a tarefa 5 que pedia aos inquiridos para criarem secções para a exposição com os nomes sugeridos. Apesar de o utilizador ter o comportamento esperado, um problema no código não detetado antes do teste causou que o nome destas secções não ficasse devidamente guardado quando o utilizador pressionava o botão para adicionar outra secção. Foi também notado nesta tarefa que muitos utilizadores esperavam, ao carregar no botão de adicionar uma nova secção, que o formulário mudasse automaticamente para a secção acabada de criar.

A tarefa seguinte pedia para reorganizar as secções anteriormente criadas para uma ordem especificada. Esta tarefa tem como propósito observar se o utilizador consegue intuitivamente perceber que pode arrastar os números correspondentes a secção para uma nova ordem. A maioria dos utilizadores teve o comportamento esperado mas os restantes tiveram alguma dificuldade em perceber que isso seria possível e necessitaram de ajuda a completar a tarefa. Durante a realização desta tarefa foi também observado que arrastar uma secção fora da área prevista e esperada era em alguns casos possível e causava alguns conflitos na interface que só eram resolvidos com o recarregar da página. Um exemplo deste conflito pode ser observado na Figura 5.1

A tarefa 7 pedia ao utilizador para adicionar um texto a uma das secções e esta tarefa suscitou algumas dúvidas a alguns utilizadores. Não foi claro para estes que os ícones



Figura 5.1: Erro detetado na utilização da funcionalidade de arraste

utilizados, que consistem em barras 3 horizontais, significavam adicionar uma caixa de texto. Para outros utilizadores a maneira como esta tarefa estava escrita também causou alguma confusão: “Tarefa 7 - Crie um item de texto na secção de título: “As razões e funções da festa” e insira o seguinte texto:”. Esta confusão foi causada por não ser claro o que seria o item de texto e o problema de código mencionado anteriormente de não guardar devidamente os nomes das secções, uma versão mais simples como “Adicione um texto a uma das secções criada anteriormente” deveria por isso ter sido utilizada. Também nesta tarefa alguns utilizadores, devido à posição do *scroll* que tinham na página, ao pressionar o ícone de adição de texto não se aperceberam que já tinham adicionado os itens de texto. Isto leva a crer que algum *feedback* visual é necessário.

Na realização da tarefa 8, no momento de seleção de um recurso digital, alguns utilizadores esperavam que ao pressionar no recurso este ficasse selecionado, e não apenas quando se carrega na *checkbox*.

Na resposta à pergunta 2: “Qual o título da secção que está mais a esquerda?” os utilizadores reportaram o problema anunciado anteriormente na nomeação das secções ou deixaram esta pergunta em branco também devido a este mesmo problema.

A tarefa 10 tinha como objetivo testar a criação de marcadores no mapa. Na realização desta tarefa os utilizadores reagiram como esperado navegando no mapa, marcando as coordenadas que achavam melhor corresponder as cidades indicadas. O facto de não aparecer logo o marcador deixou algumas dúvidas nos inquiridos. Este comportamento é também um defeito do protótipo que no momento do teste necessitava de recarregar o componente do mapa para mostrar os marcadores guardados. O mesmo defeito de código observado na nomeação das secções também ocorreu aqui na nomeação dos marcadores.

A maioria dos utilizadores notaram também falta de *feedback* quando clicavam nos botões de guardar como rascunho e publicar, dando alguma incerteza se essas acções teriam sido realizadas.

A terceira e quarta pergunta estão relacionadas com a página: “Lista de Exposições” e servem como uma maneira de confirmar se o utilizador consegue distinguir a diferença de estados das exposições nesta página. Ao perguntar em que estado se encontra a exposição que o utilizador esteve a criar, este tem a necessidade de analisar as diferentes exposições para procurar a sua e verificar o seu estado. Todas as respostas da terceira pergunta confirmaram o resultado esperado de: “Em Aprovação” para a exposição criada. A quarta pergunta também obteve o mesmo resultado e todos os inquiridos responderam com o

resultado esperado.

A quinta pergunta serve para confirmar se o inquirido foi capaz de navegar com sucesso a página de pesquisa e utilizar a função de pesquisa simples. Todos os inquiridos responderam com o valor esperado.

A sexta pergunta serve de forma a confirmar se os inquiridos conseguem navegar para a diretoria pedida na tarefa anterior e observar a totalidade dos recursos digitais.

A tarefa 19, refere-se à componente pública da aplicação, e pede ao utilizador para ir a uma determinada exposição e observar a ficha de um recurso digital utilizada como foto de capa. Esta tarefa tem como utilidade observar se o utilizador consegue navegar pelas exposições disponíveis e se o ícone que traz a ficha técnica do recurso digital utilizado na foto de capa está visível e é claro. Durante a realização desta tarefa notou-se que, quando eram apresentados com o carrossel das diferentes exposições, nem sempre era óbvio que a página tinha mais conteúdo na parte inferior.

A sétima pergunta: “Quem é o autor dessa fotografia?” refere-se ao recurso digital pedido para observar anteriormente. O objetivo desta pergunta é confirmar se os inquiridos conseguem observar a ficha técnica de um recurso digital utilizado. Todos os inquiridos responderam com o resultado esperado mas é de notar que, na realização desta tarefa, alguns utilizadores esperavam que a legenda da foto de capa fosse clicável e mostrasse à vista a ficha, mas no momento do teste isto só acontecia ao clicar no ícone.

Na oitava e última pergunta: “Conseguiu ver com detalhe a imagem” permite a confirmar se os inquiridos observaram a animação de ampliação da imagem utilizada. Todos os inquiridos conseguiram observar esta ampliação mas muitos comentaram preferir a operação de ampliação numa forma mais tradicional.

Notou-se também que os inquiridos que utilizaram as exposições sugeridas para navegar para outra exposição tiveram alguma dificuldade. Esta foi causada por a posição de *scroll* na página se manter na zona final da exposição, onde se encontram as exposições sugeridas. Isto teve a consequência de, apesar da exposição da página ter mudado, o inquirido não se aperceber da mudança e pensar que a exposição não mudou.

5.3.3 Questionário de Usabilidade

Nesta secção é feita uma análise dos resultados deste questionário. A tabela 5.5 permite-nos ter uma ideia geral dos resultados. Os valores desta tabela foram calculados através da média aritmética das perguntas na respetiva categoria à exceção da coluna *overall* que diz respeito a todas as perguntas. No final desta tabela encontra-se a média dos 16 inquiridos em cada categoria, assim como os valores máximos e mínimos. O cálculo deste valor e esta disposição na tabela permite comparar rapidamente as diferentes categorias. Esta comparação, para além de uma visão geral da avaliação aplicação, indica-nos em que categorias é preciso melhorias. Para estabelecer o que é necessário melhorar é preciso uma análise mais detalhada aos resultados.

Tabela 5.5: Resultados do questionário CSUQ

User	SYUSE	INFOQUAL	INTERQUAL	Overall
1	5	4.33	4.67	4.74
2	4.71	4.33	5	4.63
3	3.57	2.33	4	3.21
4	5	5	5	5
5	5	3.83	4.67	4.58
6	5	2.83	4.67	4.21
7	3	2.67	4.67	3.11
8	3.86	3.17	5	3.79
9	2	3	3.67	2.58
10	2.14	1.67	3.33	2.16
11	4.29	3.83	4.67	4.21
12	4.57	2.83	4.33	3.84
13	4.24	2.33	3.67	3.47
14	4.86	4.17	5	4.63
15	3	3	3	3
16	5	5	5	5
Mean	4.08	3,40	4.40	3,88
Max	5	5	5	5
Min	2	1.67	3	2.16

Ao observar os valores da tabela podemos verificar que a categoria que tem o valor médio mais baixo e o valor mais baixo registado é que diz respeito a INFOQUAL (qualidade de informação) e, por isso, é a área mais problemática da solução testada.

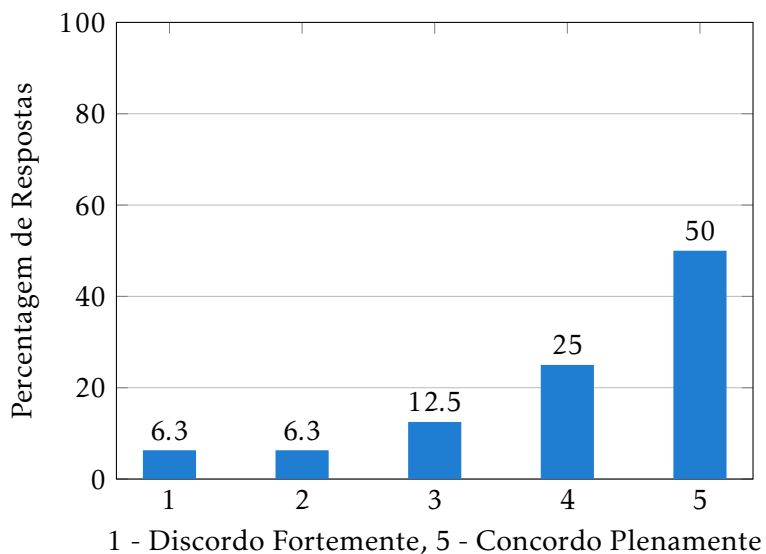
Esta categoria refere-se principalmente à resposta do sistema às acções do utilizador como mensagens de erro, ou mensagens de confirmação.

Na observação dos gráficos respetivos a cada pergunta é possível obter uma razão mais específica destes resultados. As questões que causaram a pontuação mais negativa foram principalmente a 9, 10 e 11 como se pode ver nos respetivos gráficos.

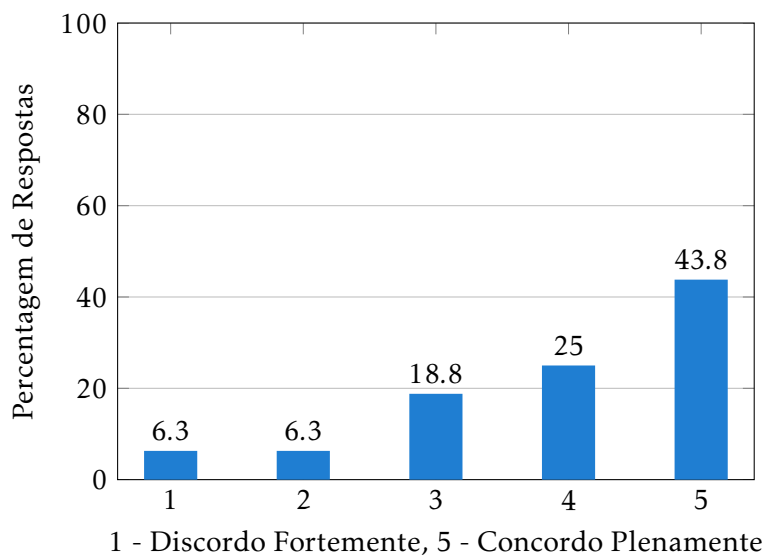
Isto vai de encontro ao que foi observado durante a realização da lista de tarefas, em que a falta de confirmação visual de algumas tarefas como guardar rascunho ou publicar a exposição, deixou muitos utilizadores com incerteza se estas teriam de facto sido concluídas. Este problema foi também aumentado pelos erros descobertos na altura, mencionados na observação da realização da lista de tarefas que, por não serem comportamentos previstos não tinham mensagem de erro.

A lista de aspectos mais negativos deixada pelos inquiridos confirma também isto, sendo que a maioria se refere a esta falta de *feedback* do sistema, nomeadamente nas operações de guardar como rascunho e publicar.

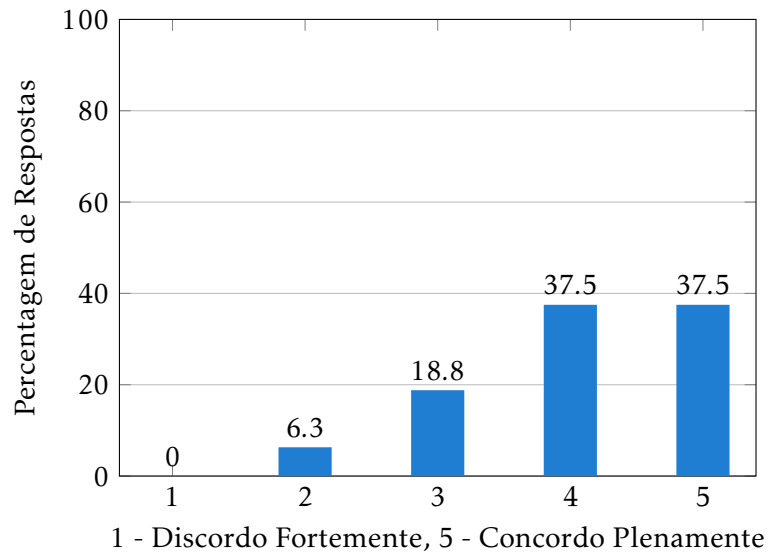
1. De um modo geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste sistema



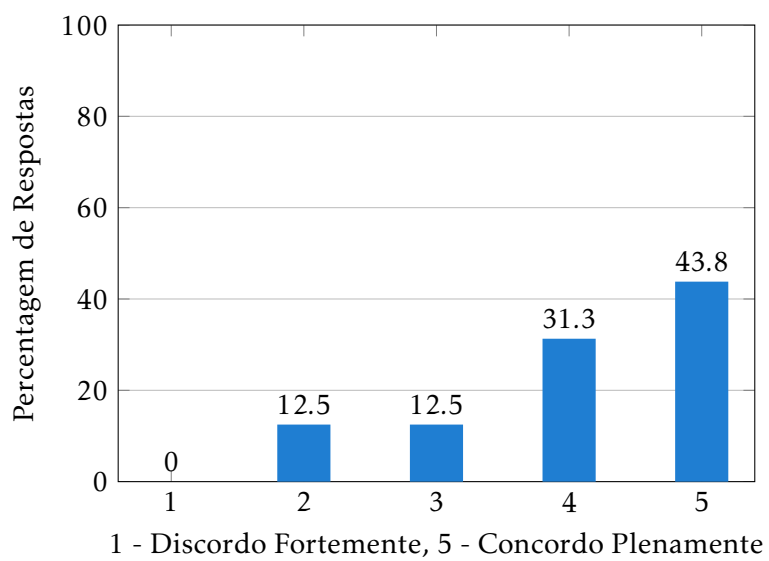
2. Foi simples para mim usar esta aplicação



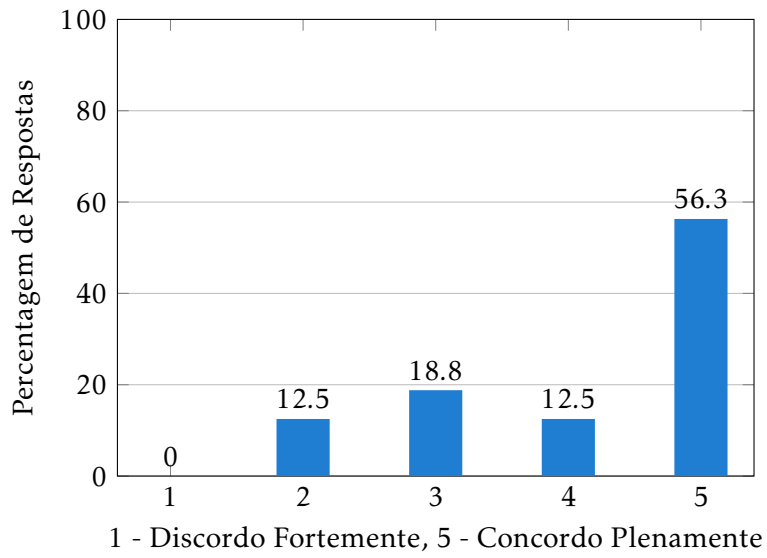
3. Posso completar eficazmente o meu trabalho utilizando este sistema



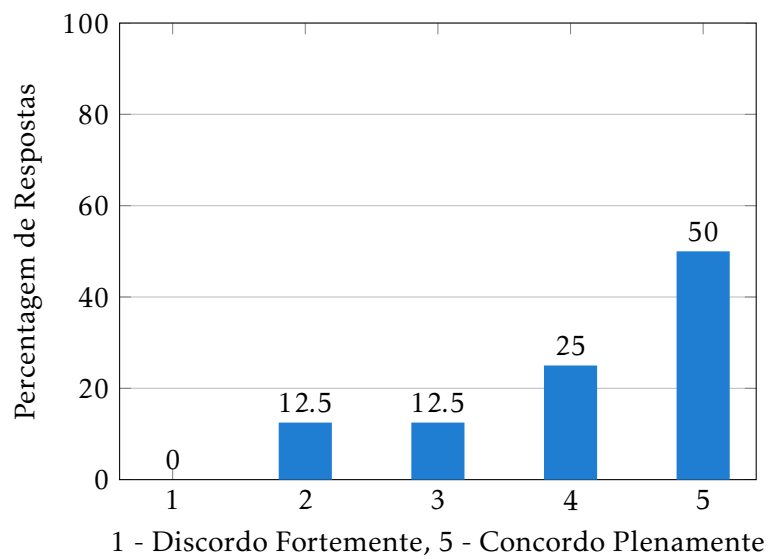
4. Sou capaz de completar o meu trabalho utilizando este sistema

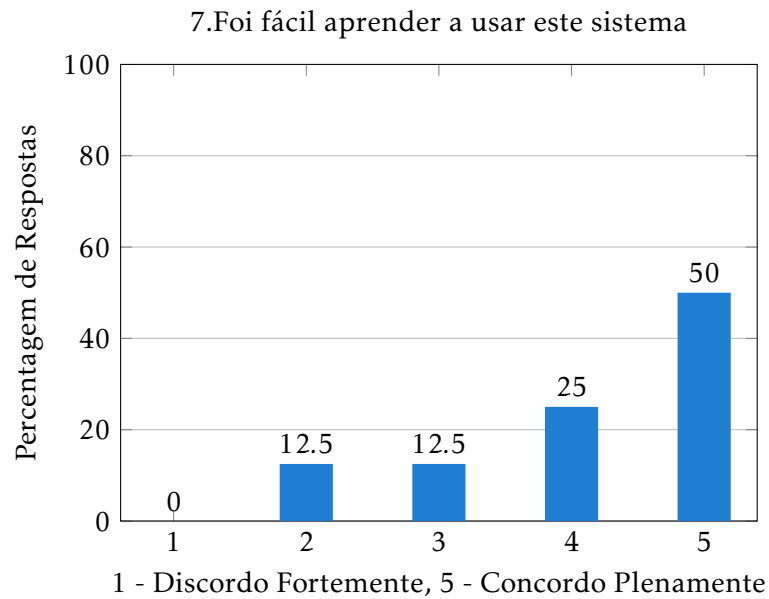


5.Sou capaz de completar eficientemente o meu trabalho utilizando este sistema

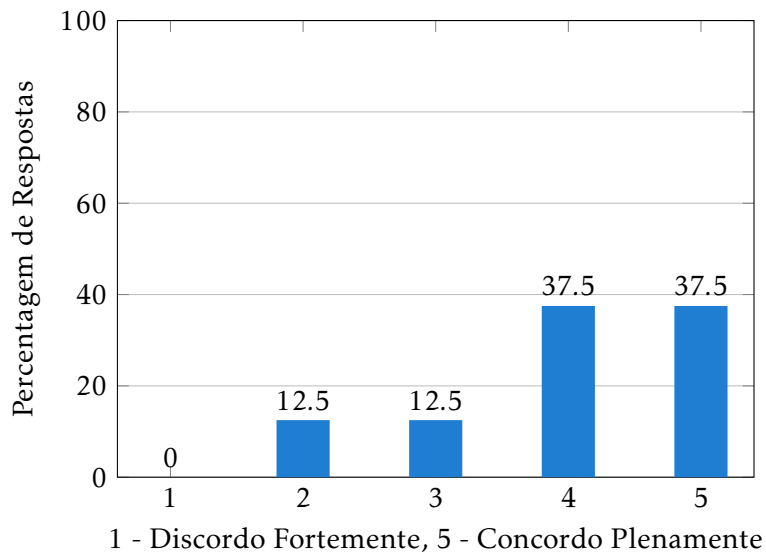


6.Sinto-me à vontade para utilizar este sistema





8.Acredito ter-me tornado produtivo rapidamente utilizando este sistema



A categoria de SYUSE (uso de sistema) obteve uma avaliação mais positiva com o valor de 4,08 como se pode observar na tabela de resultados 3.1.

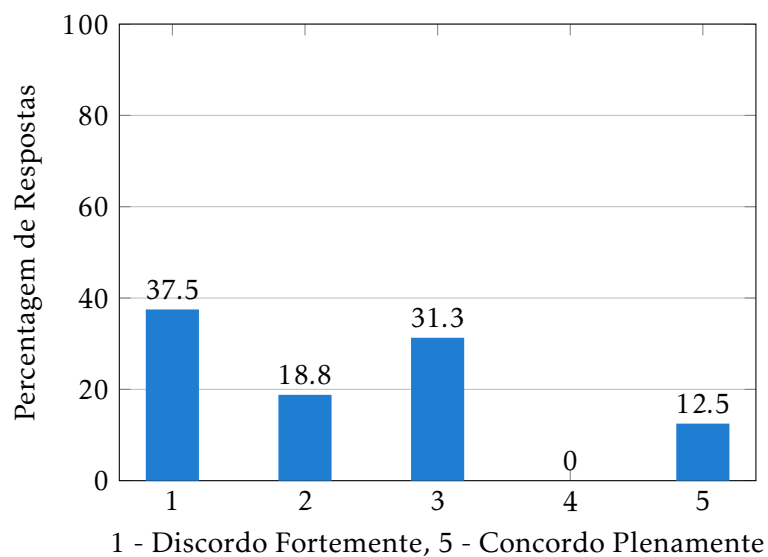
Esta categoria permite avaliar a experiência de utilização da plataforma no cumprimento dos objectivos dados.

Uma análise dos resultados relativos as perguntas desta categoria mostra que, a experiência do utilizador a realizar as tarefas foi intuitiva. Isto é demonstrado especialmente pela análise das pergunta 2, 6 e 7 que mostram que a maioria dos inquiridos diz ter sido simples aprender e utilizar a aplicação, e que, após esta sessão de utilização, se encontram à vontade para utilizar o sistema. Esta categoria reflete também o sucesso do utilizador a cumprir as tarefas estabelecidas. Observando os resultados das perguntas 3, 4 e 5 podemos concluir que a maioria dos inquiridos achou que era capaz de concluir o

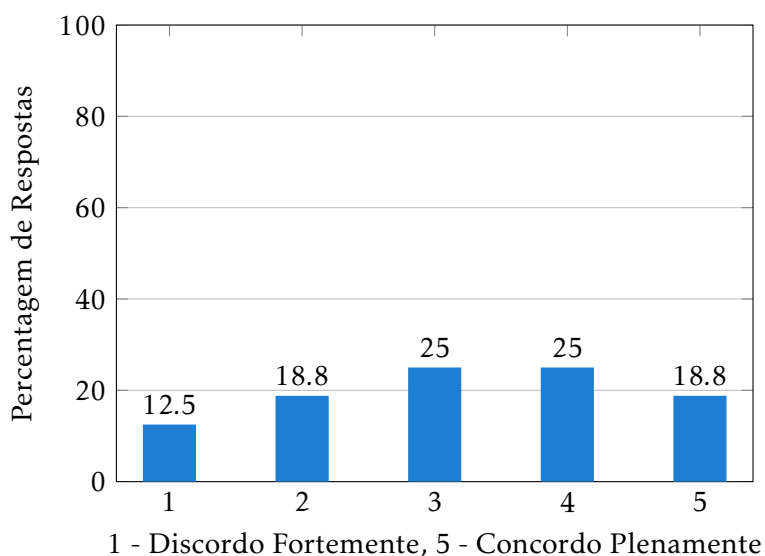
seu trabalho de maneira eficaz e eficiente. As respostas negativas as perguntas desta categoria podem ser maioritariamente justificadas com os defeitos do protótipo mencionados anteriormente.

A lista de aspectos mais positivos deixada pelos inquiridos confirma esta hipótese, 4 dos 16 mencionaram ser intuitivo enquanto outros caracterizaram a aplicação como fácil e prática.

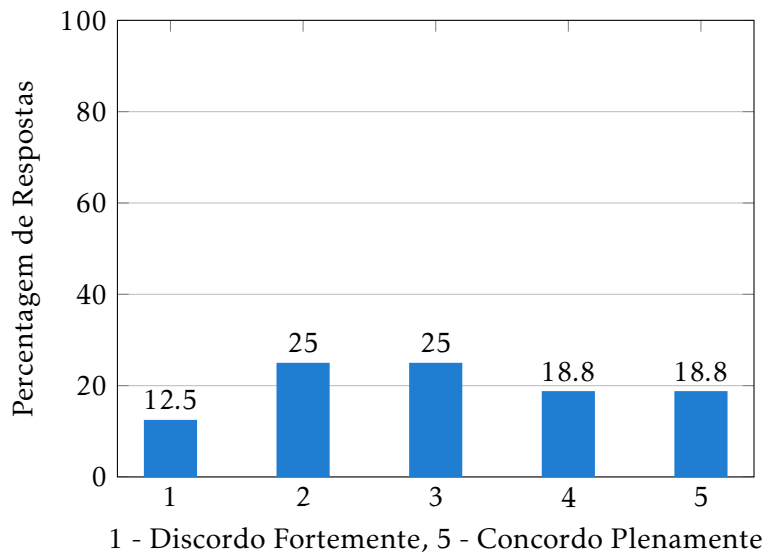
9.O sistema emite mensagens de erro que me dizem claramente como corrigir problemas



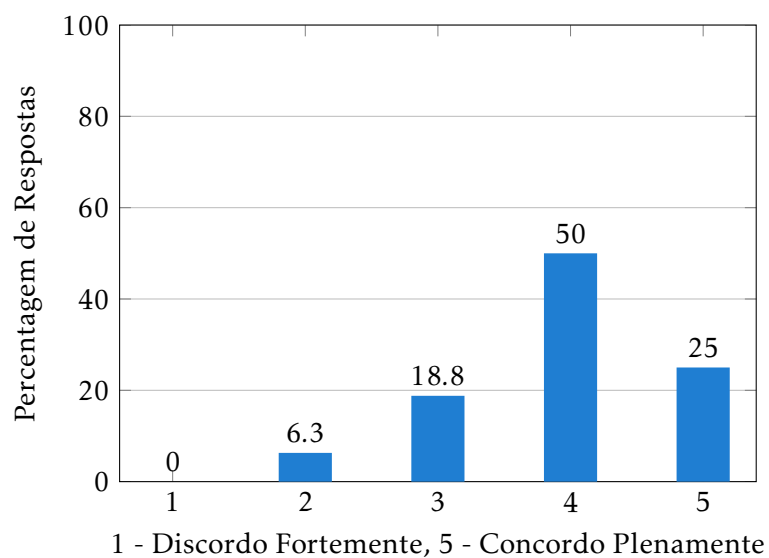
10.Sempre que cometo um erro ao utilizar o sistema, recupero fácil e rapidamente



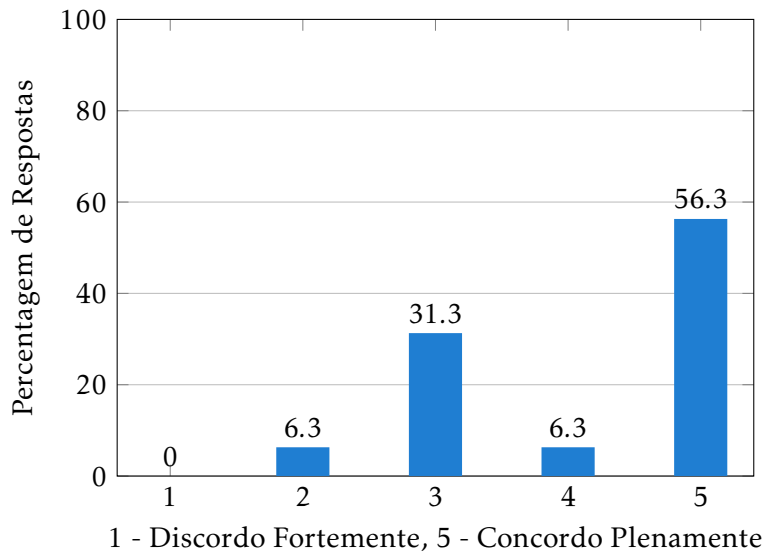
11.A informação (tal como, mensagens no ecrã) fornecida com este sistema é clara



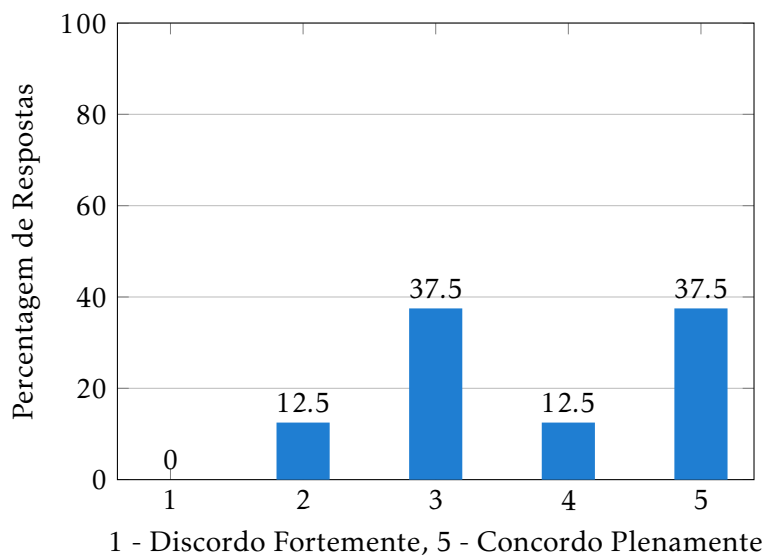
12.É fácil encontrar a informação que eu precisava



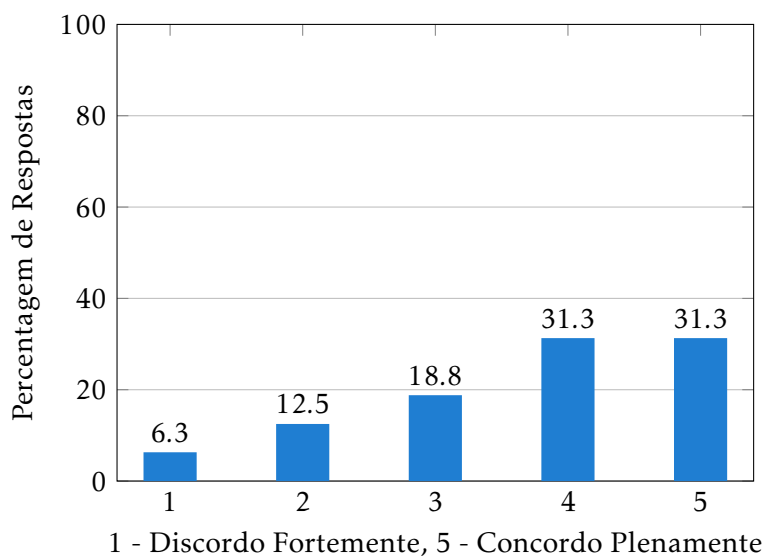
13.A informação fornecida para o sistema é fácil de compreender



14.A informação é eficaz para me ajudar a completar as tarefas e cenários



15. Organização da informação nos ecrãs do sistema é clara

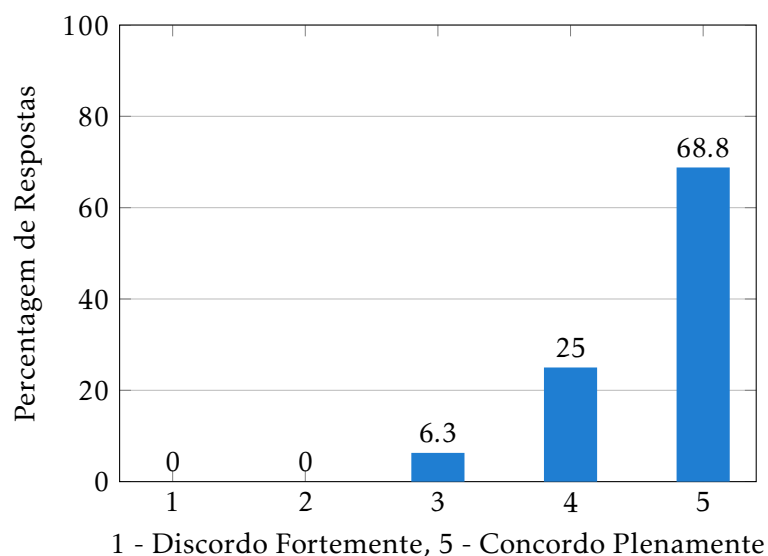


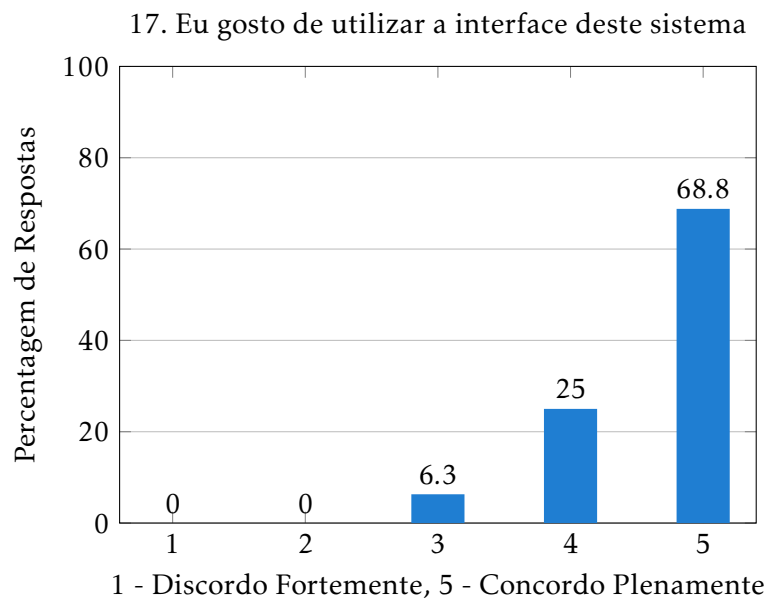
A categoria de INTERQUAL (qualidade de interface) foi a que conseguiu os melhores resultados.

Esta categoria serve para avaliar a maneira como a interface é estruturada e apresentada ao inquirido.

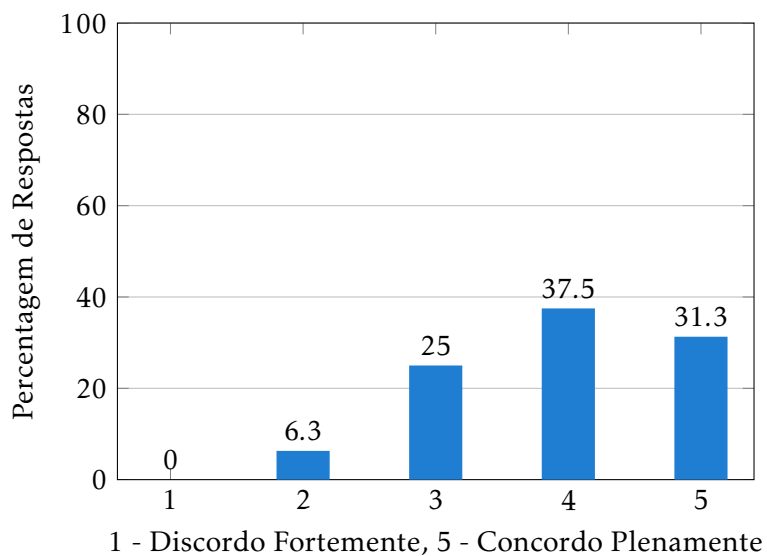
A resposta dos inquiridos a estas 3 perguntas foi bastante positiva, sendo que apenas a pergunta 18 teve respostas negativas (6,3% Discordo). Isto seria de esperar visto não se tratar de uma versão final e, por isso, nem todas as funcionalidades estão implementadas.

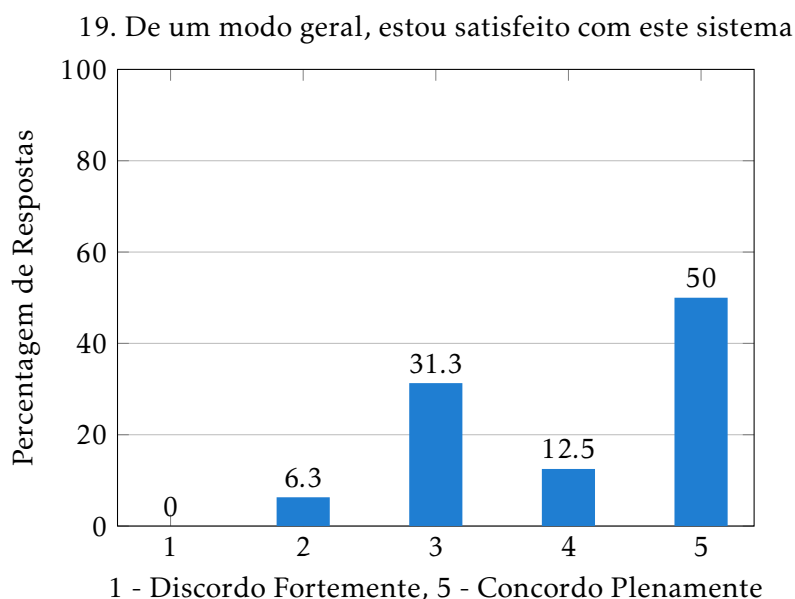
16. A interface deste sistema é agradável





18. Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu espero que tenha





5.4 Limitações

Na realização deste questionário a escala foi alterada de 1 (Concordo Plenamente) - 7 (Discordo Fortemente) para 1 (Discordo Fortemente) - 5 (Concordo Plenamente). Esta alteração do modelo *CSUQ*, apesar de ter sido feita com a intenção de reduzir potenciais erros de utilizador nas respostas e da troca de ordem ter sido uma das sugestões de melhoria do questionário dos seus criadores, juntamente com a tradução para português do modelo deste questionário podem ser consideradas limitações da avaliação por não ser exatamente a formula experimentada e testada do questionário. Estas alterações dificultam a comparação com outros sistemas avaliados com este questionário. Esta aplicação é constituída por dois componentes, desenhados para dois grupos diferentes de utilizadores. O componente de visualização de exposições é desenhado para o público geral, mas o componente de criação tem em vista um utilizador mais específico, contudo e devido a limitações de tempo, o mesmo grupo de utilizadores foi utilizado no teste dos dois componentes. Apesar do grupo de utilizadores para o qual componente de criação é direcionado estar incluído no grupo público geral, a quem o componente de visualização é direcionado, isto pode causar uma avaliação tendenciosa condicionada aos hábitos e experiências deste grupo de utilizadores específico.

A sessão de testes foi realizada também utilizando o mesmo ecrã e, por isso, a responsividade da interface não foi testada.

Outras limitações desta avaliação tem a ver com o protótipo utilizado devido aos problemas de código encontrados e referidos na realização de tarefas. Isto juntamente com a falta de ícones estipulados nos *mock-ups*, como a falta de ícone “+” vista na inclusão de foto de capa, influenciaram negativamente a avaliação. Estas limitações foram causadas por restrições de tempo e podem ser facilmente solucionáveis.

5.5 Alterações Propostas

Algumas alterações foram feitas após a avaliação de modo a corrigir os problemas de código encontrados que mais impediam a realização das tarefas. Estas correções significam que os problemas observados durante a observação dos testes na criação e nomeação de novas secções e marcadores do mapa foram resolvidos. Isto inclui também a mudança do marcador utilizado para o que está no *mock-up*, de modo a resolver os problemas de visibilidade, e a sua adição no momento em que o utilizador marca a posição na criação do mapa. Foi também alterado o comportamento da interface na criação de um marcador para mudar para o novo formulário quando este é criado, como muitos utilizadores esperavam.

Outra correção foi feita na legenda da foto de capa das exposições de modo a tornar toda esta clicável. Outra correção necessária diz respeito a outro problema de código observado na realização da tarefa 9 na reordenação das secções. Este problema é causado por ser possível colocar secções criadas na zona das secções por criar, causando o comportamento que se pode observar na Figura 5.1 mencionado durante a observação.

As restantes correções necessárias têm a ver com o tornar a aplicação mais fiel aos *mock-ups*. Isto abrange a inclusão do ícone “+” no momento de adicionar a foto de capa.

Para além destas correções necessárias, de acordo com a análise das respostas e comportamentos dos inquiridos existem alterações que podem melhorar a usabilidade da interface.

Uma das alterações propostas é a inclusão de alguma indicação de que é possível arrastar as secções pelo ícone.

Outra alteração proposta é no momento de seleção de um recurso digital: permitir que esta seleção seja feita ao clicar no recurso digital em vez de apenas na *checkbox*, à semelhança do comportamento esperado na maioria das interfaces *touch*.

Na utilização da função “Guardar como rascunho” é necessário implementar algum *feedback* visual na forma de *pop-up* ou notificação de modo a informar o utilizador se a notificação foi ou não guardada com sucesso.

De modo a resolver os problemas nos itens 7 e 8, em que os utilizadores não perceberam imediatamente como adicionar texto a uma secção, é necessário tornar o propósito dos ícones utilizados mais claro. Isto pode se obter com uma alteração do ícone, como por exemplo adicionar mais uma barra horizontal, de modo a ser mais óbvio que seja texto e não um menu de opções, ou até incluir alguma legenda.

Apesar de alguns utilizadores terem ficado agradados com a animação de ampliação na visualização de uma recurso digital outros sentiram falta dos métodos tradicionais. A inclusão destes pode por isso aumentar bastante a usabilidade.

5.6 Conclusão

De modo a concluir este capítulo, podemos constatar que, apesar das limitações, o processo de avaliação cumpriu o objetivo.

Os resultados dos inquéritos e da observação mostram que os inquiridos estão satisfeitos com a usabilidade e funcionalidade da aplicação mas há claras melhorias a realizar, nomeadamente na resposta visual às acções que o utilizador realiza.

Os dados recolhidos durante este período, assim como a sua análise, conseguem servir como especificação para estas melhorias na criação de uma nova iteração da aplicação. Após estas alterações à aplicação é necessário realizar novos testes de usabilidade. Estes servirão para confirmar se é de fato uma melhoria, se os mesmos problemas se mantêm ou foram solucionados e ainda se surgiram novos desafios a resolver.

Para além das melhorias, num novo teste desta aplicação, espera-se incluir também funcionalidades da plataforma que, infelizmente na altura de desenvolvimento, ainda não se encontravam disponíveis como as funções de pesquisa. Com a inclusão destas funcionalidades e a integração na plataforma será preciso cada vez menos a inclusão manual de recursos e exposições. Numa próxima sessão de testes seria bastante útil separar os utilizadores em dois grupos distintos: um para os editores e colaboradores e outro para o público geral. Apesar do no público geral estar incluído o perfil dos editores e colaboradores, duas sessões de teste diferentes irão permitir listas de tarefas mais extensas sem criar cansaço no utilizador, possibilitando um teste mais refinado e minucioso. Isto também permite retirar algum *bias* que exista por parte do perfil de utilizadores utilizado. Seria também de bastante utilidade, especialmente para componente pública, o teste da interface com dispositivos de diferentes tamanhos de ecrã de maneira a testar a responsividade desta.

CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Neste ultimo capítulo é feita uma revisão do que foi conseguido nos diferentes capítulos da dissertação e nas etapas do desenvolvimento da solução. A ultima secção estabelece uma visão futura para a aplicação e a sua integração na plataforma ROSSIO.

6.1 Conclusão

O objetivo principal desta dissertação foi o desenvolvimento de uma aplicação web que permita a utilização de versões digitais de objetos, que sejam considerados herança ou património cultural, na construção de um novo conteúdo digital na forma de exposições. Esta aplicação, que integrará a plataforma ROSSIO como um serviço web, servirá como solução para a questão de como utilizar estes objectos digitais de rigor científico, numa forma de conteúdo capaz de chegar ao público geral e captar a sua curiosidade. Este alcance é considerado necessário no cumprimento da missão da plataforma de agregar, organizar, interligar, contextualizar, enriquecer e difundir um universo ímpar de conteúdos digitais sobre as [CSAH](#) provenientes de atividades de investigação, repositórios, arquivos, bibliotecas, coleções de arte e bases de dados. Esta missão ganhou um novo relevo tendo em conta o contexto pandémico e as medidas de confinamento consequentes. A análise feita aos diferentes conceitos de herança cultural, à sua digitalização, às principais plataformas agregadoras e às soluções e impacto que estas tiveram, permitiu um desenho informado de uma aplicação web eficaz no cumprimento dos objetivos estabelecidos. A aplicação web resultante deste desenho permite aos utilizadores autorizados a utilização dos recursos digitais agregados na plataforma ROSSIO para a criação de uma exposição temática, com conteúdo estruturado, informativo, e num formato apelativo ao público geral.

Esta aplicação web foi avaliada por dezasseis pessoas com o perfil do utilizador que a vai usar para criação e edição de exposições. Este grupo de utilizadores teve uma resposta maioritariamente positiva mas, no processo de avaliação, foram encontrados algumas lacunas e surgiram várias melhorias possíveis que podem ser implementadas. Apesar disto, do processo de avaliação podemos concluir que a solução apresentada foi bem

sucedida em termos de usabilidade e funcionalidade.

6.2 Trabalho Futuro

Como trabalho futuro no desenvolvimento desta aplicação, devem ser consideradas as alterações sugeridas no processo de avaliação. Estas alterações sugeridas foram feitas com base na análise da observação feita da utilização e do *feedback* dado pelos participantes e a sua implementação pode aumentar consideravelmente a usabilidade da aplicação. Para além destas, é necessária a integração desta aplicação na plataforma de maneira a que a aplicação consiga tirar partido das suas funcionalidades, como por exemplo as funções de pesquisa, e que os utilizadores consigam utilizar a aplicação como um serviço da plataforma.

Depois destas alterações é importante realizar novos testes de usabilidade, de maneira a poder comparar com estes e confirmar as melhorias na usabilidade desta ferramenta.

BIBLIOGRAFIA

- [1] W.-W. Chen. “Body as Echoes: Cyber Archiving of Buddhist Deities in the Cave Temples of China”. Em: *Digital Cultural Heritage*. Springer, 2020, pp. 119–137 (ver p. 5).
- [2] Â. S. Gonçalo Melo da Silva Ana Celeste Glória et al. “ROSSIO Infrastructure: a digital research tool for Social Sciences, Arts and Humanities”. Em: International Conference of Information Communication Technologies enhanced Social Sciences e Humanities 2021 - ICTeSSH 2021. 2021 (ver pp. 21, 23).
- [3] J. R. Lewis. “IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use”. Em: *International Journal of Human-Computer Interaction* 7.1 (1995), pp. 57–78 (ver pp. 56, 57).
- [4] M. A. Matienzo e A. Rudersdorf. “The Digital Public Library of America ingestion ecosystem: Lessons learned after one year of large-scale collaborative metadata aggregation”. Em: *arXiv preprint arXiv:1408.1713* (2014) (ver pp. 13, 14).
- [5] D. Nicholas e D. Clark. “Information seeking behaviour and usage on a multi-media platform: Case study Europeana”. Em: *Library and Information Sciences*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, pp. 57–78 (ver pp. 15, 16, 27).
- [6] J. Oomen, V. Tzouvaras e K. Hyypää. “Linking and visualizing television heritage: the EUscreen virtual exhibitions and the linked open data pilot”. Em: *Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web*. 2013, pp. 481–484 (ver p. 12).
- [7] B. Prus et al. “From Classic (Analogue) to Digital Forms of Cultural Heritage Protection in Poland”. Em: *Digital Cultural Heritage*. Springer, 2020, pp. 255–278 (ver p. 5).
- [8] J. Purday. “Think culture: Europeana. eu from concept to construction”. Em: (2009) (ver pp. 8–10, 26).
- [9] M. Sanderhoff. “Open Images. Risk or opportunity for art collections in the digital age?” Em: *Nordisk museologi* 2 (2013), pp. 131–131 (ver pp. 7, 8).

-
- [10] H. M. Sandy e C. Freeland. "The importance of interoperability: Lessons from the Digital Public Library of America". Em: *International Information & Library Review* 48.1 (2016), pp. 45–50 (ver p. 14).
- [11] A. Schmidt. "MKG collection online: the potential of open museum collections". Em: *Hamburger Journal für Kulturanthropologie* 7 (2018), pp. 25–39 (ver pp. 7, 8).
- [12] E. Sciotti. "OPENING THE SOUND ARCHIVES OF EUROPE: THE EUROPEANA SOUNDS PROJECT." Em: *Croatian Musicological Review/Arti Musices* 48.2 (2017) (ver p. 9).
- [13] T. Sherratt. "From portals to platforms—building new frameworks for user engagement". Em: *LIANZA 2013*. 2013 (ver p. 8).
- [14] P. Zemánek et al. "Virtual Collection of Cuneiform Tablets as a Complex Multilevel System with Interdisciplinary Content". Em: *Digital Cultural Heritage*. Springer, 2020, pp. 183–194 (ver pp. 6, 7).



ANNEX 1 *MOCK UPS DA INTERFACE*



Figura I.1: Mock-up da página de seleção de exposições



Figura I.2: Mock-up da página de exibição da exposição



Figura I.3: Mock-up da página de exibição da exposição



Figura I.4: Mock-up da página de exibição da exposição

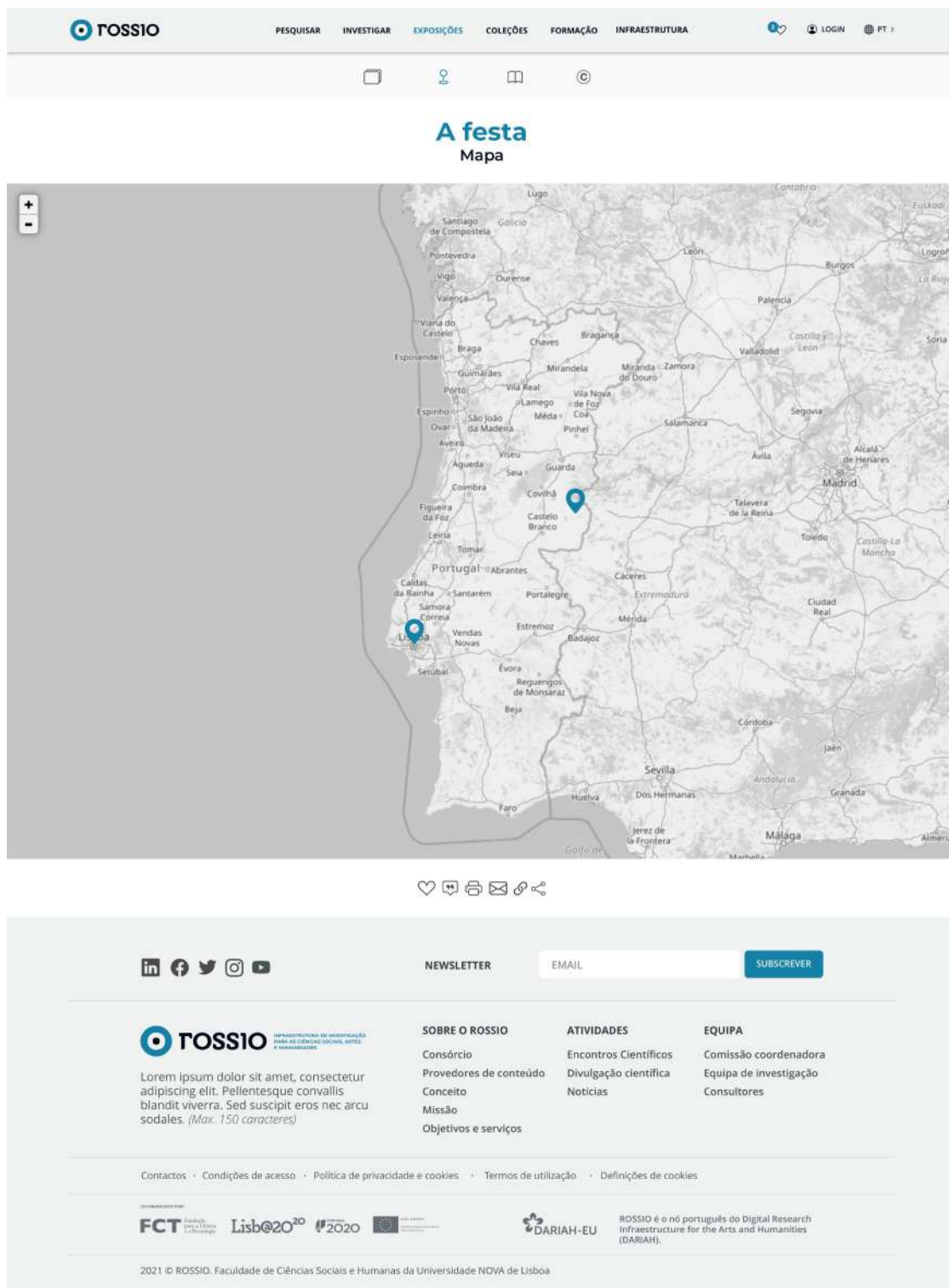


Figura I.5: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente mapa



Figura I.6: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia



Figura I.7: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia

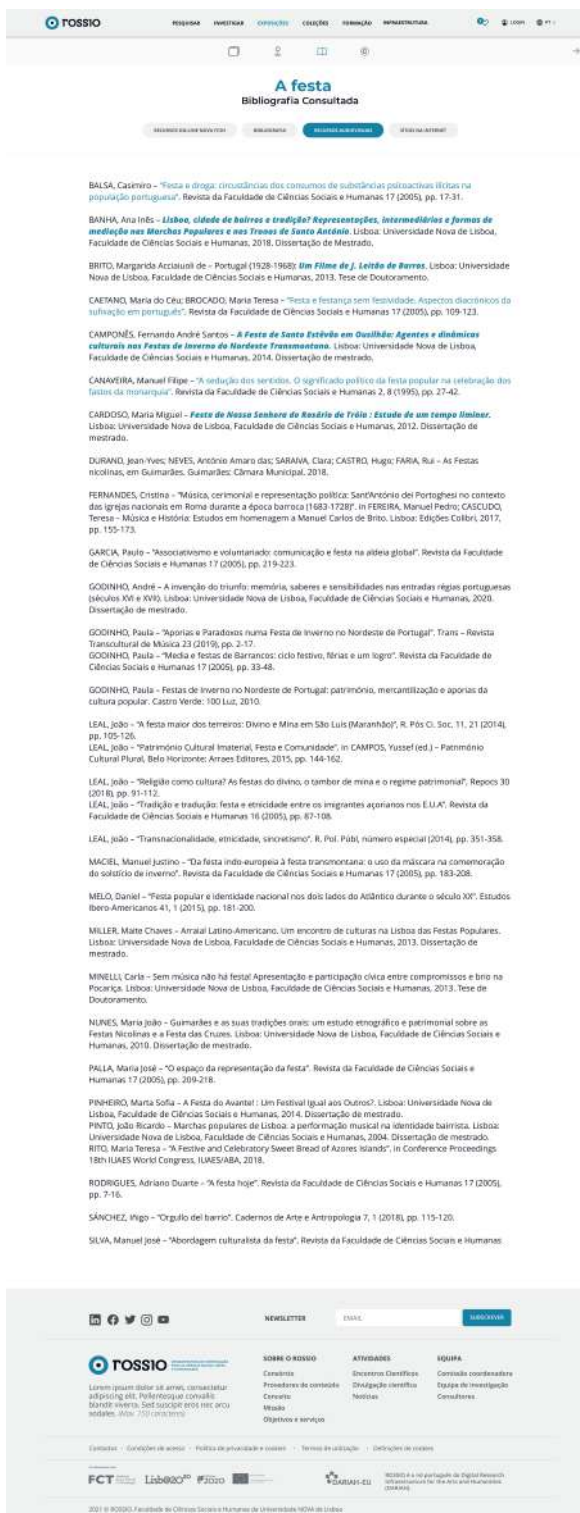


Figura I.8: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia

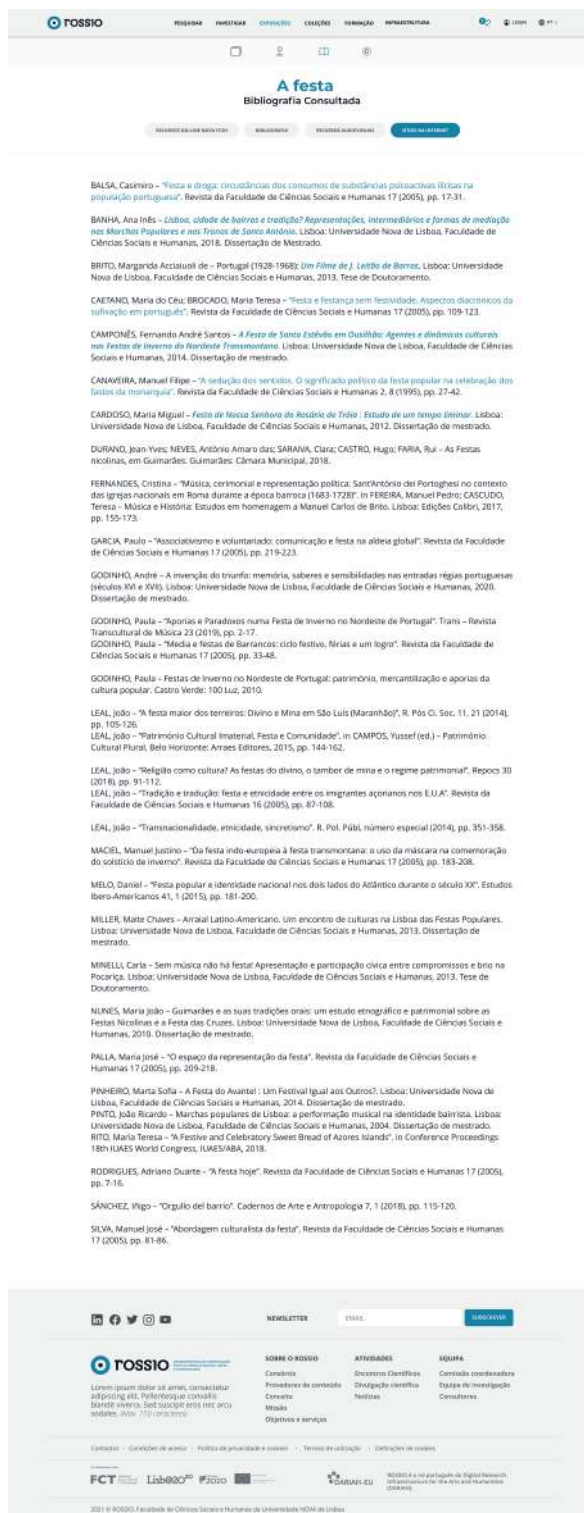


Figura I.9: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente de bibliografia

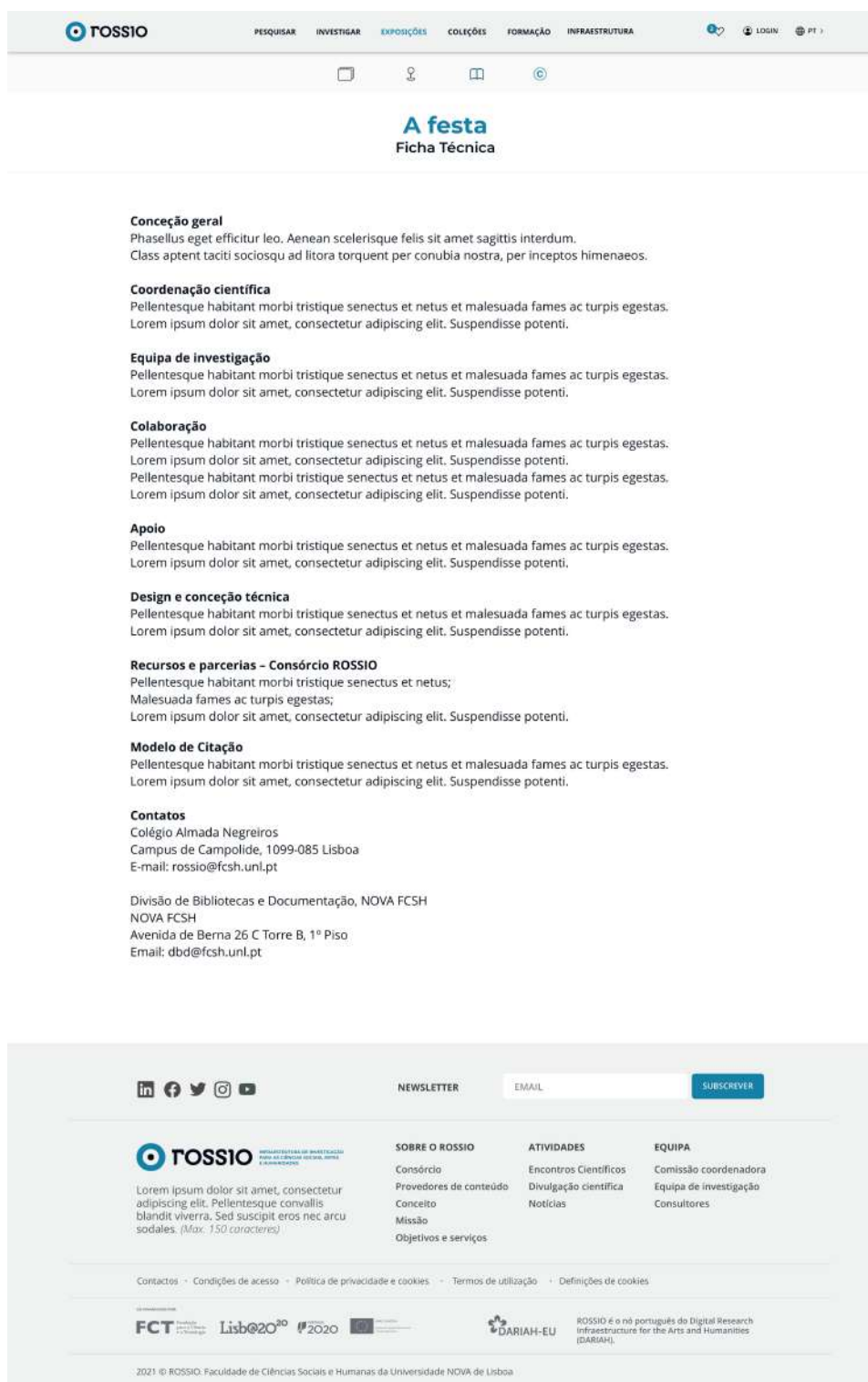


Figura I.10: Mock-up da página de exibição da exposição com o componente de ficha técnica



A Música somos nós: sons identidades comunitárias

«Quem sou eu? Quem somos nós?» são as questões a partir das quais se equacionam os problemas da identidade individual e coletiva, no passado como no presente.

A música trabalha o tempo a partir do som. Tal como outros sistemas significantes, os símbolos musicais participam de esquemas representativos de âmbito psicológico e antropológico (esquemas de ordem, unidade, tensão, atividade, espacialidade, etc.), enquadrando um conjunto de correspondências mais ou menos sedimentadas entre fenómenos pertencentes a diferentes domínios da experiência: som, imagem, linguagem, corporalidade, afetividade, etc.

Todo o objeto musical se apresenta assim como uma transposição ou prefiguração da experiência real ou imaginária do tempo vivido - em contraste com a ideia de um tempo abstrato, mensurável em termos puramente quantitativos.

A música estrutura a representação do Eu, dos seus conflitos, das suas dinâmicas e dos seus momentos de plenitude, conferindo densidade e sentido às interrogações de toda uma comunidade, libertando ou canalizando energias, e criando solidariedade entre indivíduo e grupo.

Mas a identidade é uma prisão? Um destino? Ou, pelo contrário, o resultado de uma opção consciente e deliberada? Em que medida, precisamente, a música contribui para fazer de nós aquilo que somos?

Seguir

Outras Exposições



A festa

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam eu hendrerit augue. Donec vehicula tristique augue et semper. Sed sed dictum magna, et laoreet sit.

12 de Maio



Ciência

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam eu hendrerit augue. Donec vehicula tristique augue et semper. Sed sed dictum magna, et laoreet sit.

12 de Maio



Cinema em Portugal

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam eu hendrerit augue. Donec vehicula tristique augue et semper. Sed sed dictum magna, et laoreet sit.

12 de Maio



Figura I.11: Mock-up da página de exibição da exposição

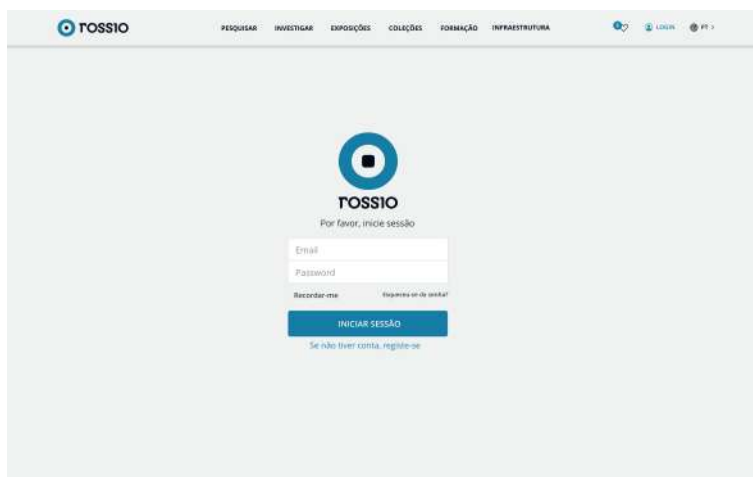


Figura I.12: Mock-up da página de log in

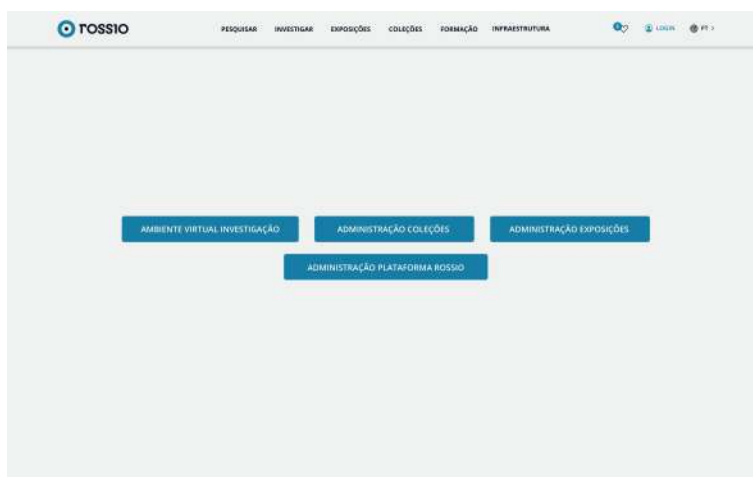


Figura I.13: Mock-up da página seleção de ferramenta

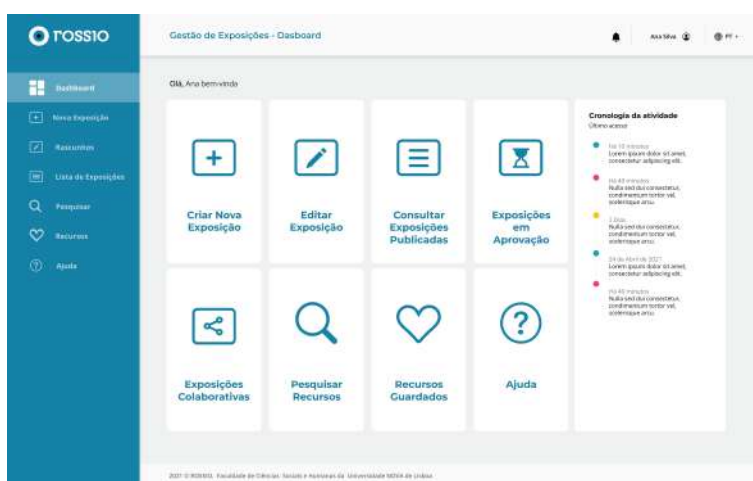


Figura I.14: Mock-up da página de Dashboard

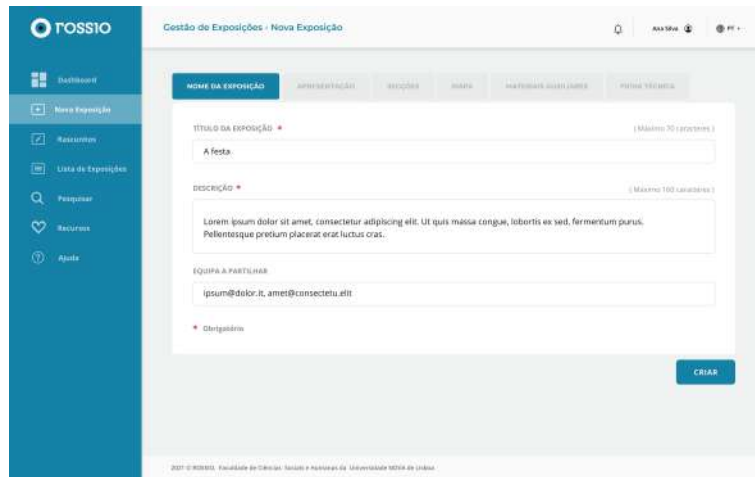


Figura I.15: *Mock-up* da secção de nome de criação de exposições (navegação entre as secções não permitida)

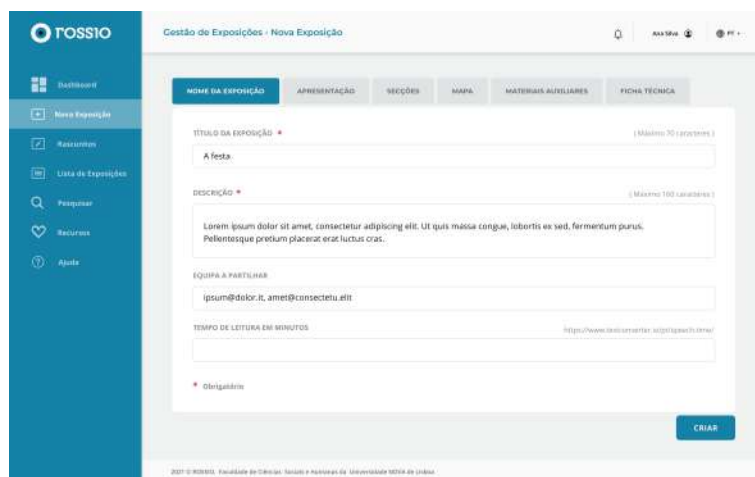


Figura I.16: *Mock-up* da secção de nome de criação de exposições (navegação entre as secções permitida)

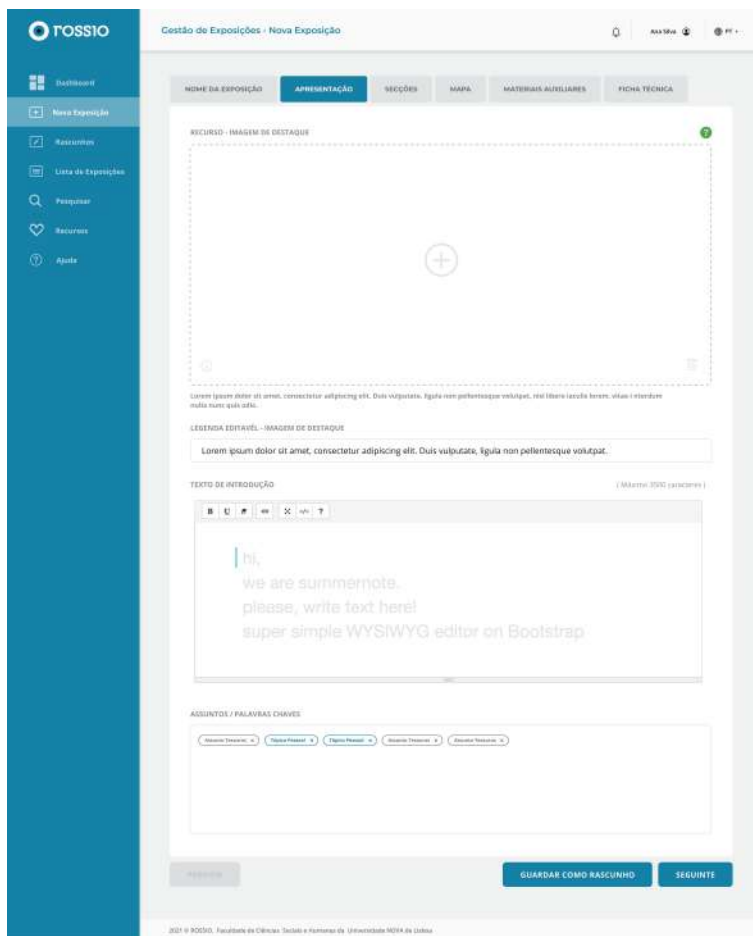


Figura I.17: Mock-up da secção de apresentação de criação de exposições

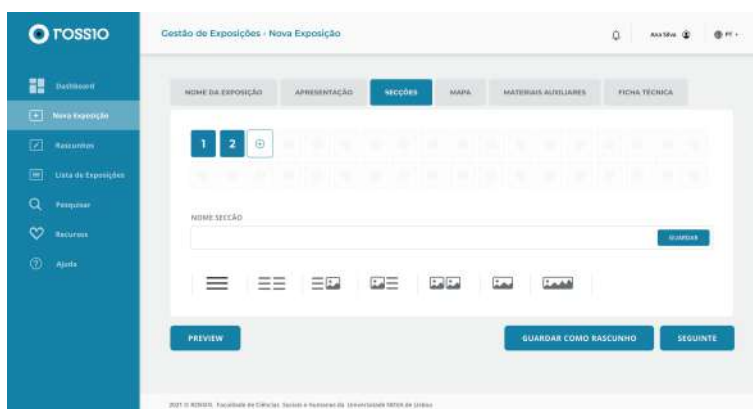


Figura I.18: Mock-up da secção de secções de criação de exposições

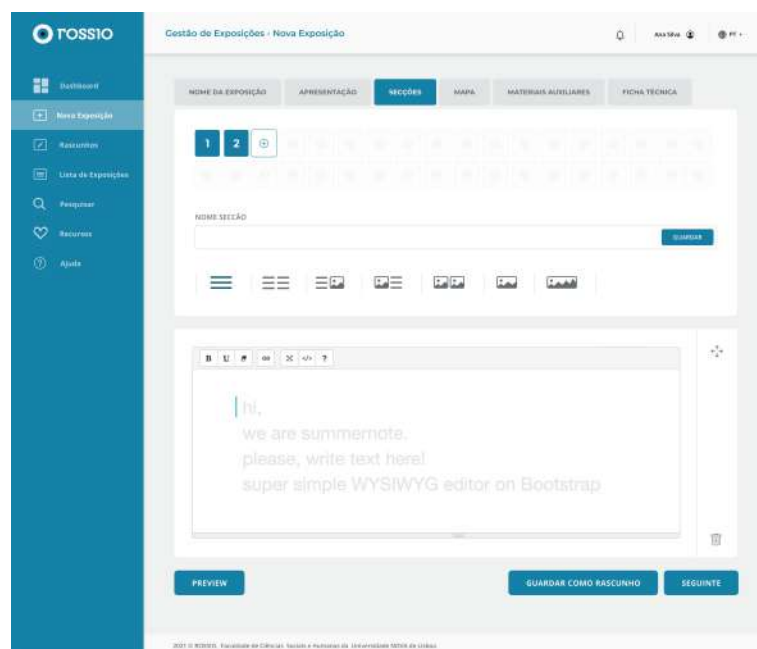


Figura I.19: *Mock-up* da secção de secções de criação de exposições com um item de texto



Figura I.20: *Mock-up* da secção de secções de criação de exposições com vários itens de texto e de recursos digitais

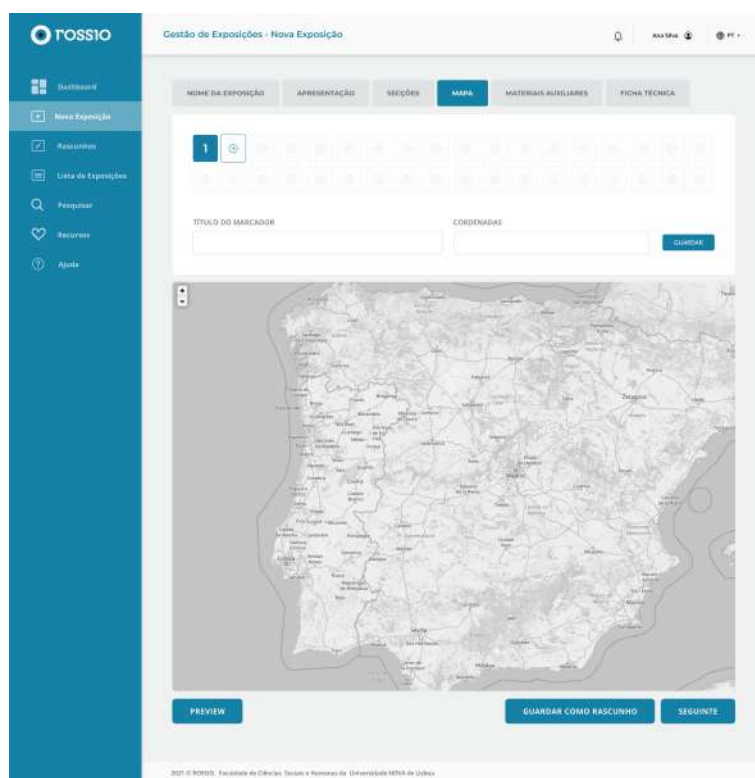


Figura I.21: *Mock-up* da secção de mapa da criação de exposições

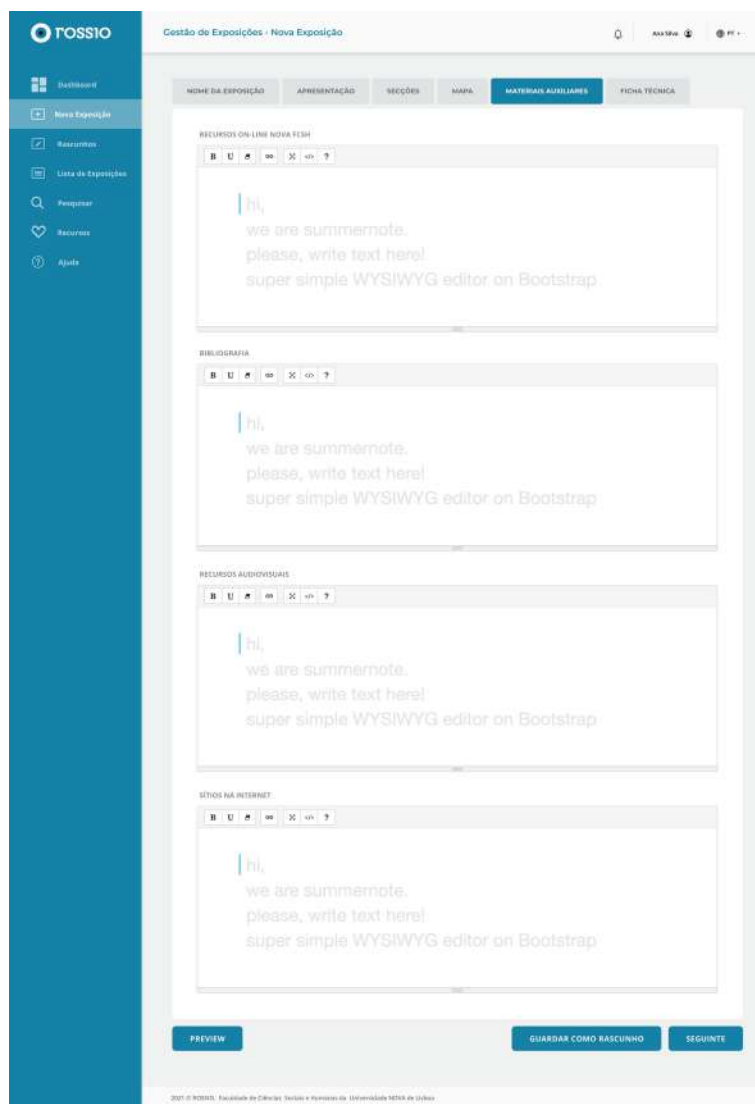


Figura I.22: Mock-up da secção de bibliografia da criação de exposições

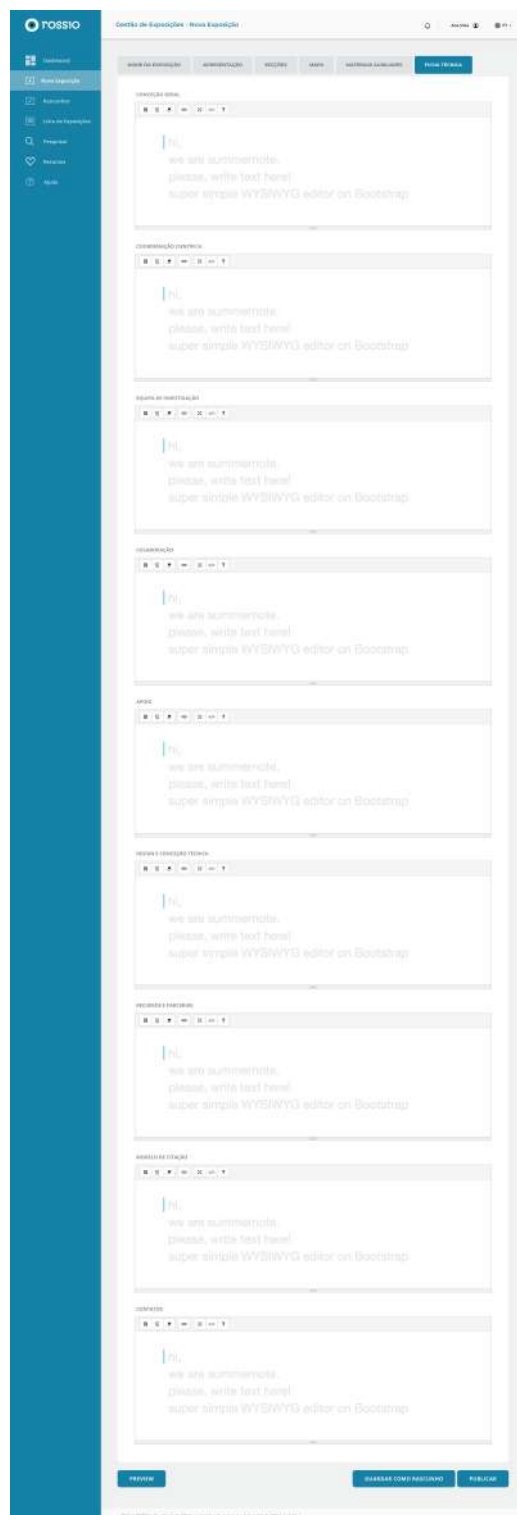


Figura I.23: Mock-up da secção de ficha técnica da criação de exposições

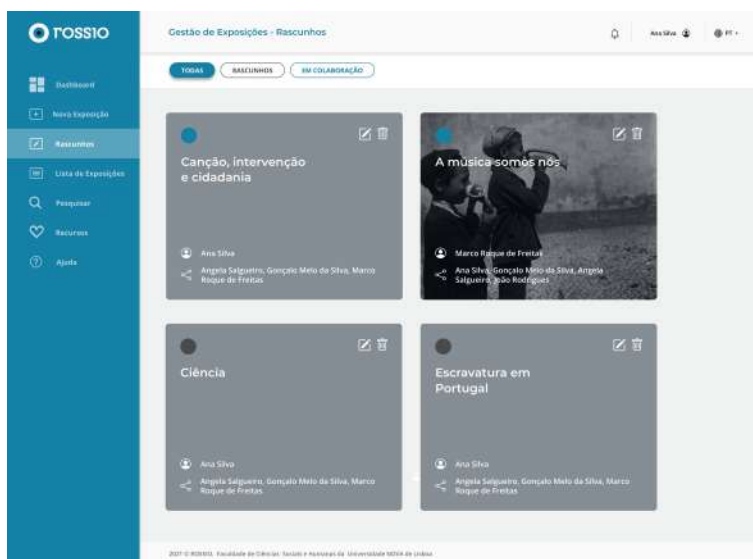


Figura I.24: *Mock-up* da página “Rascunhos”

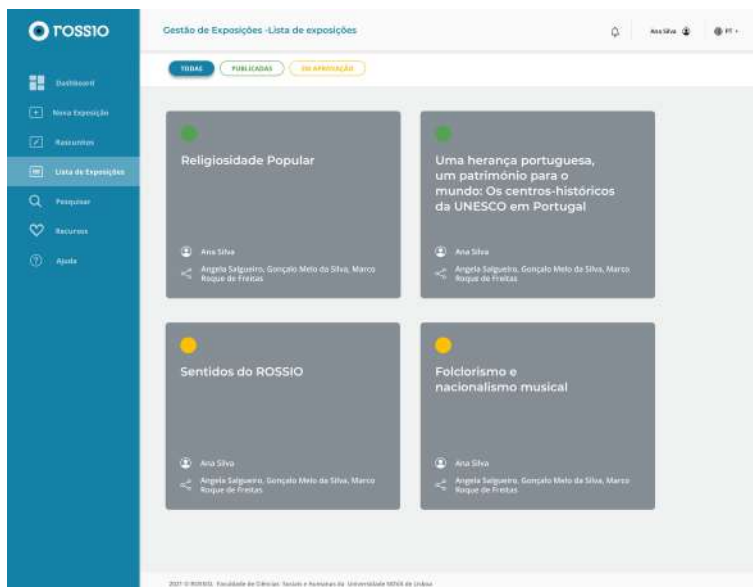


Figura I.25: *Mock-up* da página “Lista de Exposições”

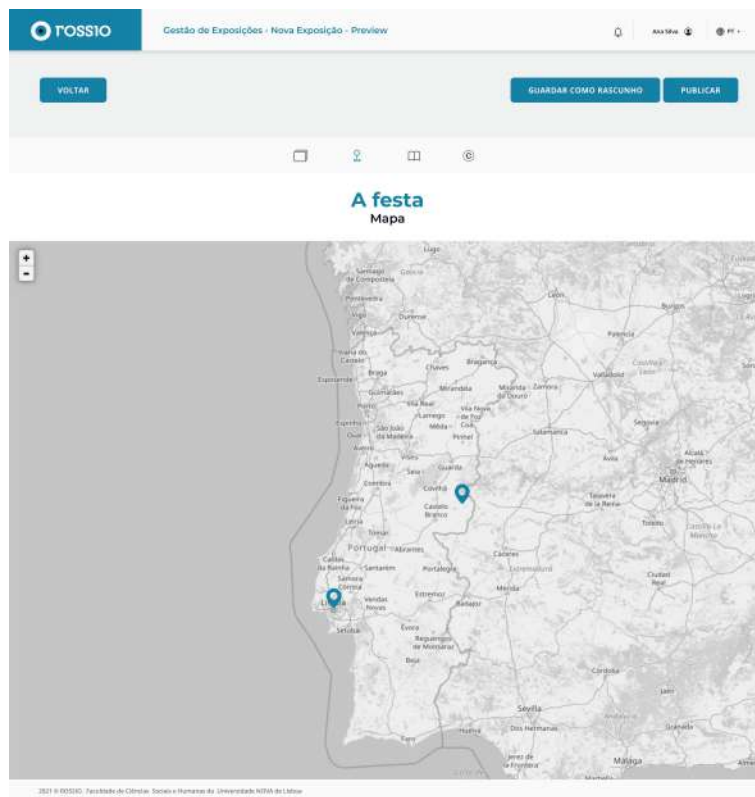


Figura I.26: *Mock-up* da função *preview* de uma exposição

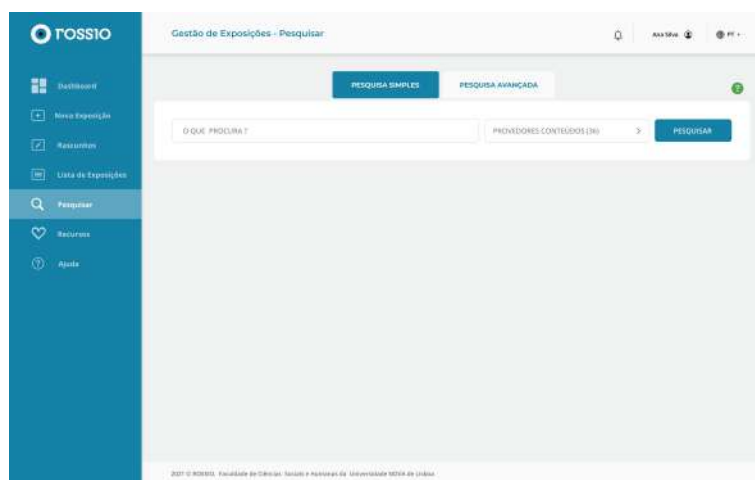


Figura I.27: *Mock-up* da página de “Pesquisa” com a componente de “Pesquisa Simples”

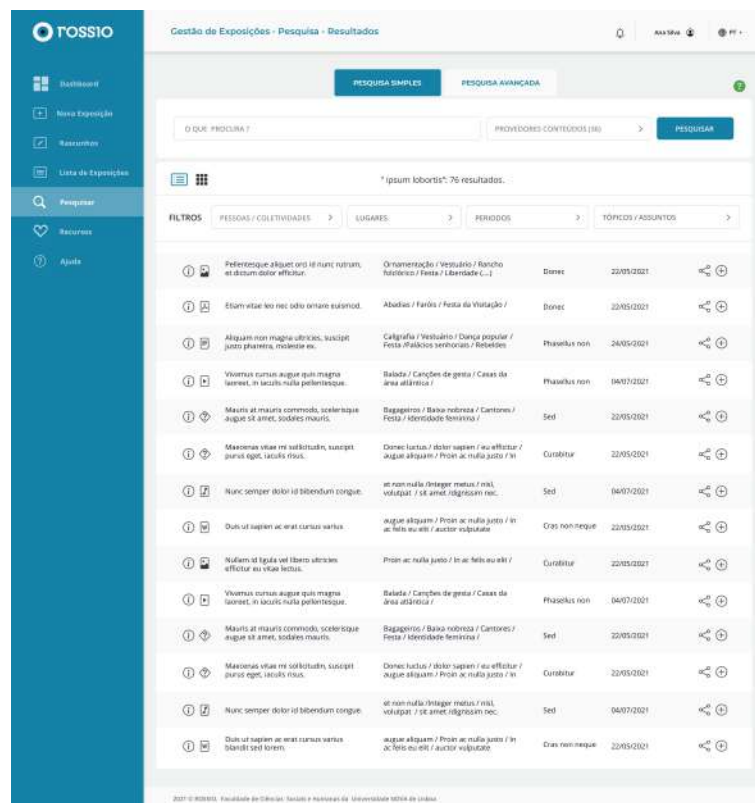


Figura I.28: Mock-up da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa simples (modo de vista em grelha)

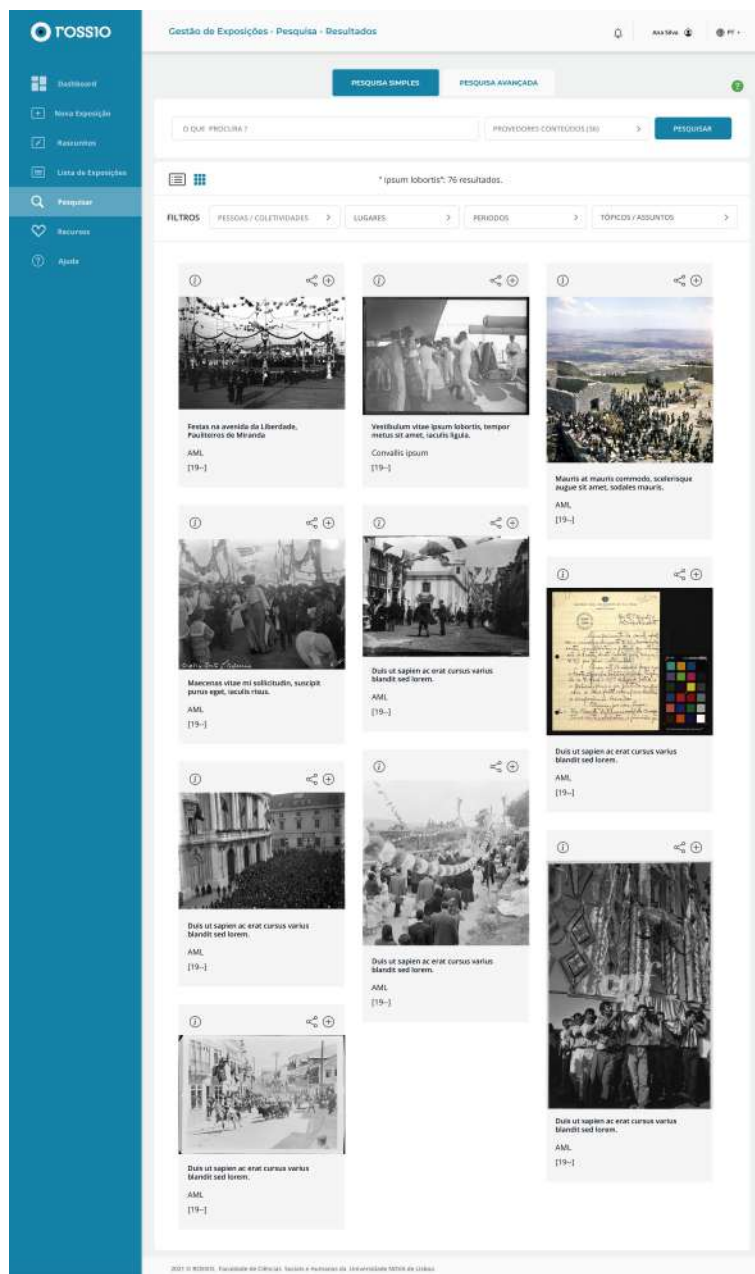


Figura I.29: Mock-up da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa simples (modo de vista em mosaico)

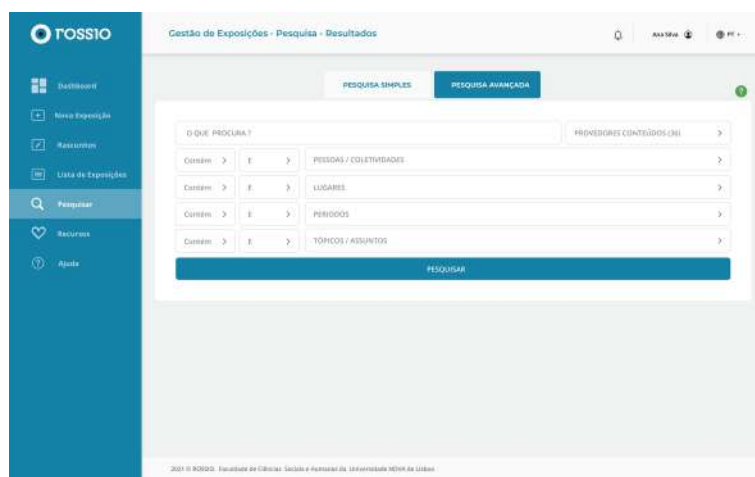


Figura I.30: *Mock-up* da página “Pesquisa” com a componente “Pesquisa Avançada”

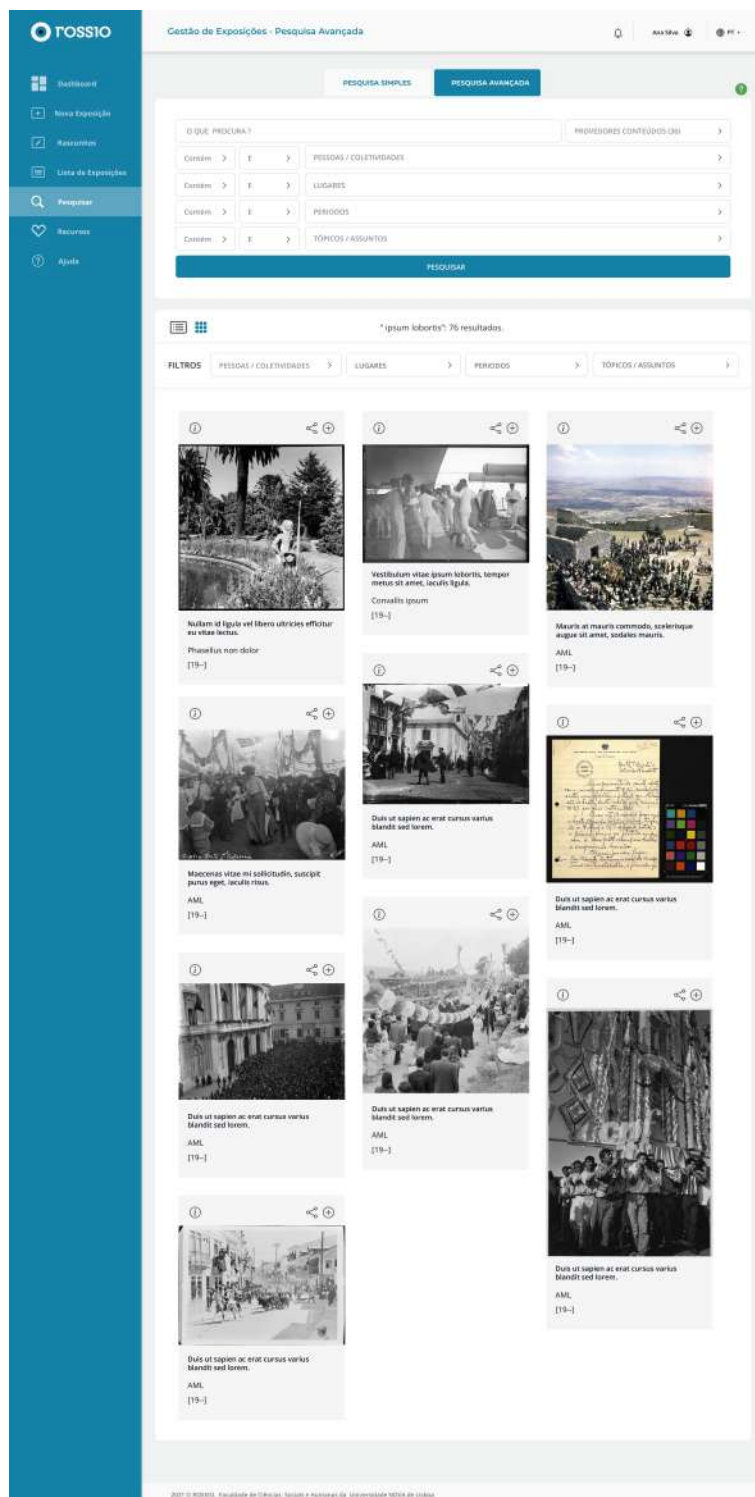


Figura I.31: *Mock-up* da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa avançada (modo de vista em mosaico)

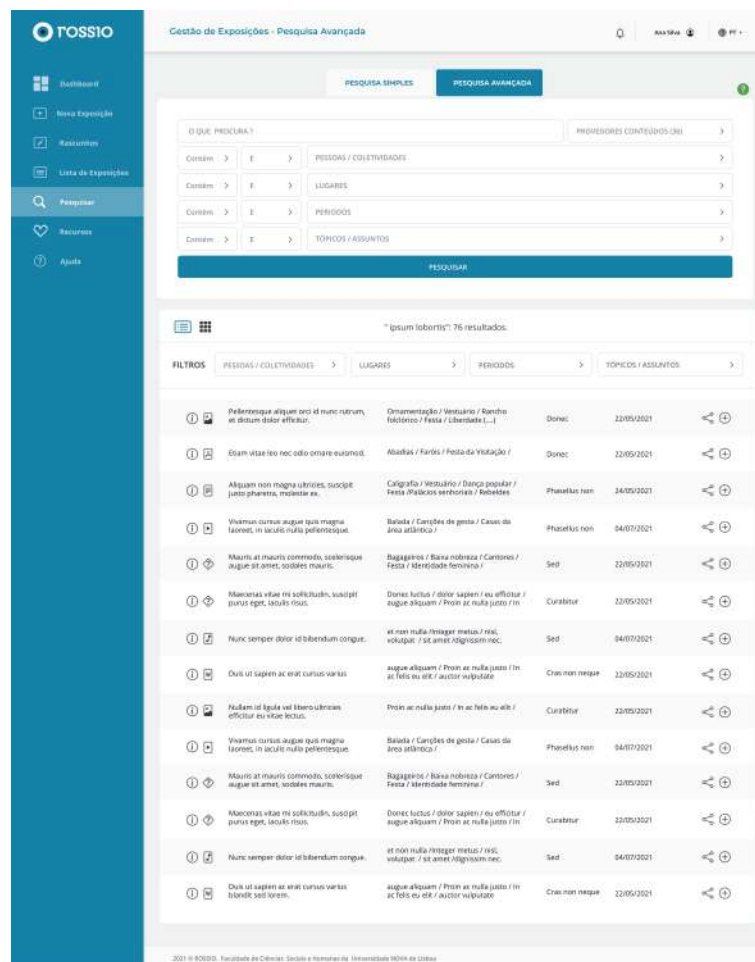


Figura I.32: Mock-up da página “Pesquisa” com resultados da pesquisa avançada (modo de vista em grelha)

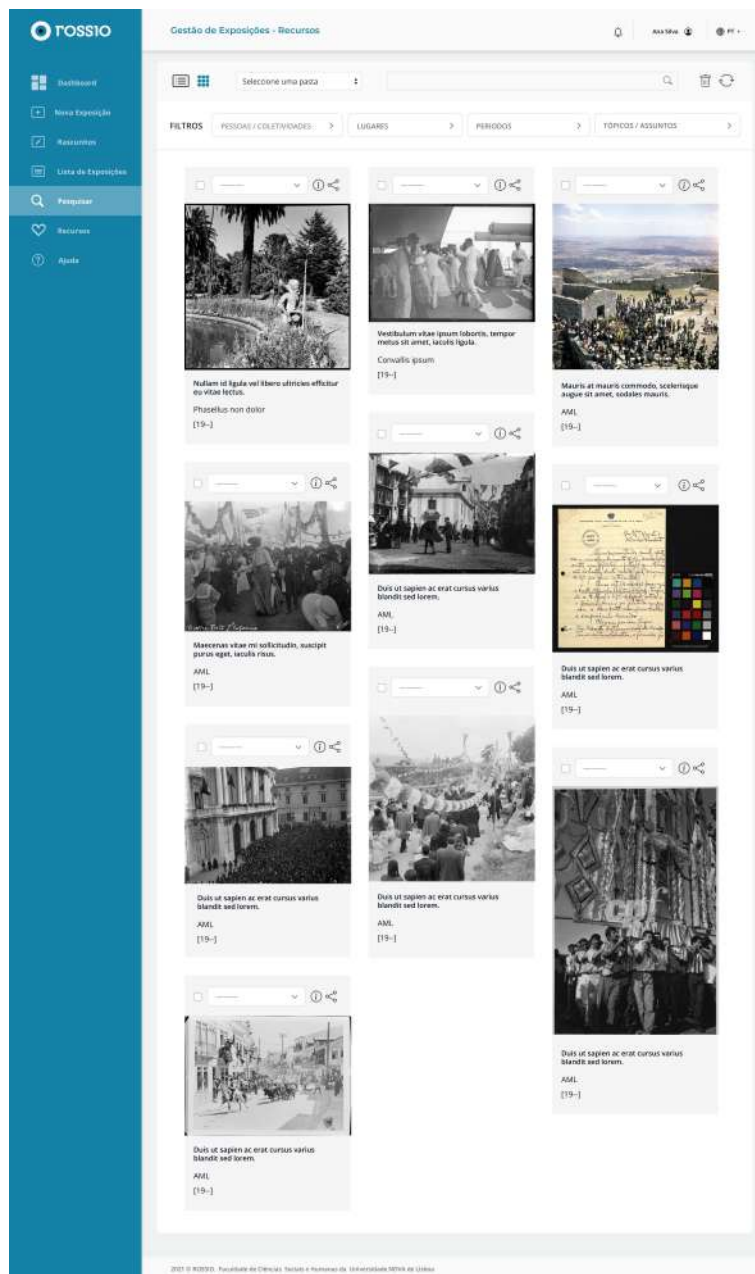


Figura I.33: Mock-up da página “Recursos” (modo de vista em mosaico)

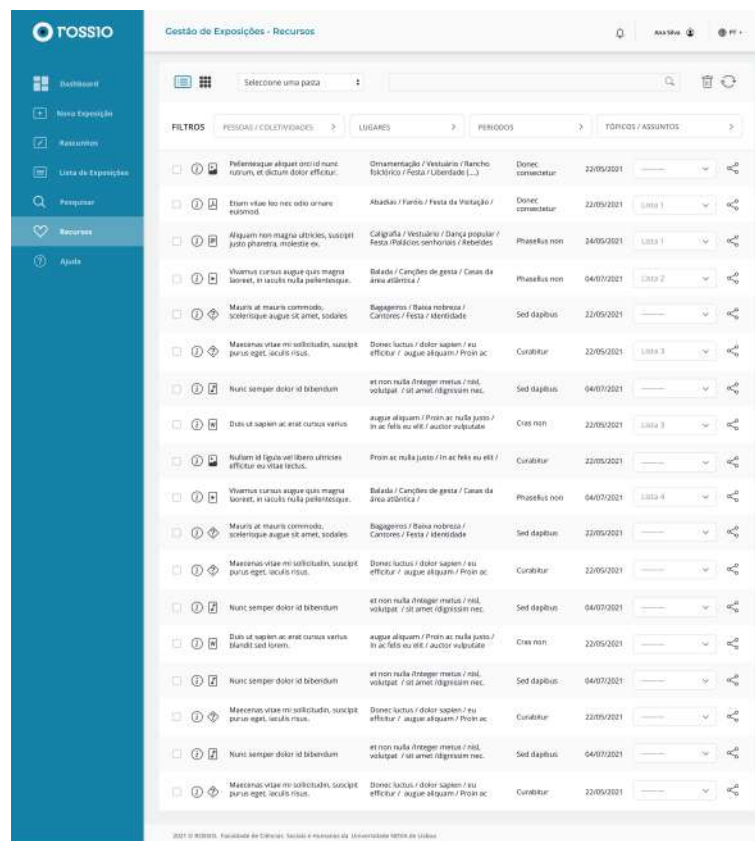


Figura I.34: *Mock-up* da página “Recursos” (modo de vista em grelha)

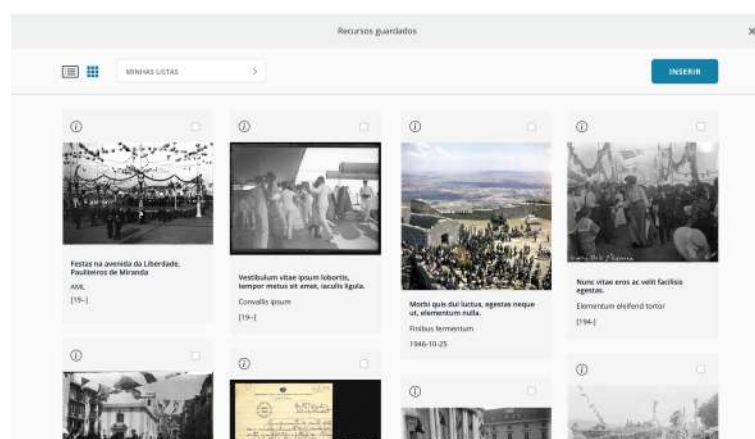


Figura I.35: *Mock-up* do *pop-up* de adição de recurso digital (vista em mosaico)

Recursos guardados

MINHAS LISTAS 5 INICIAR

<input checked="" type="checkbox"/>			Pellemoque aliquam orci tñmunt rutum, et dictum dalar efficitur.	Ornamentação / Visualizar / Rancho folclórico / Festa / Liberdade Universa, Santo Amaro, Lobos, Portugal	Direc.	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Etiam vitae leo nec odio ornare euismod.	Ateliers / Festiv / Festa de Vistação / Lugares	Direc.	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Aliquam non magna ultricies, suscipi justo pharetra, molestie eu.	Caligrafia / Versados / Dança popular / Festa / Públicos seniores / Retalhos	PhotoFun.non	24/05/2021
<input type="checkbox"/>			Vivamus cursus augue quis magna laoreet, in laculis nulla pellentesque.	Balada / Canções de gesta / Casos da área atlântica / Festa / Heranças / Hábitos	PhotoFun.non	04/07/2021
<input type="checkbox"/>			Mauris ut mauris commodo, scelerisque augue sit amet, sodales mauris.	Bagagem / Baixo nobrega / Cantores / Festa / Identidade feminina / Grammatum / Vanguardas	Sed.	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Maecenas vitae mi sollicitudin, suscipi purus eget, laculis risus.	Donectucto / dolor sapien / eu efficitur / augue aliquam / Proin ac nulla justo / In ac felis eu elit / auctor vulputate	Curabitur	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Nunc wemper dolor id bibendum zongue.	et non nulla / Integer metus / nisi, volugati / Ut amet / dignissim nec.	Sed	04/07/2021
<input type="checkbox"/>			Duis ut sapien ac erat cursus varius blandit sed lorem.	augue aliquam / Proin ac nulla justo / In ac felis eu elit / auctor vulputate	Cras non neque	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Nullam ut ligula vel libero ultricies efficitur eu vitae lectus.	Proin ac nulla justo / In ac felis eu elit / auctor vulputate	Curabitur	22/05/2021
<input type="checkbox"/>			Vivamus cursus augue quis magna laoreet, in laculis nulla	Balada / Canções de gesta / Casos da área atlântica /		

Figura I.36: Mock-up do pop-up de adição de recurso digital (vista em grelha)



Figura I.37: Mock-up da função preview de uma exposição



Figura I.38: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.39: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)



Figura I.40: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.41: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)



Figura I.42: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.43: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)

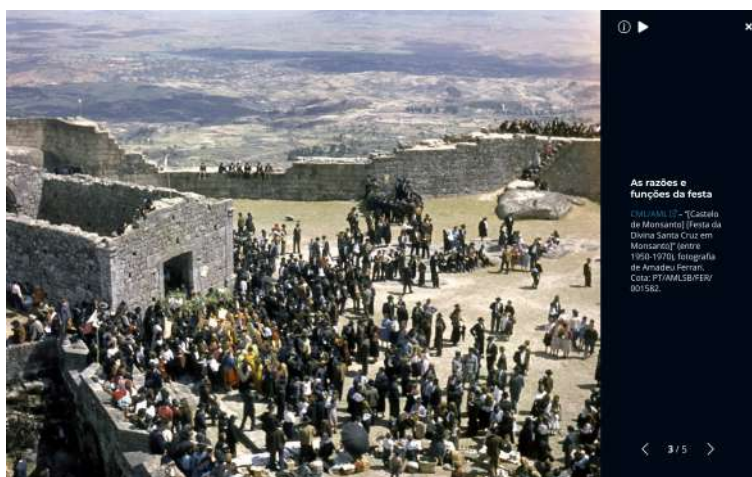


Figura I.44: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.45: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)



Figura I.46: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.47: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)



Figura I.48: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.49: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.50: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)



Figura I.51: *Mock-up* do *pop-up* de um recurso digital utilizado na exposição



Figura I.52: *Mock-up do pop-up de um recurso digital utilizado na exposição (ecrã inteiro)*

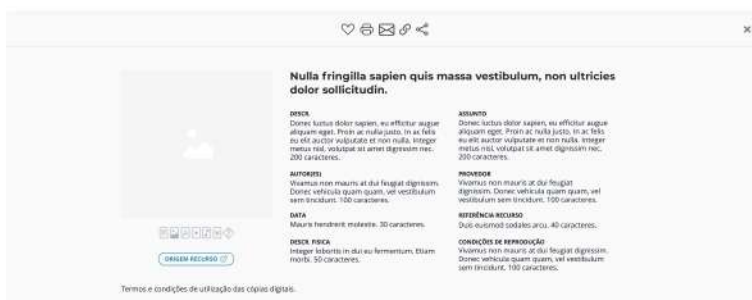


Figura I.53: *Mock-up do pop-up de ficha técnica de um recurso digital com texto marcador de posição*



Figura I.54: *Mock-up do pop-up de ficha técnica de um recurso digital exemplo*



Figura I.55: *Mock-up* do *pop-up* de ficha técnica de um recurso digital exemplo

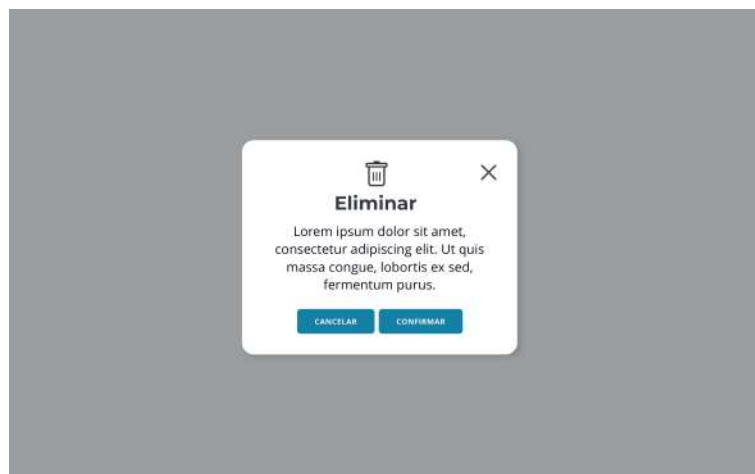


Figura I.56: *Mock-up* do *pop-up* de confirmação de eliminação de uma exposição

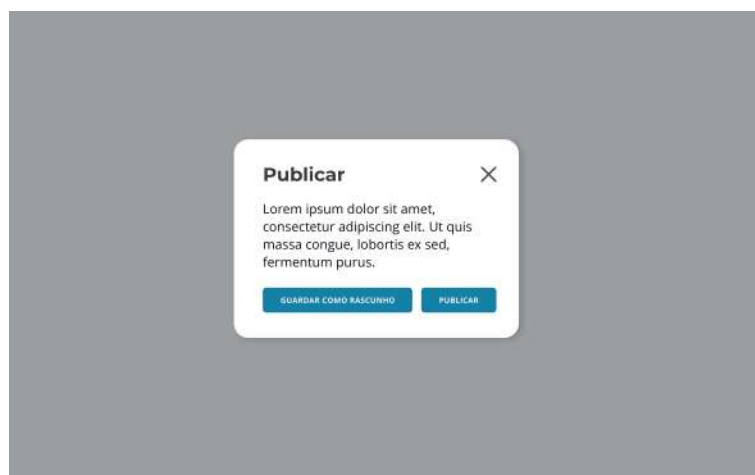


Figura I.57: *Mock-up* do *pop-up* de confirmação de publicação de uma exposição

| II

ANNEX 2 MODELOS IFML

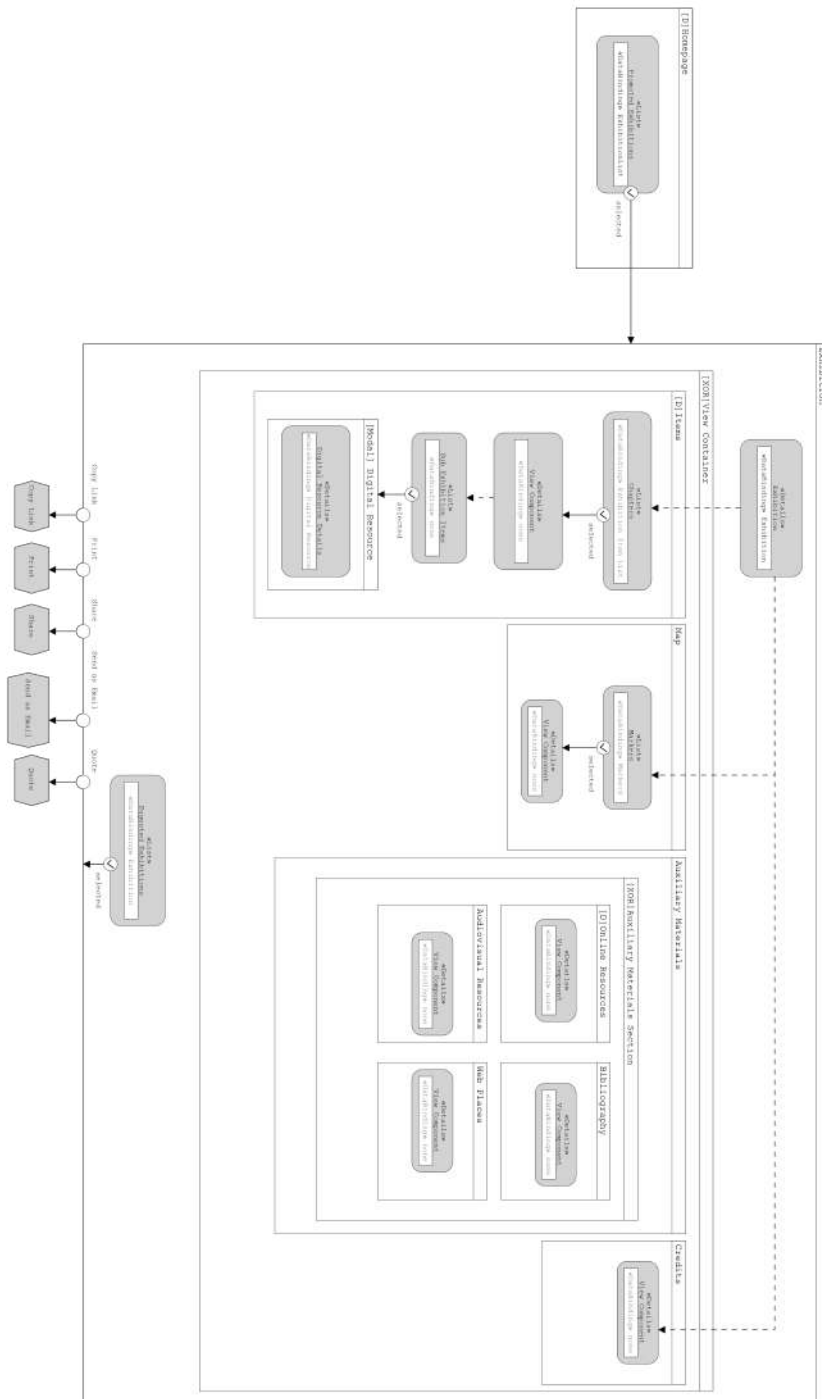


Figura II.1: Modelo IFML da parte pública da aplicação

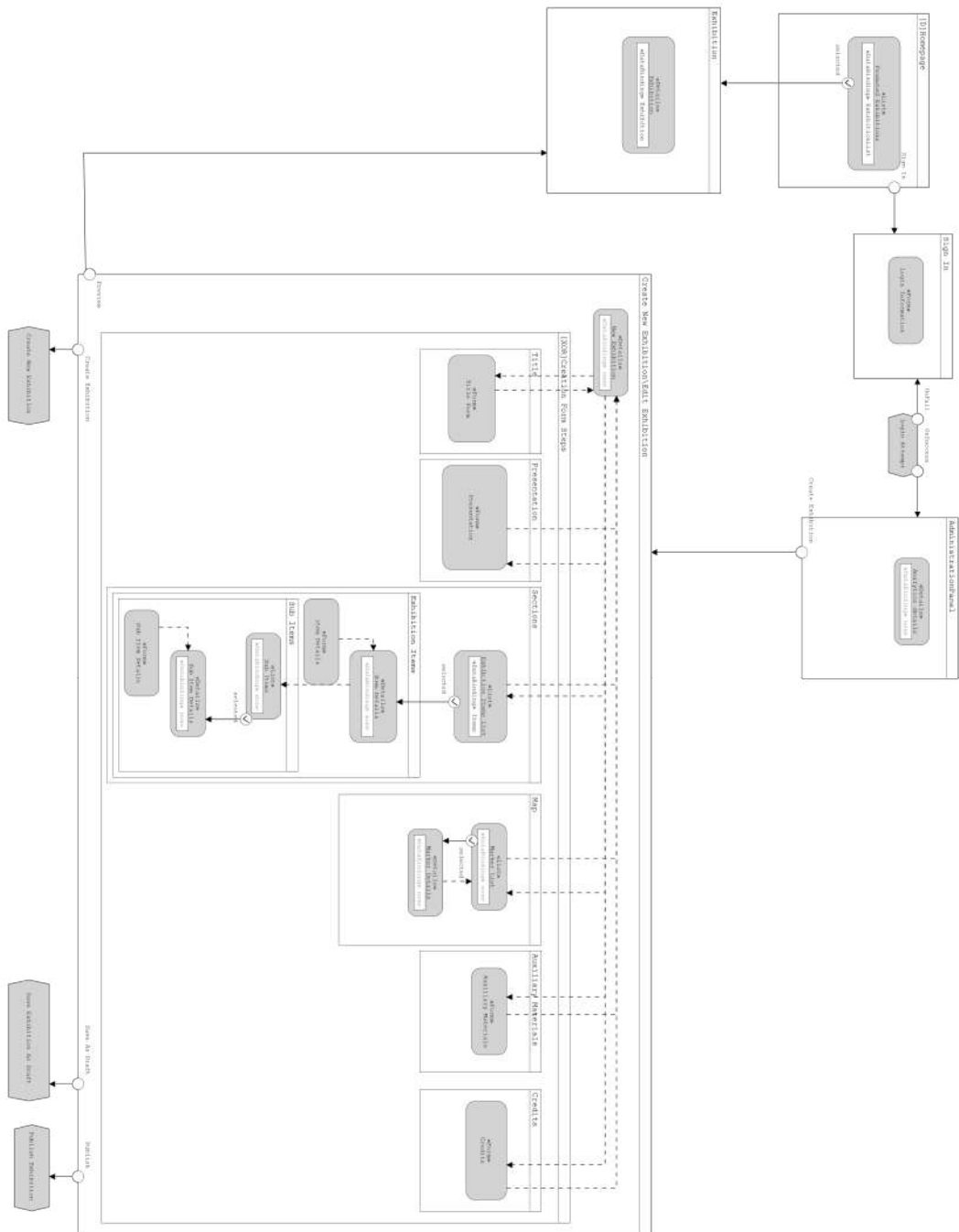


Figura II.2: Modelo IFML da criação de uma exposição

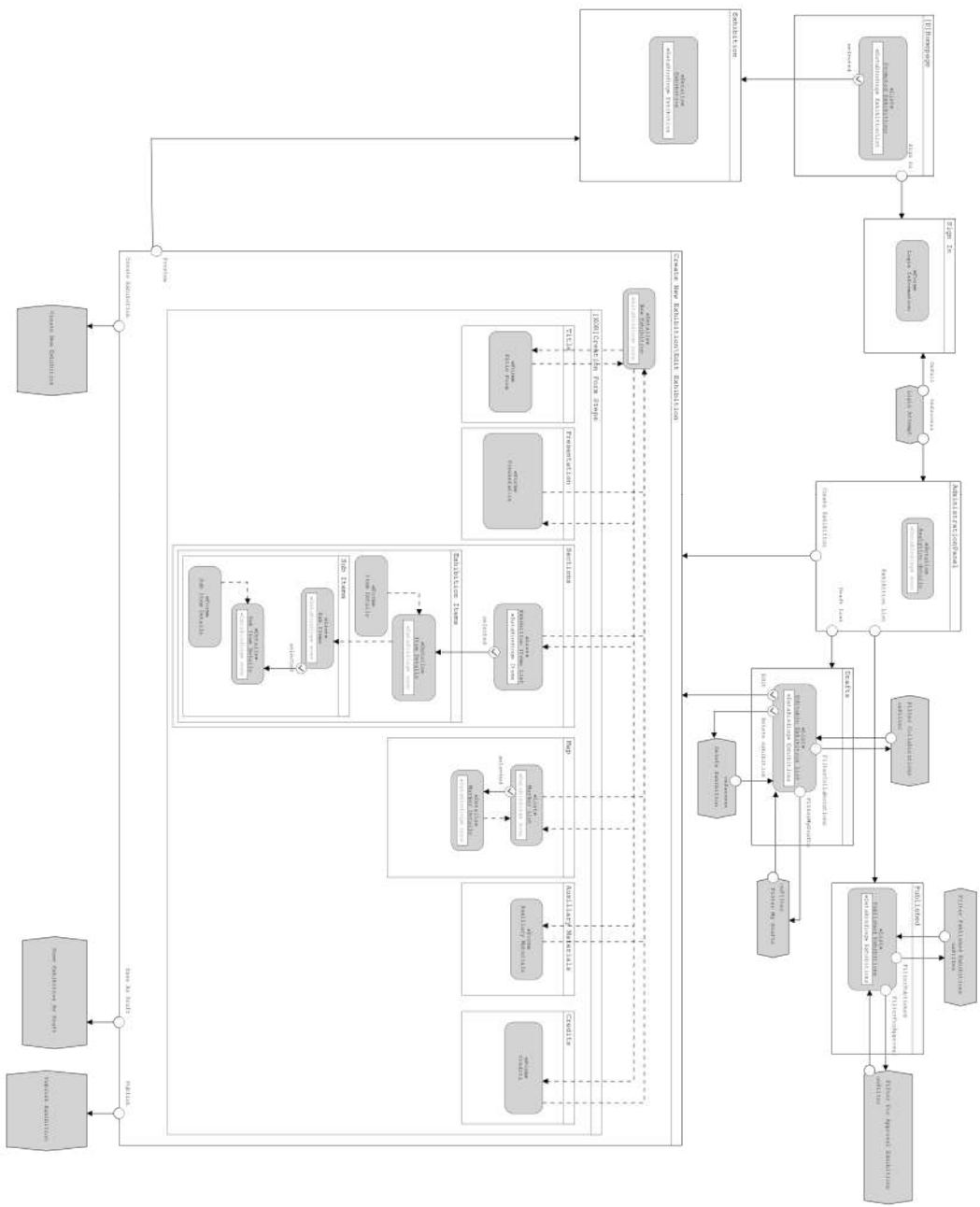


Figura II.3: modelo IFML da edição e gestão de exposições

ANNEX 3 LISTA DE TAREFAS

Guião Exposições Digitais ROSSIO

***Obrigatório**

1. Número Identificador: *

Tarefa 1 - Após realizar o Log In , crie uma exposição nova com o Título : "A Festa (utilizador)" e a descrição: "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua." . Coloque também um tempo estimado de leitura da exposição em minutos.

Tarefa 2 - Navegue agora agora para o separador "APRESENTAÇÃO". Uma vez nesta secção adicione a foto de capa que tem a descrição: "A Rainha Dona Amélia e Dom Luís Filipe na festa de Santa Eufémia, promovida pelos empregados do palácio da Pena " contida na pasta de ficheiros "A festa"

Tarefa 3 - Preencha os restantes campos desta secção de maneira a ter a seguinte legenda da imagem : "FCG/BA - Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua." , e o "Teste2" e "Teste3" como assuntos

Tarefa 4 - Coloque o texto em baixo como introdução e guarde a exposição como rascunho

Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto

Tarefa 5 - Navegue para ao separador de "SECÇÕES", uma vez neste , crie as seguintes secções com os respectivos nomes. Guarde como rascunho no final

- 1- Os tempos da festa
- 2- As razões e funções da festa
- 3- As festas dos Santos Populares
- 4- Música e dança na festa
- 5- A festa na sociedade e a sociedade na festa
- 6- O sagrado e o profano na festa.

Tarefa 6 - Reordene as secções de modo a ter a seguinte ordem:

- As razões e funções da festa
- Os tempos da festa
- A festa na sociedade e a sociedade na festa
- O sagrado e o profano na festa
- Música e dança na festa
- As festas dos Santos Poupares

Tarefa 7 - Crie um item de texto na secção de título: "As razões e funções da festa" e insira o seguinte texto:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

Tarefa 8 - Na mesma secção, crie um novo item que possua texto e um recurso digital. Utilize como recurso digital a fotografia com a descrição : "Festa a bordo de um cruzador americano. Lisboa" localizada na pasta de nome: "A festa 2". Para acompanhar o recurso utilize o texto em baixo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

Tarefa 9 - Troque a ordem dos itens que criou na tarefa anterior, e de seguida, guarde esta nova ordem. Após esta alteração guarde como rascunho a exposição.

2. Qual o título da secção que está mais a esquerda?

Tarefa 10 - Navegue para o separador "Mapa" e crie dois marcadores com os seguintes nomes em baixo , adicione as coordenadas que achar apropriadas e guarde como rascunho.

"Festa em Lisboa"

"Festa no Porto"

Tarefa 11 - Navegue para o separador "Materiais Auxiliares" e preencha na categoria de "Bibliografia" o texto em baixo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

Tarefa 12 - Navegue para o separador "Ficha Técnica" e preencha o campo disponível com o texto em baixo. De seguida guarde como rascunho

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

Tarefa 13 - Navegue para a lista de Rascunhos e encontre a exposição que esteve a editar. Após ter encontrado esta, edite o número de minutos de leitura para 20 e guarde como rascunho.

Tarefa 14 - Navegue para o separador "Ficha Técnica" e publique a exposição

Tarefa 15 - Navegue para a pagina "Lista de Exposições" e encontre a exposição que criou.

3. Em que estado se encontra essa exposição?

4. Qual o nome das Exposições que estão Publicadas?

Tarefa 16 - Navegue para a pagina "Pesquisa" e faça uma pesquisa simples com o termo "Festa"

5. Quantos Resultados a Pesquisa retornou? *

Tarefa 17 - Navegue para a pagina "Recursos" e seleccione a pasta de recursos com o nome "A festa 2"

6. Quantos Recursos Digitais consegue observar nessa pasta? *

Tarefa 18 - Faça Log out e navegue para o separador "Exposições"

Tarefa 19 - Navegue para a exposição "A Festa" e observe a ficha de recurso do recurso digital utilizado como imagem de capa

7. Quem é o autor dessa fotografia? *

Tarefa 20 - Examine um dos Recursos Digitais presentes na exposição (Carregue numa das fotos presentes na exposição)

8. Conseguiu ver com detalhe a imagem?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

IV

ANNEX 4 QUESTIONÁRIO

Questionário de Usabilidade - Exposições ROSSIO

*Obrigatório

1. Numero Identificador: *

2. Idade: *

3. Nível de escolaridade: *

4. Área de Formação:

5. Está familiarizado com plataformas de agregação ou criação de conteúdos ? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

6. Se respondeu anteriormente que sim, por favor diga quais:

Sobre a aplicação

7. 1.De um modo geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste sistema *

*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

8. 2.Foi simples para mim usar esta aplicação *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

9. 3.Posso completar eficazmente o meu trabalho utilizando este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

10. 4.Sou capaz de completar o meu trabalho rapidamente utilizando este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

11. 5.Sou capaz de completar eficientemente o meu trabalho utilizando este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

12. 6.Sinto-me à vontade para utilizar este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

13. 7.Foi fácil aprender a usar este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

14. 8.Acredito ter-me tornado produtivo rapidamente utilizando este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

15. 9.O sistema emite mensagens de erro que me dizem claramente como corrigir problemas *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

16. 10.Sempre que cometo um erro ao utilizar o sistema, recupero fácil e rapidamente *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

17. 11.A informação (tal como, mensagens no ecrã) fornecida com este sistema é clara *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

18. 12.É fácil encontrar a informação de que eu precisava *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

19. 13.A informação fornecida para o sistema é fácil de compreender *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

20. 14.A informação é eficaz para me ajudar a completar as tarefas e cenários *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

21. 15.A organização da informação nos ecrãs do sistema é clara *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

22. 16.A interface deste sistema é agradável *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

23. 17.Eu gosto de utilizar a interface deste sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

24. 18.Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu espero que tenha *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

25. 19.De um modo geral, estou satisfeito com este sistema *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Plenamente

26. Por favor liste os aspectos que achou mais negativos: *

27. Por favor liste os aspectos que achou mais positivos: *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

ANNEX 5 SCREENSHOTS DA APLICAÇÃO

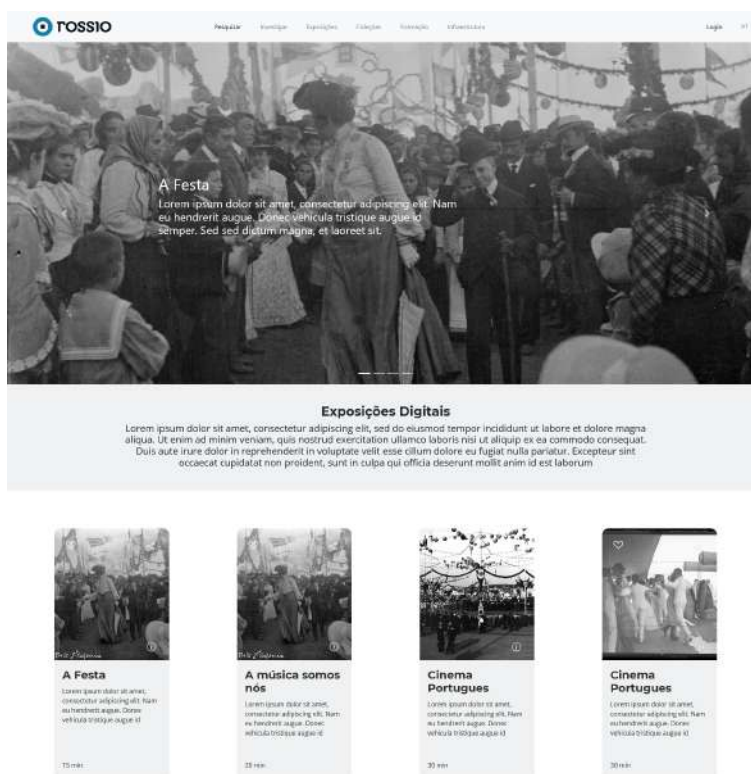


Figura V.1: Screenshot da página de exposições da componente pública

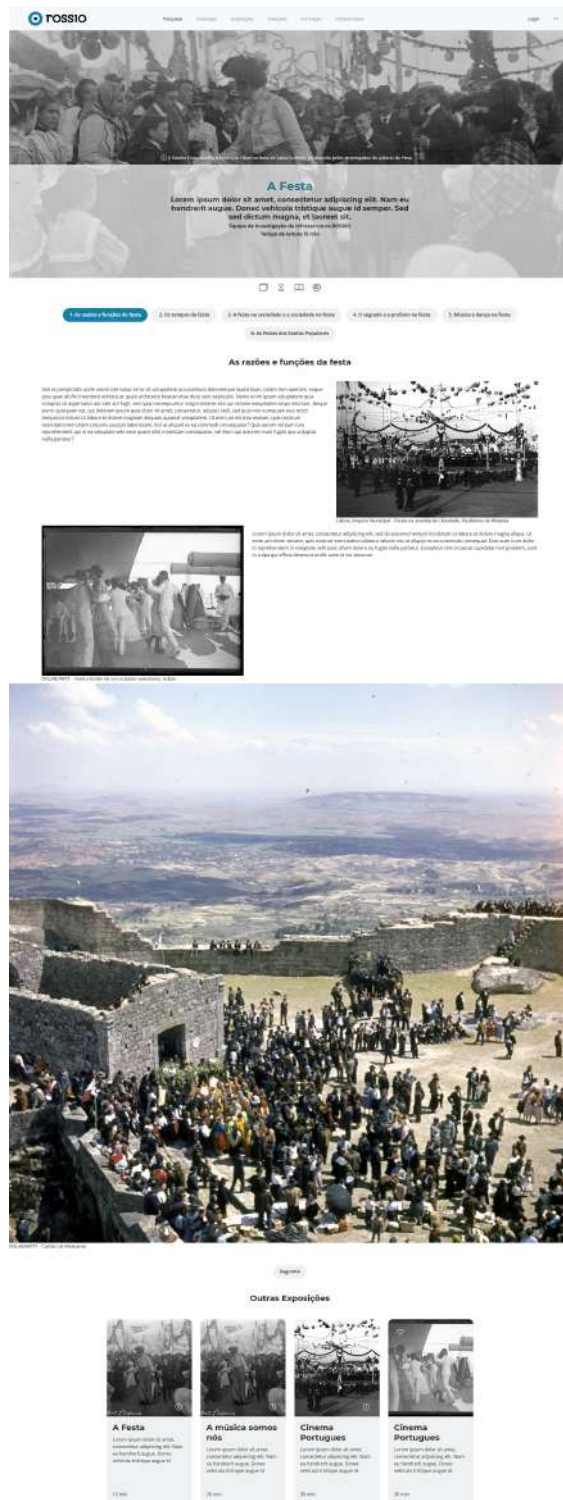


Figura V.2: Screenshot da página de apresentação de uma exposição

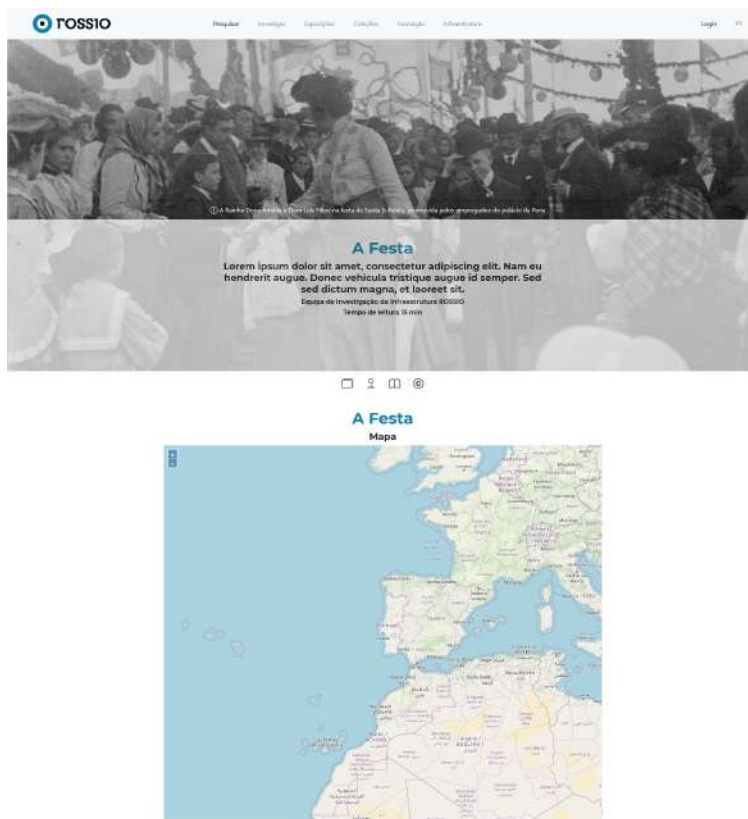


Figura V.3: Screenshot componente mapa de uma exposição



Figura V.4: Screenshot do componente de ficha técnica de uma exposição

The screenshot shows the 'Gestão de Exposições' interface. On the left is a blue sidebar with the 'FOSSIO' logo and navigation icons for 'Dashboard', 'Nova Exposição', 'Exposições', 'Lista de Exposições', 'Favoritos', 'Reservas', and 'Ajuda'. The main content area has a header 'Gestão de Exposições' and a sub-header 'NOME DA EXPOSIÇÃO'. Below this are several tabs: 'APRESENTAÇÃO', 'SECCOES', 'MEDIOS', 'MATERIAIS ADICIONAIS', and 'FOLHA TÉCNICA'. The form fields are:

- TÍTULO DA EXPOSIÇÃO ***: A text input field with a character limit '(Máximo 80 Caracteres)'.
- DIREÇÃO ***: A text input field with a character limit '(Máximo 100 Caracteres)'.
- EQUIPA A PARTICIPAR**: A text input field.
- TEMPO DE LECTURA EM MINUTOS**: A text input field.

 At the bottom left is a blue 'Criar' button, and at the bottom right is a grey 'Cancelar (Como Recusado)' button.

Figura V.5: Screenshot da secção “NOME” do formulário de criação de exposições

This screenshot shows the same 'Gestão de Exposições' interface as Figure V.5, but with the form fields populated:

- TÍTULO DA EXPOSIÇÃO ***: Contains the text 'A Nova'.
- DIREÇÃO ***: Contains the text 'Instituto de Física da Universidade de Lisboa'.
- EQUIPA A PARTICIPAR**: Contains the text 'Instituto de Física da Universidade de Lisboa'.
- TEMPO DE LECTURA EM MINUTOS**: Contains the text '10'.

 The 'Criar' button remains at the bottom left, and the 'Cancelar (Como Recusado)' button is at the bottom right.

Figura V.6: Screenshot da secção “NOME” do formulário de criação de exposições preenchido

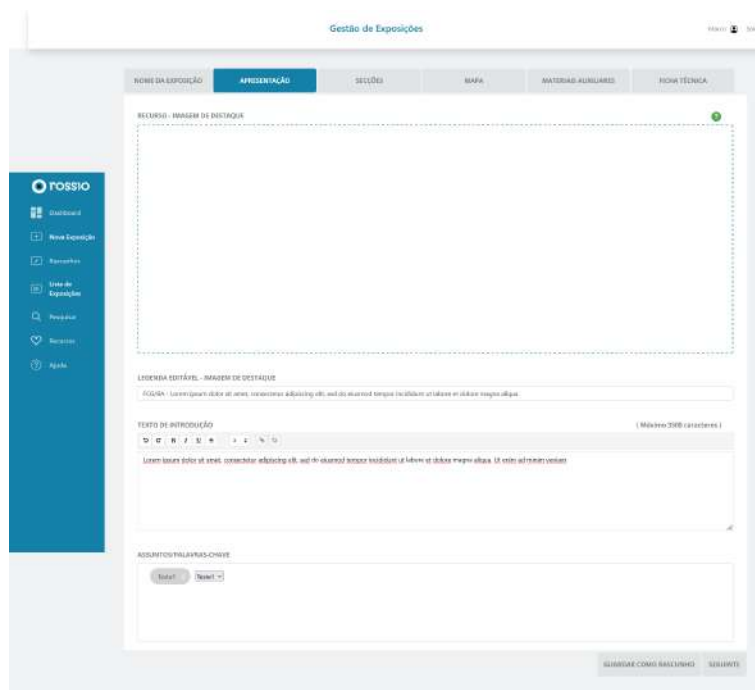


Figura V.7: Screenshot da secção “APRESENTAÇÃO” do formulário de criação de exposições



Figura V.8: Screenshot da secção “SECÇÕES” do formulário de criação de exposições

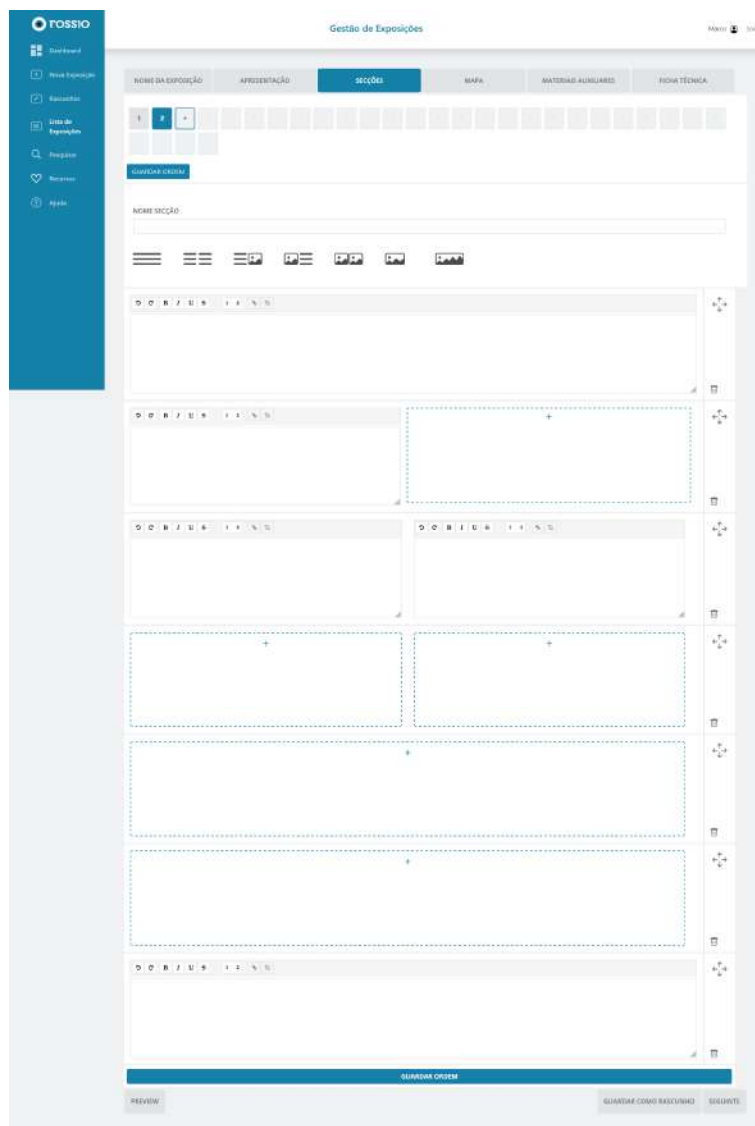


Figura V.9: Screenshot da secção “SECÇÕES” do formulário de criação de exposições com os diferentes componentes possíveis

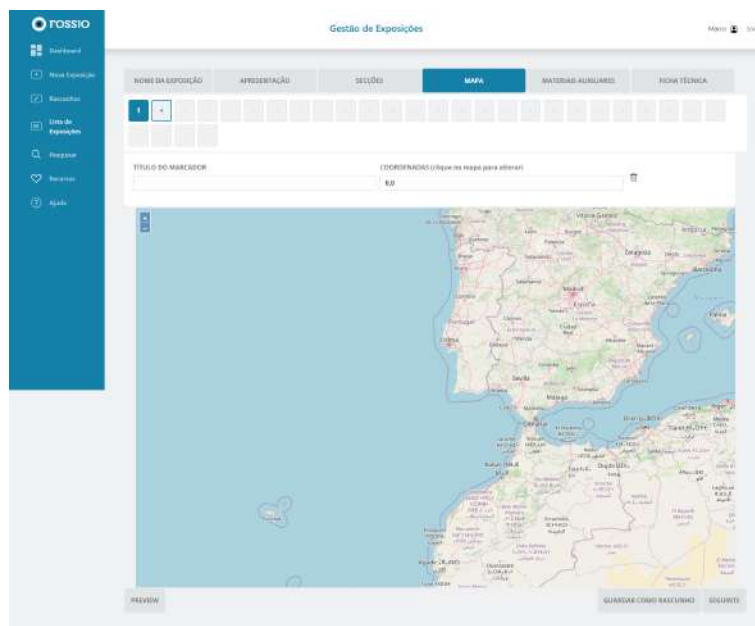


Figura V.10: Screenshot da secção “MAPA” do formulário de criação de exposições

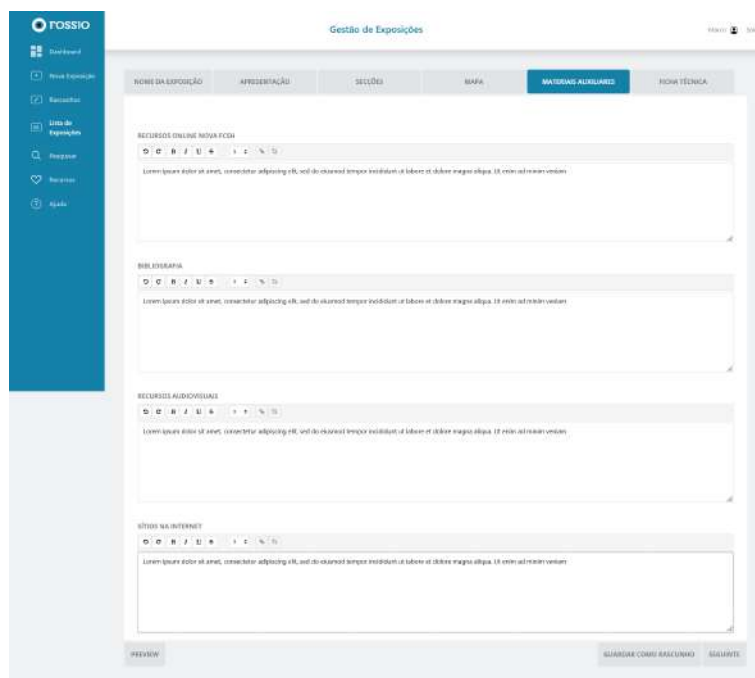


Figura V.11: Screenshot da secção “MATERIAS AUXILIARES” do formulário de criação de exposições

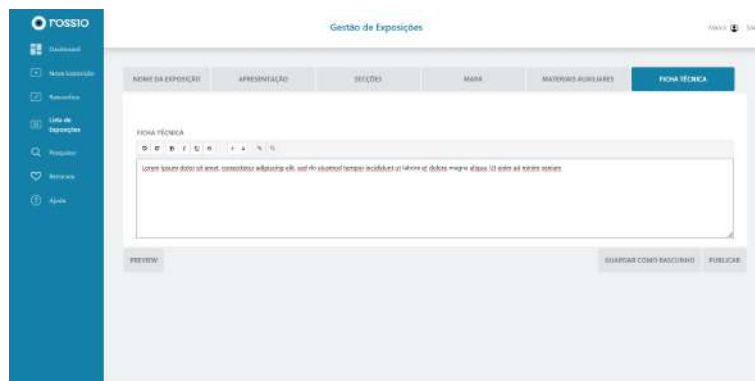


Figura V.12: Screenshot da secção “FICHA TÉCNICA” do formulário de criação de exposições

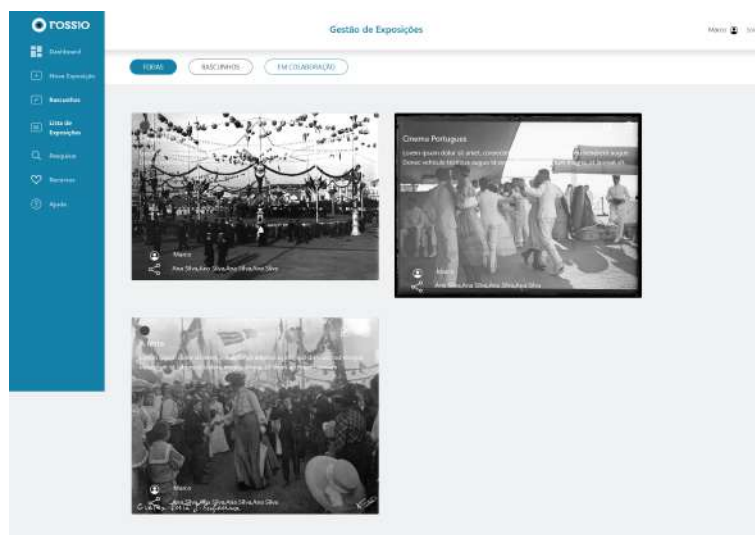


Figura V.13: Screenshot da página “Lista de Rascunhos”



Figura V.14: Screenshot da página “Lista de Exposições”

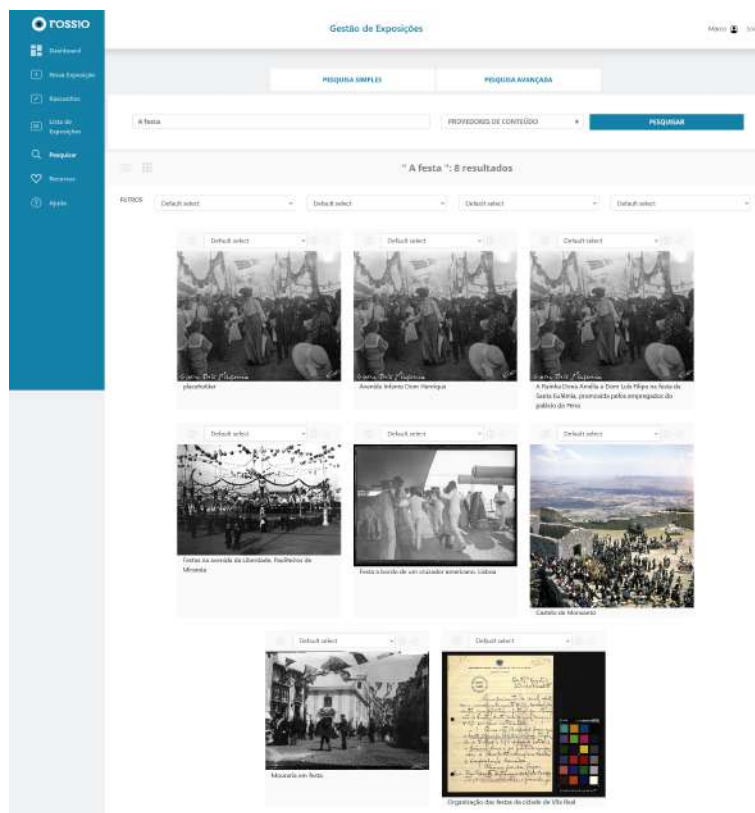


Figura V.15: Screenshot da página “Pesquisa” com os resultados em formato mosaico

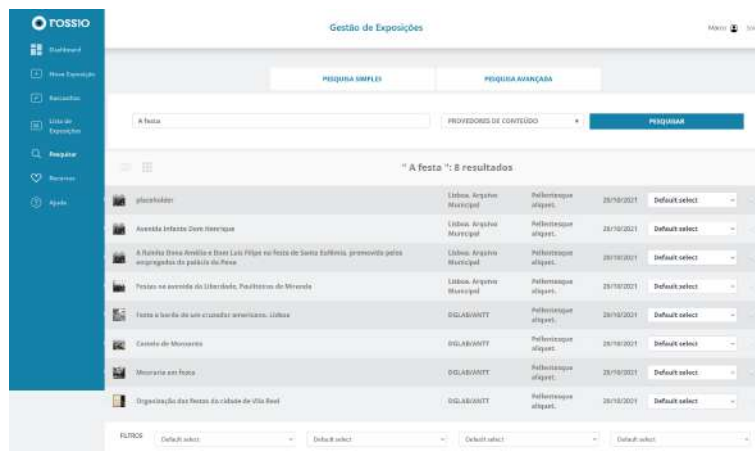


Figura V.16: Screenshot da página “Pesquisa” com os resultados em formato de grelha

