



ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
ADEETC – Área Departamental de Engenharia de
Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores

LEIM

Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia
Unidade Curricular de Projeto

PROJETO BIAMA

Biblioteca Aberta de Materiais



Sara Rodrigues (39408)

Orientador(es)

Professor

Rui Jesus

Professor

Paulo Vieira

Junho, 2018

Resumo

Devido a avanços tecnológicos, a quantidade e variedade de materiais disponíveis aumentou muito para além de materiais básicos, como a madeira, metal e plástico, o que representa uma dificuldade acrescida na seleção do material e no processo de transformação destinado à concretização de diversas obras e projetos.

Por isso, de acordo com as necessidades acima referidas, este trabalho consiste no desenvolvimento de um *Website* responsivo, referido como Biblioteca Aberta de Materiais (BiAMa), com uma lógica de acesso aberto, para que qualquer pessoa possa criar e aceder aos conteúdos da base de dados.

Este *Website* representa a maior parte do projeto BiAMa que é um projeto de investigação e desenvolvimento da escola da Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx) em colaboração com o ISEL. O *Website* disponibiliza informação à comunidade (qualquer pessoa ou instituição será livre de aderir ou replicar todo e qualquer elemento do projeto e software, assumindo o projeto, o compromisso *Open Access*).

Este trabalho inclui a análise, o design, a implementação e a avaliação do *Website* com utilizadores.

Abstract

Due to technological advances, the quantity and variety of materials available has increased far beyond basic materials such as wood, metal and plastic, which represents a major difficulty in the selection of material and the transformation process for the execution of various works and projects.

Therefore, according to the needs mentioned, this work consists in the development of a responsive Website, referred to as Open Materials Library (BiAMa), with an open access logic, so that anyone can create and access the contents of the database of data.

This website is included in the BiAMa project which is a scientific project of the school of the Higher Education School of Lisbon (ESELx) in collaboration with ISEL. The Website provides information to the community (any person or institution will be free to join or replicate any and all elements of the project and software, assuming the project, the Open Access commitment).

This work includes the analysis, design, implementation, and evaluation of the Website with users.

Agradecimentos

Quero desde já agradecer aos coordenadores do projeto pelo apoio que foi fornecido no decorrer do desenvolvimento do mesmo, aos designers e restante público que disponibilizaram o seu tempo para poder testar a aplicação, ao meu namorado, à minha mãe e a todos os restantes familiares.

Índice

Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Agradecimentos.....	iv
Índice	v
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	x
Introdução.....	11
Trabalho Relacionado	13
Modelo Proposto.....	16
3.1 Requisitos.....	16
3.1.1 Casos de Utilização.....	18
3.2 Solução proposta.....	21
3.2.1 Tecnologias no Cliente.....	22
3.2.1.2 AngularJS	22
3.2.1.3 HTML e CSS	22
3.2.1.4 jQuery	22
3.2.2 Tecnologias no Servidor.....	23
3.2.2.1 Firebase.....	23
3.2.2.2 NodeJS.....	23
3.2.2.3 ExpressJS	23
3.2.3 Base de dados.....	23
3.2.3.1 PostgreSQL.....	23
3.2.4 Interface Utilizador	24
3.2.4.1 Início da aplicação.....	24
3.2.4.2 Autenticação.....	25
3.2.4.3 Pesquisa de materiais.....	26
3.2.4.4 Criação de biblioteca.....	27
3.2.4.5 Associação entre materiais	29

3.2.4.6 Localização de materiais.....	30
3.2.4.7 Notificações.....	32
Implementação do Modelo	33
4.2 Base de dados.....	33
4.2.1 Modelo Entidade-Associação.....	34
4.2.2 Modelo Relacional.....	35
4.3 Servidor	37
4.3.2 Arquitetura do servidor	37
4.3.2.1 Routes	37
4.4 Cliente.....	38
4.4.1 AngularJS	38
4.4.2 Arquitetura do Cliente.....	38
4.4.2.1 Controllers	38
4.4.2.1 Routes	40
4.4.2.1 Views	41
4.5 Base de dados.....	42
Validação e Testes	43
5.1 Postman	43
5.2 Questionário de Usabilidade	45
5.2.1 Análise do questionário da aplicação Web	46
5.2.1.1 SUS	48
5.2.2 Análise do questionário da aplicação móvel.....	54
5.2.2.1 SUS	55
Conclusões e Trabalho Futuro	61
ExpressJS.....	62
Base de Dados	62
Repositório.....	66
Deploy da aplicação	68
Respostas do questionário da aplicação Web	71
Respostas do questionário da aplicação móvel.....	83

Lista de Figuras

Figura 1 - Página inicial da "Google Books".	13
Figura 2 - Página inicial da BIST (Biblioteca do Instituto Superior Técnico).	14
Figura 3 - Página inicial do site "Institute of Making".	14
Figura 4 - Página representativa da "BiAMa".	16
Figura 5 - Página representativa "Onde Estamos".	16
Figura 6 - Página inicial da aplicação Web.	16
Figura 7 - Página representativa do "Forum" das bibliotecas.	16
Figura 8 - Alguns "layouts" da aplicação móvel, fornecida pela ESELx.	17
Figura 9 - Diagrama de casos de utilização.	19
Figura 10 - Arquitetura do sistema desenvolvido.	21
Figura 11 - Arquitetura MVC.	22
Figura 12 - Página inicial da aplicação Web BiAMa.	24
Figura 13 - Página inicial da aplicação móvel BiAMa.	24
Figura 14 - Icon de utilizador.	25
Figura 15 - Secção de início de sessão na aplicação Web.	25
Figura 16 - Secção de início de sessão na aplicação móvel.	25
Figura 17 - Pesquisa efetuada na página inicial da aplicação Web BiAMa.	26
Figura 18 - Pesquisa efetuada na página inicial da aplicação móvel BiAMa.	27
Figura 19 - Página inicial da aplicação móvel BiAMa.	27
Figura 20 - Página de criação de uma biblioteca.	28
Figura 21 - Página de registo de utilizador.	29
Figura 22 - Documento PDF gerado na criação da biblioteca.	29
Figura 23 - Modelo Entidade-Associação do projeto BiAMa.	33
Figura 24 - Diretivas do AngularJS.	41
Figura 25 - Ficheiro correspondente ao serviço "categoryInfoService.js".	42
Figura 26 - Programa Postman.	43
Figura 27 - Pedidos efetuados na coleção BiAMaTest.	44
Figura 28 - Pedido efetuado com erro.	44
Figura 29 - Erro do pedido que falhou.	45
Figura 30 - 1ª pergunta SUS.	48
Figura 31 - 2ª pergunta SUS.	49
Figura 32 - 3ª pergunta SUS.	49
Figura 33 - 4ª pergunta SUS.	50

Figura 34 - 5ª pergunta SUS.	50
Figura 35 - 6ª pergunta SUS.	51
Figura 36 - 7ª pergunta SUS.	51
Figura 37 - 8ª pergunta SUS.	52
Figura 38 - 9ª pergunta SUS.	52
Figura 39 - 10ª pergunta SUS.	53
Figura 40 - 1ª pergunta do SUS.	55
Figura 41 - 2ª pergunta do SUS.	55
Figura 42 - 3ª pergunta do SUS.	56
Figura 43 - 4ª pergunta do SUS.	56
Figura 44 - 5ª pergunta do SUS.	57
Figura 45 - 6ª pergunta do SUS.	57
Figura 46 - 7ª pergunta do SUS.	58
Figura 47 - 8ª pergunta do SUS.	58
Figura 48 - 9ª pergunta do SUS.	59
Figura 49 - 10ª pergunta do SUS.	59
Figura 50 - Programa de base de dados do PostgreSQL - pgAdmin III.	63
Figura 51 - Configuração da base de dados - parte I.	64
Figura 52 - Configuração da base de dados - parte II.	64
Figura 53 - Configuração do login no pgAdmin III.	65
Figura 54 - Criação de nova autenticação no pgAdmin III.	65
Figura 55 - Arquitetura - Repositório Git.	66
Figura 56 - Arquitetura - repositório Git (branch).	67
Figura 57 - Contribuições no repositório Git.	67
Figura 58 - Página da aplicação BiAMa no Heroku (biamaweb).	68
Figura 59 - Add-on da base de dados no Heroku.	69
Figura 60 - Género dos participantes.	71
Figura 61 - Idade dos participantes.	71
Figura 62 - Navegador utilizado com mais frequência pelos participantes.	72
Figura 63 - Profissão dos participantes.	72
Figura 64 - Local de recolha de informação de materiais.	73
Figura 65 - Aspetos mais importantes de design de aplicações, para os participantes.	73
Figura 66 - Experiência dos participantes na aplicação.	74
Figura 67 - Local físico ou digital.	74
Figura 68 - Pergunta de design da aplicação – navegação intuitiva.	75
Figura 69 - Pergunta de design da aplicação – esteticamente agradável.	75
Figura 70 - Botões intuitivos e claros.	76
Figura 71 - Tarefa de início de sessão.	76

Figura 72 - Resposta referente à anterior.	77
Figura 73 – Pergunta do menu de acesso a informações.	77
Figura 74 - Pergunta dos materiais expostos de forma organizada.	78
Figura 75 - Pergunta da página "A sua BiAMa" - aparência razoável.	78
Figura 76 - Pergunta de informações adicionais.....	79
Figura 77 - Resposta referente à anterior.	79
Figura 78 - Resposta relativa à pergunta anterior.	80
Figura 79 - Pergunta de informações adicionais.....	80
Figura 80 - Pergunta de aceder à aplicação.	81
Figura 81 - Pergunta de mudanças na aplicação.	81
Figura 82 - Partilha de outros comentários.	82
Figura 83 - Idade dos participantes na aplicação móvel.....	83
Figura 84 - Género dos participantes na aplicação móvel.....	83
Figura 85 - Profissão dos participantes na aplicação móvel.	83
Figura 86 - Tipos de plataforma que os utilizadores usam com mais frequência.	84
Figura 87 - Importância de aspetos na aplicação móvel.	84
Figura 88 - Experiência na aplicação móvel.	85
Figura 89 - Locais para obter informação de materiais.	85
Figura 90 - Pergunta da navegação intuitiva.	86
Figura 91 - Pergunta dos conteúdos mostrados corretamente.	86
Figura 92 - Tarefa de iniciar sessão na aplicação móvel.....	87
Figura 93 - Pergunta relativa à anterior.	87
Figura 94 - Menu de acesso às informações.	88
Figura 95 - Pergunta da página "A sua BiAMa" na aplicação móvel.....	89
Figura 96 - Pergunta da pesquisa de materiais de forma organizada.....	89
Figura 97 - Pergunta de erros da aplicação.....	90
Figura 98 - Resposta relativa à pergunta anterior.	90
Figura 99 - Pergunta de acesso à aplicação.....	91
Figura 100 - Pergunta de mudança, relativamente à utilização da aplicação móvel.	91

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Alguns requisitos funcionais das aplicações.	17
Tabela 2 - Requisitos não funcionais.	18
Tabela 3 - Detalhes dos casos de utilização existentes no diagrama de casos de utilização.....	20
Tabela 4 - SUS respeitante à aplicação Web.	53
Tabela 5 - SUS respeitante à aplicação móvel.	60

Capítulo 1

Introdução

Uma das grandes motivações para o desenvolvimento deste projeto é o facto do aumento e variedade de materiais que existe neste momento e dificuldade na escolha de materiais. Como consequência a este aumento e variedade de materiais, é mais difícil de fazer a seleção dos mesmos e por isso, com a biblioteca aberta de materiais é possível fazer uma seleção apropriada do ou dos materiais para que o processo de desenvolvimento de algum projeto com esse material seja bem sucedido.

O projeto BiAMa (Biblioteca Aberta de Materiais) é constituído por uma aplicação Web e uma aplicação para dispositivos móveis que é acedida através no *Website* mas no dispositivo móvel.

O desenvolvimento das funcionalidades existentes nos protótipos da aplicação Web e aplicação móvel, é igual em ambas as aplicações, apesar dos *layout's* de algumas páginas das aplicações serem diferentes.

Este projeto incorpora funcionalidades com maior destaque, como o utilizador ter possibilidade de criar a sua própria biblioteca, consultar materiais, projeto de materiais, entre outros, através das suas categorias, associar materiais através de comparações entre eles, consultar a localização de um determinado material para poder ter um desenvolvimento mais rápido no que diz respeito à criação de um objeto. Entre outras funcionalidades como a autenticação com a conta da Google, a existência de um fórum onde é possível obter respostas a qualquer dúvida referente à biblioteca ou materiais.

A primeira fase deste projeto passa pela recolha de informação dos protótipos não funcionais das aplicações Web e móvel. Os protótipos não funcionais foram criados pelos alunos da Escola Superior de Educação de Lisboa (*ESELx*) e posteriormente foram fornecidos para a realizar este projeto.

Depois da identificação das necessidades do projeto e analisando os protótipos não funcionais, vai proceder-se à criação de um modelo físico e relacional, para criar a base de dados.

Com os protótipos das páginas do Website e da *app*, a segunda fase do projeto consiste em colocar as informações vindas da base de dados, nas páginas, como foi proposto, para que ficasse em conformidade com o objetivo do projeto.

A última fase deste projeto consiste na realização de testes funcionais e de usabilidade, com foco principal nos testes de usabilidade na medida em que tudo o que

estiver de acordo com as necessidades do utilizador, garante maior sucesso no acesso futuro às aplicações.

A aplicação será testada não só por *designers* mas também pelo público em geral, de forma a obter diferentes perspetivas acerca das aplicações. Para o público alvo (público em geral e designers) testar e reportar *feedback*, vão ser criados dois formulários da *Google Forms*, um para a aplicação Web e outro para a aplicação móvel, e com os resultados dos formulários, irá obter-se em média, uma avaliação e estado globais das aplicações.

A realização de questionários de usabilidade garante um crescimento positivo no desenvolvimento das aplicações, o que traduz sucesso na utilização futura, para as mesmas.

Relativamente à estrutura do presente relatório, no primeiro capítulo é descrita uma introdução explicativa acerca do projeto. No capítulo 2 são apresentados trabalhos relacionados com o projeto BiAMa. O capítulo 3 descreve o modelo proposto para a solução deste projeto, e o capítulo 4 apresenta a implementação do modelo. Após a implementação do modelo, foram efetuadas validações e testes às aplicações que são descritos no capítulo 5. Por fim, no último capítulo são apresentadas as conclusões acerca do projeto.

Capítulo 2

Trabalho Relacionado

Depois de efetuada uma pesquisa, verificou-se algumas semelhanças entre três trabalhos e o projeto BiAMa. Os três trabalhos relacionados são o Google Books [Google Books, 2004], BIST [Biblioteca Aberta do Instituto Superior Técnico, 1911] e ainda o Website Institute of making [(<http://www.instituteofmaking.org.uk/>), 2013].

O Google Books (ver Figura 1) consiste em realizar uma pesquisa de livros, obras, entre outras ligações com a literatura. Neste sentido, o projeto BiAMa não realiza uma pesquisa para encontrar livros/obras, mas sim materiais existentes nas bibliotecas abertas de materiais. Dessa forma, a semelhança entre o Google Books e o projeto BiAMa é a pesquisa de materiais que se encontra na “home page” do projeto BiAMa.

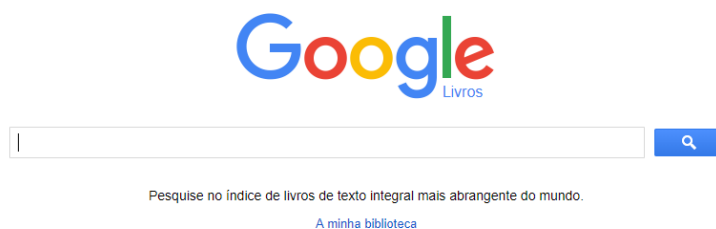


Figura 1 - Página inicial da "Google Books".

A BIST (Biblioteca Aberta do Instituto Superior Técnico) como o nome indica, é uma biblioteca de literatura, cujo objetivo é encontrar a obra que se pretende. Apesar da BIST ter algumas funcionalidades que o projeto BiAMa não contempla, existem algumas semelhanças, como por exemplo, pesquisa de livros que no caso da BiAMa é pesquisa de materiais, categorias de materiais, entre outras. Também existe semelhança no que diz respeito à localização da biblioteca, pois a BiAMa e a BIST(ver figura 2) ambas partilham a sua localização no conteúdo do site ou aplicação, na possibilidade de registo de utilizadores.

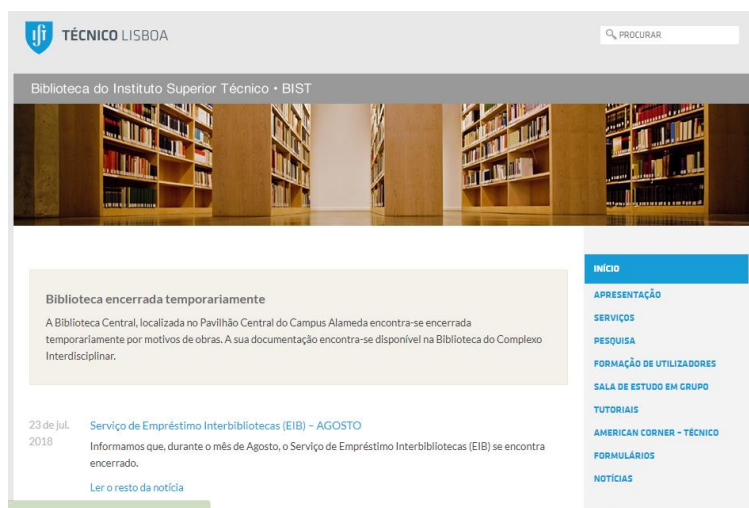


Figura 2 - Página inicial da BIST (Biblioteca do Instituto Superior Técnico).

O Institute of Making, é um website de acesso aberto representado na figura 3, destinado a todo o público em geral, mas com especial atenção a fabricantes de moléculas, edifícios, pele sintética, entre outros. Desta forma, o objetivo deste Website vai ao encontro de alguns objetivos com o projeto BiAMa, como por exemplo a pesquisa de materiais por categorias, curiosidades de materiais, entre outras. Contudo, este site não corresponde a todas as funcionalidades do projeto BiAMa.

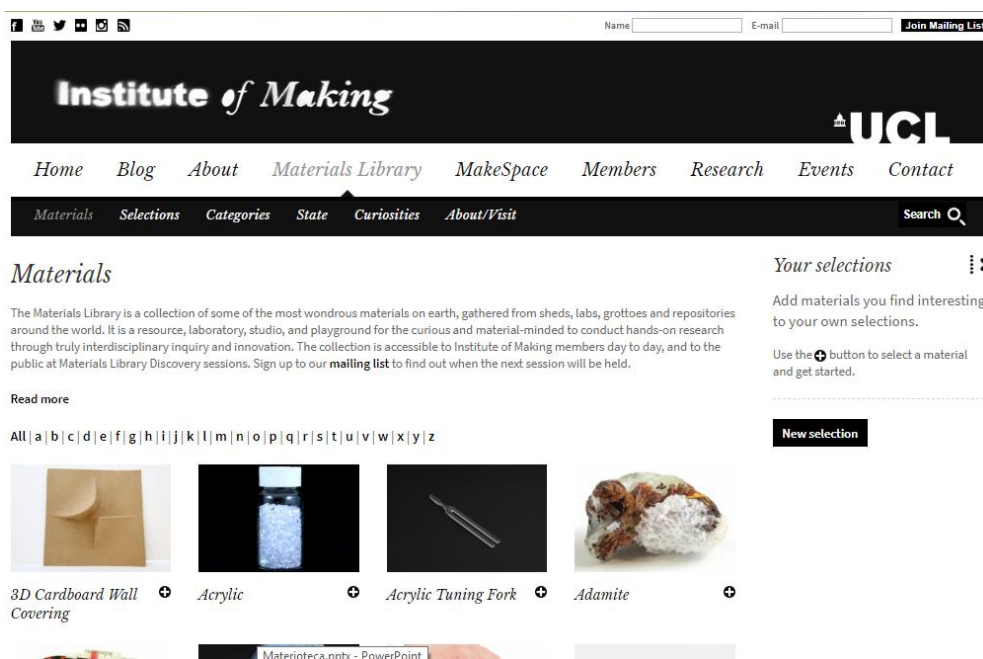


Figura 3 - Página inicial do site "Institute of Making".

De uma forma geral relativamente aos trabalhos relacionados com o projeto BiAMa, o que o faz distinguir de todos é a possibilidade de criar a sua própria biblioteca aberta de materiais, a funcionalidade de partilhas do mundo que consiste em partilhar com o mundo algum material ou projeto de material, perguntas existentes no fórum das bibliotecas, entre outras.

Capítulo 3

Modelo Proposto

Neste capítulo é apresentado o modelo proposto para atender aos objetivos do projeto.

3.1 Requisitos

Para o desenvolvimento da aplicação, em primeiro lugar são analisados os requisitos na medida em que têm influência tanto na fase da avaliação como no próprio desenvolvimento, pois uma boa análise dos requisitos garante mais sucesso para cumprir os objetivos do projeto.

A recolha desses requisitos passou pelo fornecimento do protótipo não funcional (conjunto de esboços de alta fidelidade) da aplicação Web e da aplicação para dispositivos móveis, por parte da Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx). Com os requisitos das necessidades do utilizador, definiu-se os requisitos de utilização da aplicação.

Em baixo estão representados os protótipos da aplicação Web.



Figura 4 - Página representativa da "BiAMa".

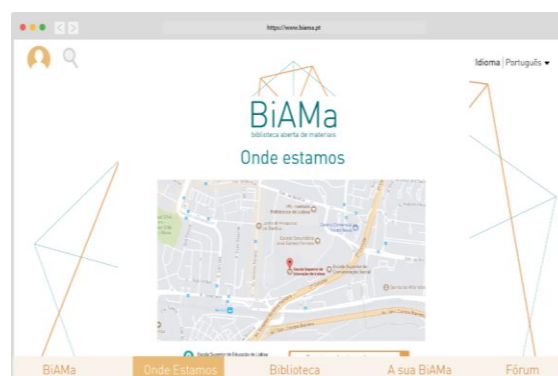


Figura 5 - Página representativa "Onde Estamos".



Figura 6 - Página inicial da aplicação Web.

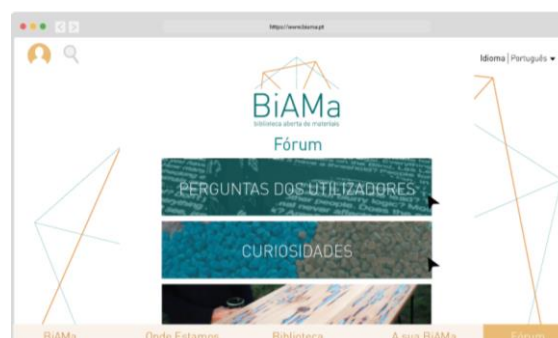


Figura 7 - Página representativa do "Forum" das bibliotecas.

A figura 8 representa os protótipos fornecidos pela Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx), para o desenvolvimento da aplicação móvel.

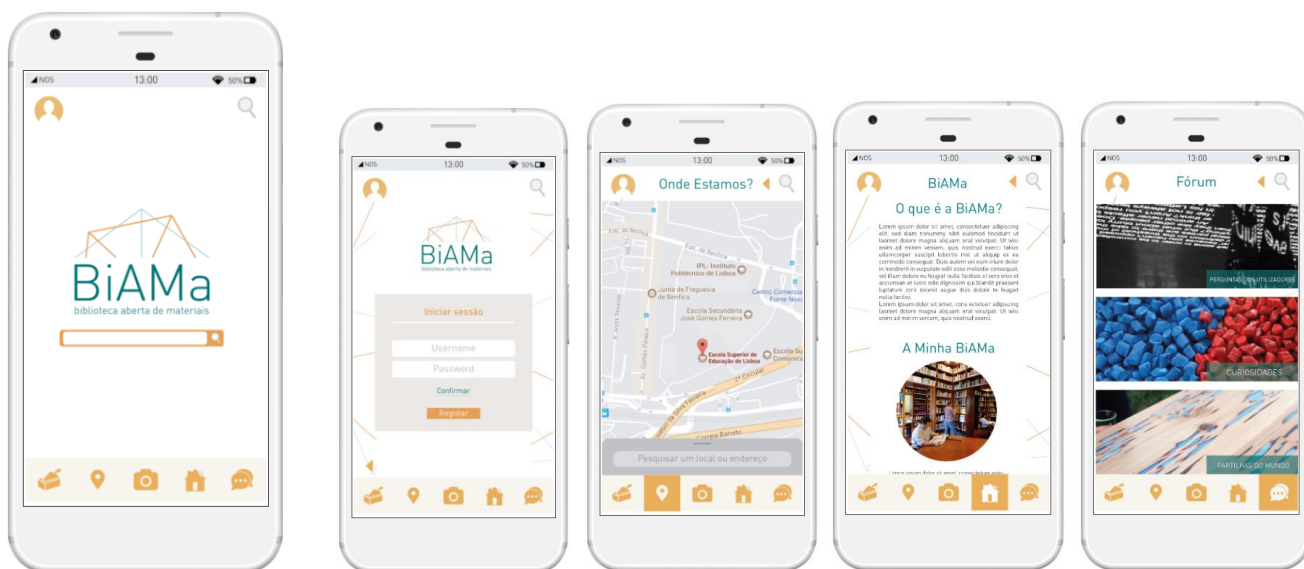


Figura 8 - Alguns "layouts" da aplicação móvel, fornecida pela ESELx.

De entre os protótipos fornecidos, nesta secção são apresentados os requisitos funcionais (ver tabela 1) e não funcionais, com a respetiva funcionalidade (ver tabela 2).

Tabela 1 - Alguns requisitos funcionais das aplicações.

Funcionalidade	Requisito
Registo de utilizadores	Funcional
Iniciar sessão com utilizadores	Funcional
Efetuar pesquisa de materiais	Funcional
Obter localização de uma biblioteca	Funcional
Criação de uma biblioteca	Funcional
Edição de dados pessoais	Funcional

Tabela 2 - Requisitos não funcionais.

Funcionalidade	Requisito
Facilidade de uso das aplicações relativamente ao número de cliques efetuados	Não-funcional
Eficiência nas aplicações	Não funcional
Portabilidade nas aplicações	Não-funcional
Tempo de resposta das aplicações inferior a 5 segundos	Não-funcional

3.1.1 Casos de Utilização

Os casos de utilização são especificações de um conjunto de ações executadas por um sistema, que contém um resultado observável.

Em baixo, seguem-se alguns casos de utilização do projeto:

- Pesquisa de materiais por indexação, catalogação e taxonomia;
- Criação de bibliotecas abertas de materiais;
- Obter informações de materiais da loja física, nas aplicações;
- Associação entre materiais por comparação dos mesmos;
- Obter localização das bibliotecas para que seja possível visualizar uma amostra física do material em exploração;
- Com notificações, o utilizador tem acesso a informações relativas à sua biblioteca, como:
 - Utilizador respondeu às suas perguntas;
 - Utilizador criou uma biblioteca aberta de materiais;
 - Adição de um novo material;
 - Novas curiosidades disponíveis;
 - Alteração dos dados pessoais.

Com os casos de utilização em cima descritos, na figura 9, poderá observar-se os diagramas de utilização dos mesmos.

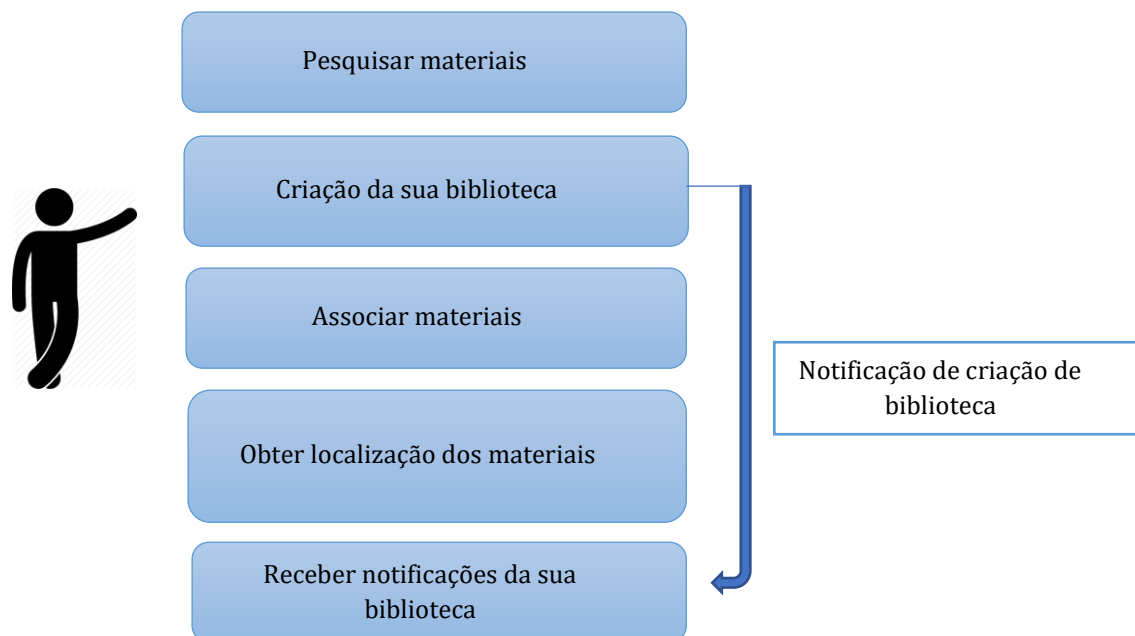


Figura 9 - Diagrama de casos de utilização.

De acordo com o diagrama de casos de utilização, será realizada uma breve explicação de cada caso de utilização na tabela em baixo.

Caso de Utilização	Descrição
Pesquisar materiais	O utilizador introduz algo na barra de pesquisa situado no centro da página inicial e obtém materiais, categoria de materiais e projeto de materiais existentes nas bibliotecas.
Criação da sua biblioteca	É efetuado um registo de utilizador (para que a biblioteca fique associada ao utilizador em questão) e posteriormente a criação da biblioteca.
Associar materiais	De forma a tomar decisões na escolha de materiais, é realizada uma associação de materiais através de comparação entre eles.
Obter localização dos materiais	Caso o utilizador pretende obter o material na loja física, terá de saber a sua localização física.
Receber notificações da sua biblioteca	O utilizador procura nas suas notificações as alterações que existiram.

Tabela 3 - Detalhes dos casos de utilização existentes no diagrama de casos de utilização.

3.2 Solução proposta

Após a análise de requisitos e a construção dos diagramas com os casos de utilização, foi construída uma arquitetura do sistema a implementar como solução para o problema apresentado.

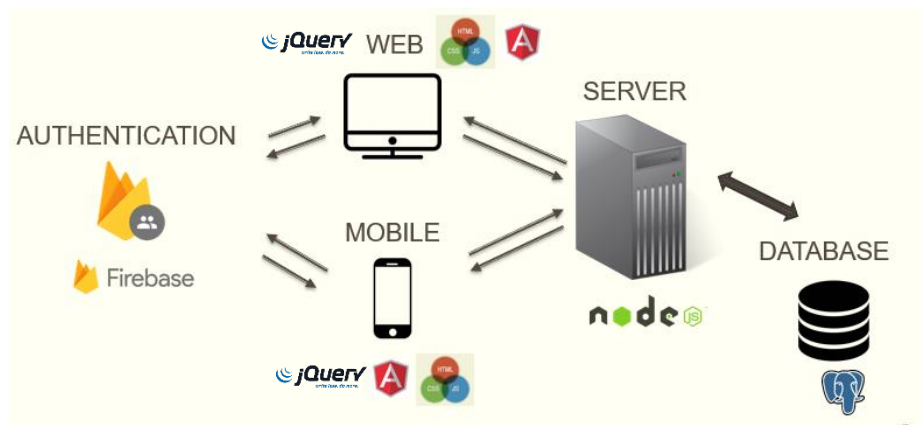


Figura 10 - Arquitetura do sistema desenvolvido.

A arquitetura das aplicações desenvolvidas (apresentada na figura 10) é uma arquitetura Cliente-Servidor.

Existem dois tipos de cliente, que são a aplicação móvel e aplicação Web. A autenticação do utilizador foi disponibilizada através de um serviço do *Firebase*.

De acordo com os objetivos do projeto, para que o utilizador consulte informações sobre os materiais presentes em bibliotecas, foi necessário construir uma base de dados para guardar essas informações.

Os dois tipos de cliente partilham do mesmo servidor que faz a ligação com a base de dados.

Esta arquitetura foi concretizada com as tecnologias apresentadas na seção seguinte.

3.2.1 Tecnologias no Cliente

3.2.1.2 AngularJS

Esta tecnologia é uma *framework* dinâmica para aplicações Web, de código aberto. O *AngularJS* desenvolvimento é uma *framework* baseada em *JavaScript*, que fornece a arquitetura *MVC (Model View Control)*. Esta tecnologia foi utilizada para desenvolver os controladores.

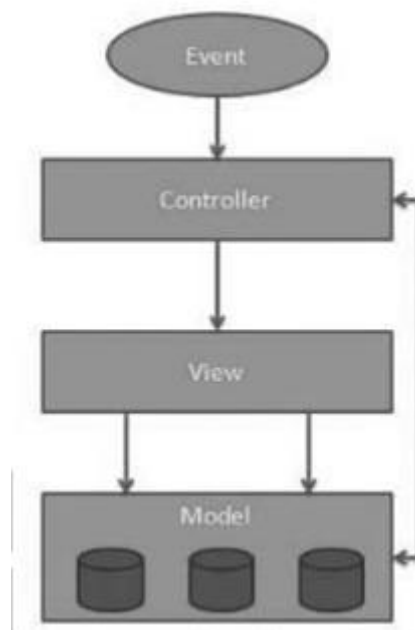


Figura 11 - Arquitetura MVC.

3.2.1.3 HTML e CSS

Para fazer a aplicação no browser, foi utilizado o HTML e CSS, o HTML é uma linguagem de estruturação e de apresentação de conteúdo para a World Wide Web. Estas tecnologias foram utilizadas na criação das páginas assim como nos estilos da aparência visual, a colocar nas mesmas.

3.2.1.4 jQuery

Biblioteca de funções *JavaScript* que se relaciona com o HTML, de código aberto com o objetivo de interagir com o HTML, como por exemplo criar animações, manipular eventos presentes no controlador, entre outras. Neste projeto, o jQuery foi utilizado para

obter a informação que o utilizador pretende pesquisar, na barra de pesquisa, e também algumas mensagens de sucesso (por exemplo, sucesso a efetuar o login).

3.2.2 Tecnologias no Servidor

3.2.2.1 Firebase

O *Firebase* é uma plataforma da *Google* que contém vários produtos para se poderem utilizar, como por exemplo *FireStorage*. No contexto deste projeto só vai ser utilizada a autenticação (*Firebase Auth*), no qual existem diversos métodos de autenticação, como e-mail/senha, conta da *Google*, *Facebook*, *Twitter*, *GitHub*, entre outras.

3.2.2.2 NodeJS

Esta tecnologia interpreta código JavaScript, baseado no interpretador *JavaScript Engine* (*open source* implementado pela *Google* em C++ e utilizado pelo *Chrome*) com código aberto, no qual é possível programar em JavaScript do lado do cliente até ao servidor. De acordo com a alta escalabilidade que o NodeJS proporciona, neste projeto é possível realizar muitas conexões, ao mesmo tempo.

3.2.2.3 ExpressJS

Esta tecnologia é uma framework para o NodeJS, com código aberto e é utilizada para criar aplicações da Web e APIs. Neste projeto a influência do ExpressJS foi na realização de pedidos à base de dados.

3.2.3 Base de dados

3.2.3.1 PostgreSQL

Uma das bases de dados *open source* mais utilizadas hoje em dia, de acordo com o Grupo de Desenvolvimento Global do PostgreSQL de código aberto mais avançado.

3.2.4 Interface Utilizador

3.2.4.1 Início da aplicação

De forma a poder tornar os conceitos utilizados, de forma clara, relativamente à abordagem da aplicação Web e da aplicação móvel, em baixo seguem as figuras da primeira página da aplicação Web e móvel.

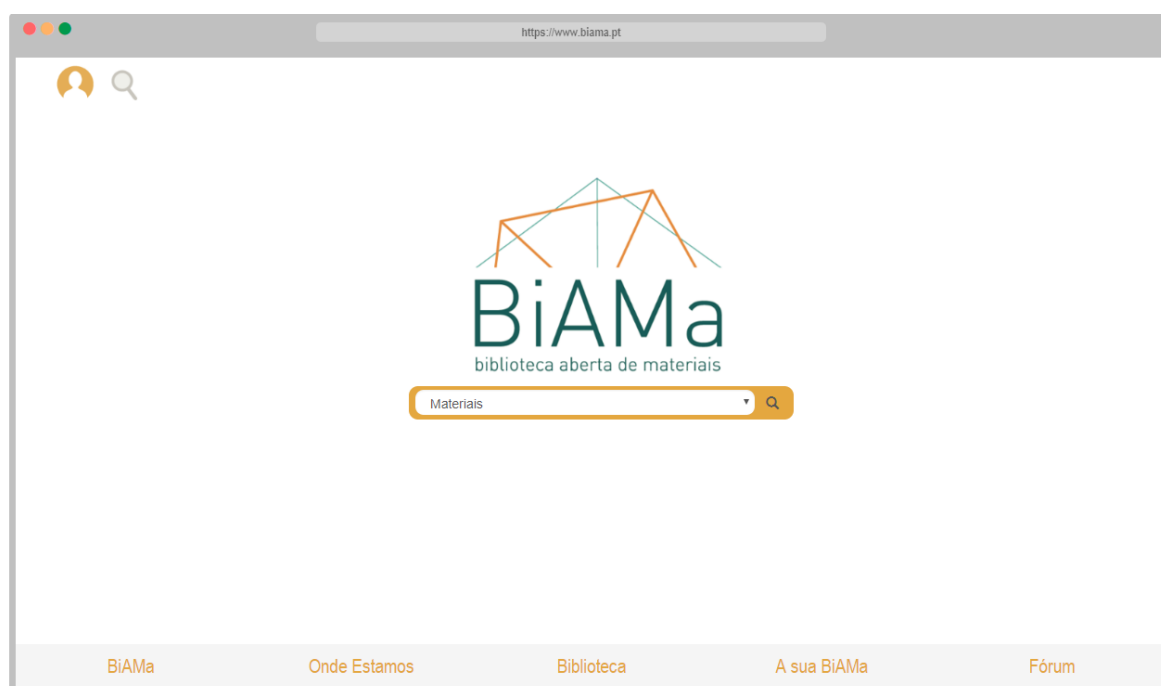


Figura 12 - Página inicial da aplicação Web BiAMa.



Figura 13 - Página inicial da aplicação móvel BiAMa.

3.2.4.2 Autenticação

Para efetuar o início de sessão, o utilizador clica no *icon* do utilizador que se segue na seguinte figura.



Figura 14 - Icon de utilizador.

Após clique no *icon* do utilizador, aparece uma secção para iniciar sessão (ver figura 18).

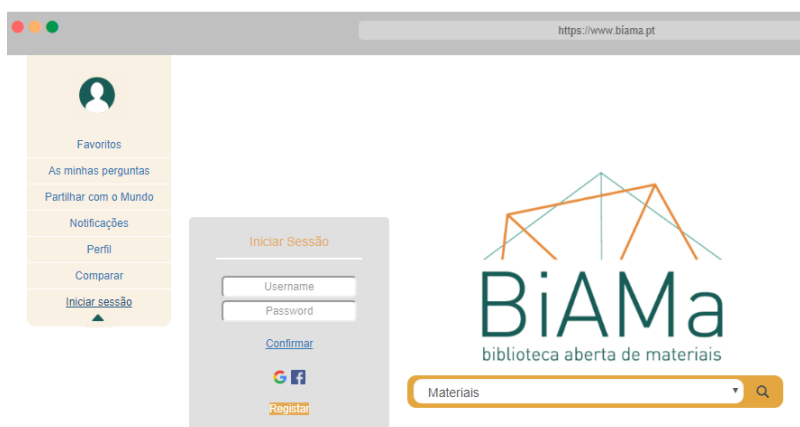


Figura 15 - Secção de início de sessão na aplicação Web.

Assim como para a aplicação Web, a secção para iniciar sessão na aplicação móvel é idêntica.



Figura 16 - Secção de início de sessão na aplicação móvel.

3.2.4.3 Pesquisa de materiais

Um dos requisitos iniciais principais, é a pesquisa de materiais na biblioteca.



Figura 17 - Tipo de pesquisa global.



Figura 18 - Tipo de pesquisa de materiais por categorias e projetos.

O motor de pesquisa centrado na figura 18, representa a pesquisa por materiais, categoria de materiais e projeto de materiais. Outro tipo de pesquisa que se pode efetuar nesta aplicação é a pesquisar geral na aplicação, presente na figura 17. Esta pesquisa geral na aplicação é realizada quando o utilizador introduz qualquer palavra no *icon* da lupa da figura 17.

Após o clique no *icon* da lupa, o resultado é o seguinte:

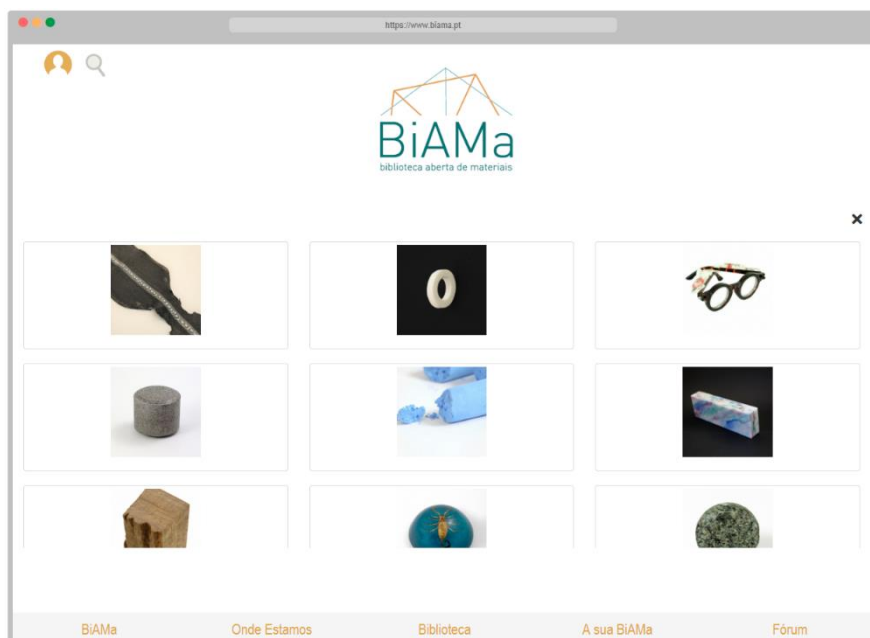


Figura 17 - Pesquisa efetuada na página inicial da aplicação Web BiAMa.

O acesso a outra página que não seja a página corrente, é efetuado com *routes*. Essas *routes* são definidas através da tecnologia AngularJS como explicado no [Capítulo 3.2.1](#).

Relativamente à aplicação móvel, a funcionalidade é igual, mas o *layout* da página modifica, como se pode ver nas figuras seguintes.

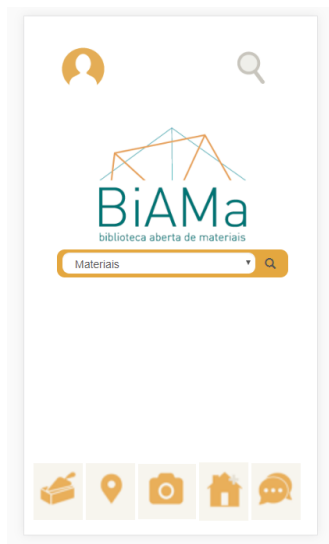


Figura 19 - Página inicial da aplicação móvel BiAMa.

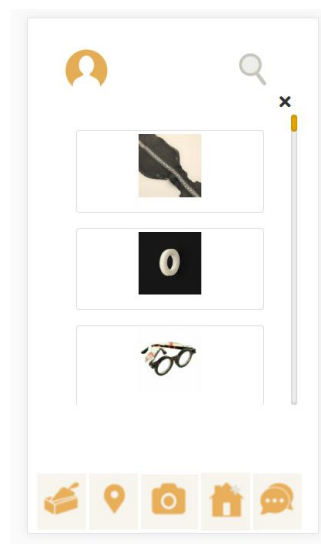


Figura 18 - Pesquisa efetuada na página inicial da aplicação móvel BiAMa.

3.2.4.4 Criação de biblioteca

O *layout* da criação de uma biblioteca está apresentado na figura em baixo. Para criar uma biblioteca é necessário essa biblioteca ter uma descrição e respetiva localização. A criação da biblioteca só é realizada na aplicação Web.

The screenshot displays the 'A sua BiAMa' (Your BiAMa) page in the BiAMa web application. At the top, the BiAMa logo is visible, with the tagline 'biblioteca aberta de materiais'. The main content area is a light orange box containing the title 'Sua BiAMa', followed by a 'Descrição' (Description) field with the placeholder text 'Esta biblioteca disponibiliza materiais nunca antes vistos!'. Below this is a 'Localização' (Location) field with the text 'Escola Superior de Educação de Lisboa'. A 'Guardar informação' (Save information) button is positioned at the bottom of the form. The page features a navigation bar at the bottom with five items: 'BiAMa', 'Onde Estamos', 'Biblioteca', 'A sua BiAMa' (which is highlighted in orange), and 'Fórum'. The background of the page is decorated with abstract geometric line art in orange and teal.

Figura 20 - Página de criação de uma biblioteca.

Quando se cria uma biblioteca, tem de se ter um utilizador associado. Por isso, após o clique no botão “Guardar informação”, o utilizador é redirecionado para a página de registo de utilizador onde irá introduzir os seus dados pessoais, para depois efetuar *login* na aplicação e aceder diretamente à sua biblioteca e aceder às informações da mesma.

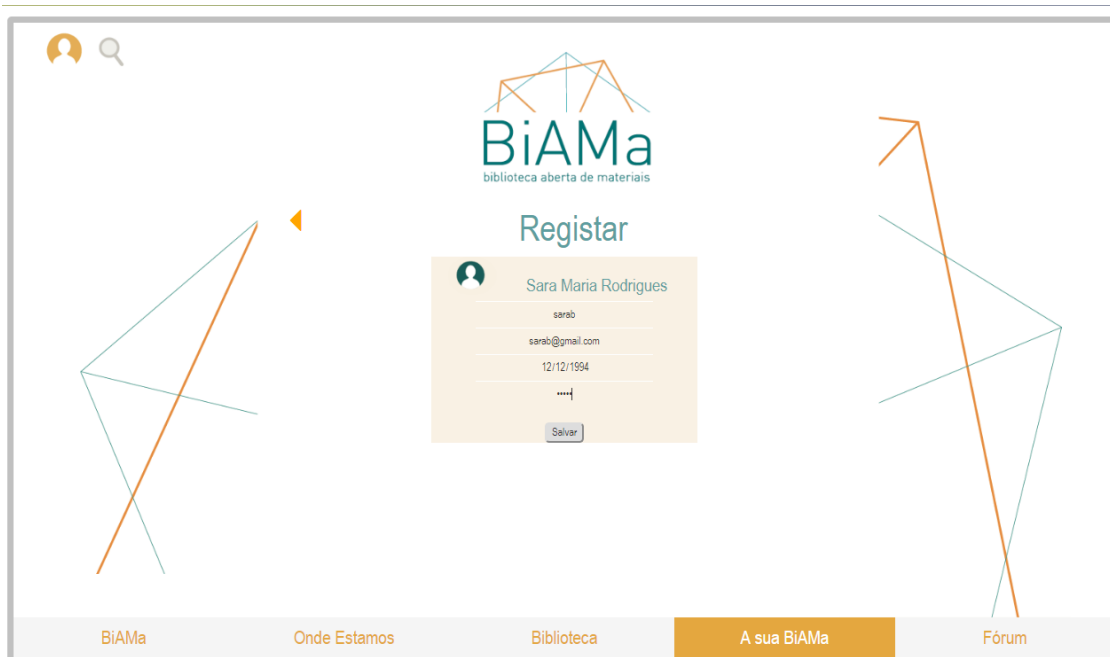


Figura 21 - Página de registo de utilizador.

Após efetuar a criação da biblioteca e o registo do utilizador com sucesso, é gerado um documento PDF para o utilizador, com a informação da criação da biblioteca. O documento PDF tem o aspeto da figura seguinte.

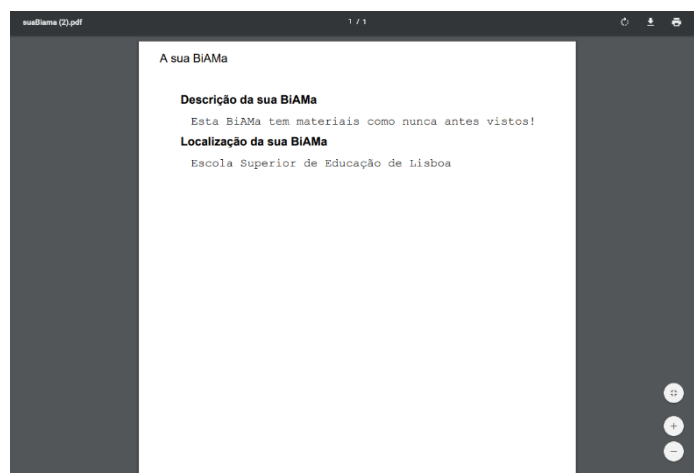


Figura 22 - Documento PDF gerado na criação da biblioteca.

3.2.4.5 Associação entre materiais

Caso o utilizador esteja indeciso entre a escolha de algum material para realizar algum projeto, poderá aceder à página de comparação de materiais.

Na página de comparação de materiais, o utilizador introduz na barra de pesquisa os materiais que deseja comparar e posteriormente obter informação dos mesmos e ser possível tomar uma decisão de qual o material a escolher.

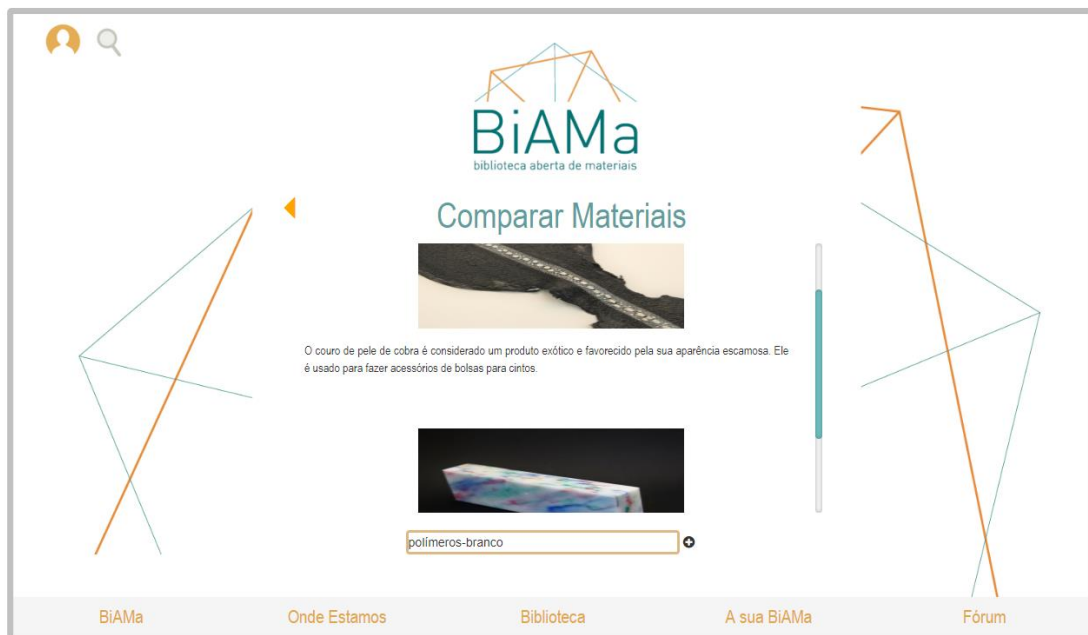


Figura 20 - Página da comparação de materiais na aplicação Web.

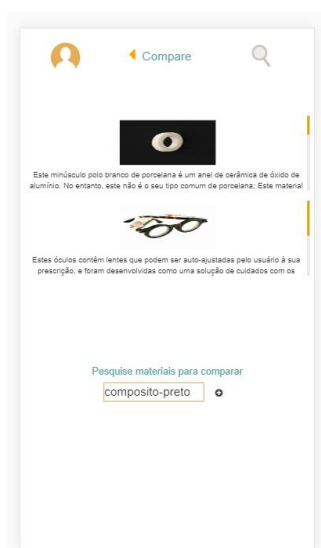


Figura 21 - Página da comparação de materiais na aplicação móvel.

3.2.4.6 Localização de materiais

Caso o utilizador pretenda obter informações do local de um material, pode aceder à página “Biblioteca”, no *footer* da página inicial da aplicação Web ou então na aplicação móvel, no *icon* que está sublinhado na figura 23, em baixo.

Para aceder à localização do material em questão, basta clicar nos *ícons* sublinhados nas figuras 22 e 24.



Figura 22 - Página da biblioteca onde é possível localizar materiais na aplicação Web.

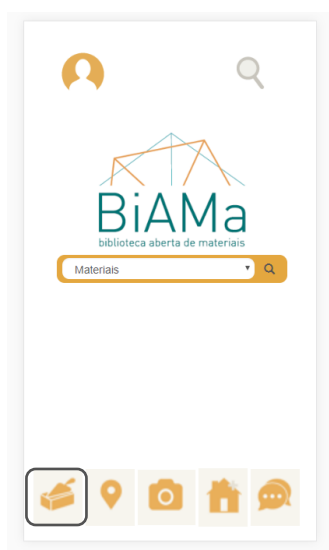


Figura 23 - Página da biblioteca na aplicação móvel.

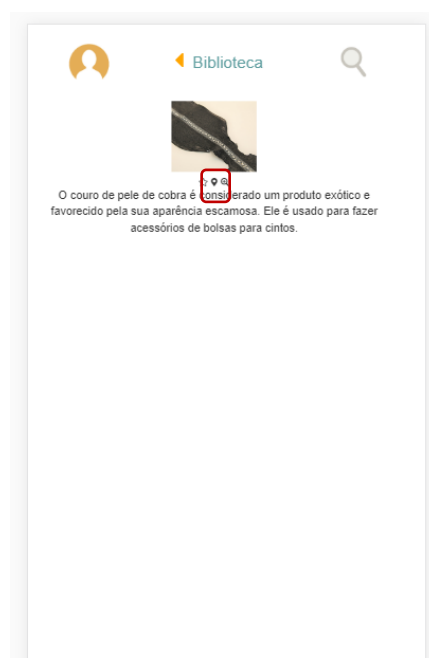


Figura 24 - Página da biblioteca onde é possível localizar materiais na aplicação móvel.

3.2.4.7 Notificações

Para que o utilizador tenha acesso a modificações efetuadas, tanto pelo próprio utilizador como pelos utilizadores em geral, cada utilizador tem uma secção de notificações para verificar essas alterações. Nas figuras seguintes, pode-se visualizar a secção de notificações do utilizador.



Figura 25 - Página de notificações na aplicação Web.



Figura 26 - Página de notificações na aplicação móvel.

Capítulo 4

Implementação do Modelo

4.2 Base de dados

De acordo com os requisitos iniciais do projeto, foi necessário definir um modelo de base de dados no qual o objetivo central é a recolha de materiais após se efetuar uma pesquisa dos mesmos.

Desta forma, a base de dados vai conter materiais, bibliotecas para poder pesquisar esses materiais, utilizadores, um fórum onde utilizadores podem dar a sua opinião acerca das aplicações, entre outras. Todas as entidades necessárias vão ser detalhadas no Modelo Entidade-Associação (ver figura 23) e Modelo Relacional no [Capítulo 4.2.2](#).

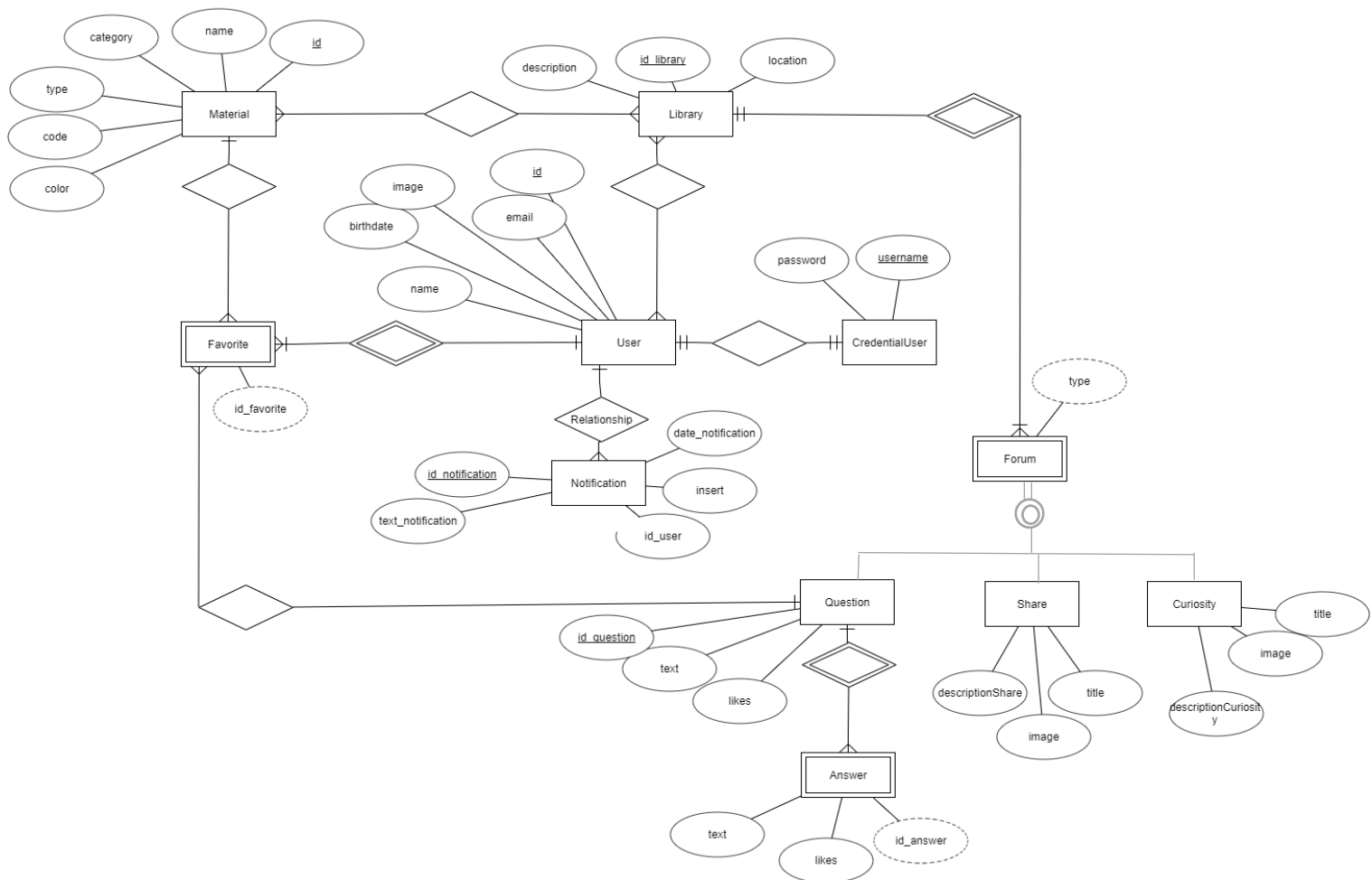


Figura 23 - Modelo Entidade-Associação do projeto BiAMa.

4.2.1 Modelo Entidade-Associação

Material

Esta entidade é responsável por guardar todos os materiais presentes nas bibliotecas. Um material é identificado por um *id*, e constituído pelas seguintes características: *name*, *category*, *type*, *code* e *color*.

Favorite

Esta entidade contém os favoritos de um determinado utilizador.

Library

Esta entidade é responsável por guardar todas as bibliotecas existentes.

User

Esta entidade guarda as informações pessoais dos utilizadores, como *id*, *email*, *image*, *birthdate* e *name*.

CredentialUser

Esta entidade contém informações para os utilizadores poderem efetuar login na aplicação. Os campos utilizados na autenticação são *username* e *password*.

Notification

Esta entidade armazena as notificações de cada utilizador. Uma notificação é identificada através de um *id_notification*, e tem como atributos *texto_notification*, *id_user*, *insert*, *date_notification*.

Forum

Esta entidade é constituída pelos fóruns existentes em cada biblioteca. É identificado com um *id*.

Question

Esta entidade contém todas as informações acerca da pergunta em questão, localizada na página do fórum. A pergunta é identificada com *id_question*, e contém os restantes atributos *text* e *likes*.

Answer

Esta entidade representa as respostas às perguntas, no qual as respostas são identificadas por *id_answer*, e contém os restantes atributos *texto* e *likes*.

Share

Esta entidade contém as partilhas do mundo, pertencentes ao fórum, e são identificadas através do *forum_type*, descrito no [Capítulo 4.2.2](#), no modelo relacional. Cada partilha do mundo tem como informações tais como *descriptionShare*, *image* e *title*.

Curiosity

Esta entidade é responsável por guardar todas as curiosidades existentes nas bibliotecas. É identificada pelo *forum_type*, definido no [Capítulo 4.2.2](#), no modelo relacional. Tem como características *descriptionCuriosity*, *image* e *title*.

4.2.2 Modelo Relacional

Tendo o Modelo Entidade-Associação, o modelo relacional possui um conjunto de esquemas de relação que representam o sistema. Para traduzir o modelo Entidade-associação para o modelo relacional, foram utilizadas as seguintes regras:

- ❖ Cada entidade corresponde a um esquema de relação com os mesmos atributos e a mesma chave;
- ❖ Numa associação binária de 1:N com nenhum dos lados obrigatório ou obrigatório do primeiro lado, a associação é modelada com um esquema de relação próprio (tendo como chave a junção dos esquemas associados);
- ❖ Cada entidade fraca é modelada com um esquema de relação que conterà também a chave do esquema de relação da entidade da qual depende.

O modelo relacional deste projeto é o seguinte:

Library (id, location, description) PK: { id }

User(id, name, email, birthDate, image, username,
password) PK: { id }

Chave Candidata: { username }

Library_User(Library_id, User_id)

PK: { Library_id, User_id }

FK: { {Library_id REF Library(id)},
{User_id REF User(id)} }

Material (id, code, name, type, color, category)

PK: { id }

Chave Candidata: { code }

Library_Material (Library_id, Material_id)

PK: { Library_id, User_id }

FK: { {Library_id REF Library(id)},
{Material_id REF Material(id)} }

Forum(type, Library_id)

PK: { type }

FK: { Library_id REF Library(id) }

Curiosity(Forum_type, title, image, description)

PK: { Forum_type }

FK: { Forum_type REF Forum(type) }

Share(Forum_type, title, image, description)

PK: { Forum_type }

FK: { Forum_type REF Forum(type) }

Question (idQuestion, text, likes, Forum_type)

PK: { idQuestion }

Chave Candidata: { Forum_type }

FK: { Forum_type REF Forum(type) }

Answer (idAnswer, idQuestion, text, likes)

PK: { idAnswer, idQuestion }

FK: { idQuestion REF Question }

Favorite (id, user_id, material_id, question_id)

PK: { id, user_id }

FK: { {user_id REF User(id) },
{material_id REF Material(id)},

```
{question_id REF Question(id) }
```

4.3 Servidor

4.3.2 Arquitetura do servidor

4.3.2.1 Routes

Para que se obtenha informações da base de dados, é necessário fazer pedidos à mesma.

Relativamente ao Servidor, os pedidos à base de dados são realizados através do *ExpressJS* (ver código no Apêndice A) e a importação do *ExpressJS* no *NodeJS* para além do comando *npm install express --save*, em termos de importação no código é da seguinte forma:

```
var express = require('express');
```

De forma a ser possível criar *endpoints* e efetuar o pedido a um serviço que disponibilize a informação desejada, é necessário definir *routes*. Do lado do Servidor, as *routes* são definidas como está na figura em baixo.

```
var router = express.Router();
```

O excerto de código seguinte representa um exemplo mais concreto de uma *route* com um pedido GET, com o objetivo de ir buscar todas as categorias de materiais.

```
/* GET categories details: library */
router.get('/categories', (req, resp, next) => {
  categoryInfoService.getCategories((error, categoryDetails) => {
    resp.json({categoryDetails})
  });
});
```

Referente à figura anterior, quando o *endpoint* **/categories** é invocado do lado do Cliente (realização do pedido), do lado do Servidor, é chamado um serviço que contém, no caso deste serviço, a informação dos materiais, por categorias.

Para o caso deste *endpoint* é invocado o serviço “*categoryInfoService*”, e este chama o método presente no serviço *getCategories()*, que retorna todos os

materiais existentes na tabela “Materiais” da base de dados, e essa informação é guardada dentro da variável “[categoryDetails](#)”.

Relativamente aos parâmetros do *router req, resp* e *next* representam respetivamente, *REQUEST* (informações do pedido efetuado), *RESPONSE*(resposta ao pedido) e *NEXT* (tem referência à próxima ação a ser executada quando o pedido */categories* estiver concluído). Estas variáveis retornam um resultado no formato *JSON* na medida em que o corpo desse resultado é manipulado no *ExpressJS* com o módulo ***body-parser***, como se pode ver no 1º excerto de código, do [Capítulo 4.3.1](#).

4.4 Cliente

4.4.1 AngularJS

Um aspeto muito importante que existe no AngularJS é a *\$scope*. É um objeto que contém as propriedades e métodos de cada controlador (será explicado no Capítulo 4.4.2.1). Neste projeto, a utilização da *\$scope* foi na chamada de serviços, e variáveis, para que pudessem ser acedidos em vários controladores.

4.4.2 Arquitetura do Cliente

Do lado do cliente, quando se pretende obter uma informação da base de dados, é necessário existir um serviço no controlador do lado do Cliente, a ser invocado quando desejado e posteriormente enviar para o Servidor o *request* e aguardar por uma *response* contendo a informação desejada.

4.4.2.1 Controllers

A criação de um controlador no *AngularJS*, passa pela criação da aplicação, no qual o *module* é a aplicação, o nome da aplicação está no primeiro parâmetro do bloco *module* e o segundo parâmetro representa as dependências a serem utilizadas na aplicação.

```
var app = angular.module("myApp", ['ngRoute'])
```

Sobre o módulo da aplicação, é possível definir um controlador, através da palavra ***controller***. O nome do controlador é o primeiro parâmetro do bloco ***controller***, entre “[]” estão as injeções de serviços e todas as variáveis globais

presentes no AngularJS prontas a serem utilizadas, como por exemplo “*\$http*” para os pedidos *HTTP* a efetuar do lado do cliente.

```
.controller('MainController', ['$scope', "UserService", "MaterialService", "$http", "$window",
"jQuery", function($scope, UserService, MaterialService, NotificationService, $http, $window) {
    // ...
}])
```

Relativamente aos pedidos HTTP do lado do Cliente, a figura seguinte ilustra um serviço (“*MaterialService*”) cujo pedido está a ser realizado. No AngularJS, um serviço é definido sob o módulo da aplicação, com a cláusula “*factory*”, no qual no primeiro parâmetro está definido o nome do serviço e no segundo parâmetro estão as dependências que se pretendem utilizar nesse serviço.

```
app.factory("MaterialService", function($q, $http, $timeout){
    var getMaterials = function() {
        var deferred = $q.defer();
        $http.get('/categories').then(successCallback, errorCallback);

        function successCallback(response){
            //success code
            deferred.resolve(response);
        }
        function errorCallback(error){
            //error code
            deferred.reject(status);
        }
        return deferred.promise;
    };

    return {
        getMaterials: getMaterials
    };
});
```

Relativamente às dependências do serviço (\$q, \$http, \$timeout), de seguida será efetuada uma explicação relativa a essas dependências.

- \$q – é uma *Promise*. Tipo de objeto para lidar com tarefas assíncronas. Uma *Promise* é executada quando for resolvida. Tem três estados possíveis: pendente, resolvido e rejeitado. Como se pode ver no excerto de código em cima, o \$q é utilizado quando se obtém sucesso ou rejeição no pedido.

- `$http` – é um serviço que efetua a comunicação com servidores *HTTP* através do objeto *XMLHttpRequest*. Desta forma, o `$q` é utilizado nos pedidos *HTTP*, pois o `$http` é baseado em *APIs* com *Promises*, como se pode ver no excerto em cima.
- `$timeout` - O valor de retorno da chamada `$timeout` é uma promessa, que será resolvida quando o *timeout* terminar. Como se pode verificar no excerto de código acima, o *timeout* definido foi de 2 segundos.

Assim como no lado do Servidor, no lado do Cliente também existe o termo de *routes*. Do lado do Servidor as *routes* são utilizadas para realizar pedidos à base de dados e no lado do Cliente as *routes* são utilizadas para redirecionar para outras páginas.

4.4.2.1 Routes

A definição de uma route no lado do Cliente, é definida através da variável “`$routeProvider`” e com a injeção “`ngRoute`”. A variável “`$routeProvider`” é passada como parâmetro na configuração da aplicação, sob o módulo da aplicação, como se pode ver na figura seguinte.

```
var app = angular.module("myApp", ['ngRoute'])

.config(function($routeProvider, ...) {

    $routeProvider.when('/BiAMa/whereWeAre', {
        templateUrl: 'views/whereWeAre',
        controller: 'WhereWeAreController'
    })
    (...)
})
```

Então, para todos os restantes controladores, as rotas foram definidas com o “`$window.location.href="/BiAMa/..."`”.

A variável “*window*” do *JavaScript* tem desvantagens relativamente ao serviço `$window` do *AngularJS* pois “*window*” é uma variável global.

No seguimento da explicação o serviço `$window` pode ser substituído ou removido. Ou seja, `$window` “morre” sempre que a página já não está disponível.

Exemplificando concretamente, as diretivas do *AngularJS*, como por exemplo o **ng-click**, é avaliada em relação ao *scope* atual e por isso, não há risco de dependência de um valor global numa expressão ou função.

4.4.2.1 Views

As *views* fazem parte do lado do Cliente, que correspondem às páginas da aplicação.

Existem aspetos importantes a reter, nomeadamente **diretivas**.

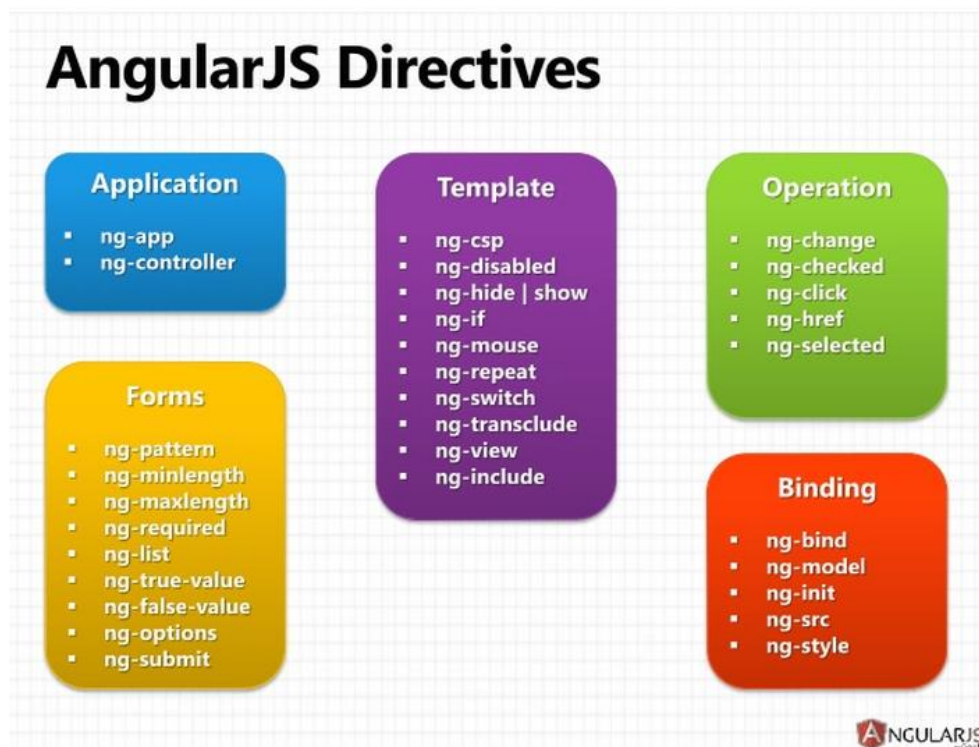


Figura 24 - Diretivas do AngularJS.

De entre as diretivas presentes na figura em cima, dando destaque às diretiva **ng-repeat**, **ng-if**, **ng-click**, **ng-src**, **ng-route**, **ng-model**, estas foram utilizadas com bastante frequência ao longo do desenvolvimento das *views*.

- **ng-repeat** - ciclo a percorrer uma lista ou array;
- **ng-if**, que representa um *if*;
- **ng-click**;
- **ng-src**;
- **ng-model** - contém o valor de uma variável que se quer guardar do HTML e ser colocada no controlador.

Para que as *routes* funcionem do lado do Cliente, para além de ser necessário referir as *routes* nos controladores, no lado do *HTML* é introduzida a tag `<ng-view>`, sendo que é colocada no sítio do *HTML* que se quer injetar o conteúdo da página redirecionada.

4.5 Base de dados

De acordo com a invocação do serviço no lado do Servidor, como se encontra no [Capítulo 4.3.2.1](#), a figura em baixo representa o serviço invocado (*getCategories()*).



```
1  var connectDB = "postgres://BiAma:1234@localhost/BiAMaDB";
2  var pg = require('pg');
3
4  module.exports = {
5    'getCategories': getCategories,
6    'insertMaterialDetails': insertMaterialDetails
7  }
8  function getCategories(cb){
9    pg.connect(process.env.DATABASE_URL, function(err, client, done) {
10      if(err) {
11        return console.error('error fetching client from pool', err);
12      }
13      client.query('SELECT * FROM "Material" ORDER BY "Material".id ASC', function(err, result) {
14        done();
15        if(err) {
16          return console.error('error running query', err);
17        }
18        cb(null, result.rows)
19      });
20    });
21  }
22
23  function insertMaterialDetails(data, cb){ ...
24  }
```

Figura 25 - Ficheiro correspondente ao serviço "categoryInfoService.js"

Neste serviço é efetuada uma *query* SQL à base de dados existente. O resultado da *query* é retornado neste método e por sua vez, a variável "*categoryDetails*" do ficheiro *index.js* explicada no [Capítulo 4.3.2.1](#), contém o resultado da *query*.

Cada serviço que seja criado, tem de ser exportado através do "*module.exports*", para que as funções sejam conhecidas fora do ficheiro, como se verifica na figura em baixo.

```
module.exports = {
  'getCategories': getCategories,
  'insertMaterialDetails': insertMaterialDetails
}
```

De forma a obter mais informações detalhadas acerca da conexão à base de dados, poderá ser consultada no Apêndice A.

Capítulo 5

Validação e Testes

De forma a testar a aplicação BiAMa desenvolvida em termos de usabilidade, foram efetuados dois questionários (um para a aplicação Web e outro para a aplicação móvel). Através de uma aplicação com o nome de **Postman**, também se realizaram testes de simulação de pedidos à base de dados, em algumas páginas da aplicação cuja quantidade de pedidos era maior.

5.1 Postman

Iniciando os testes pelo Postman, nas figuras seguintes vão ser apresentadas as simulações dos pedidos.

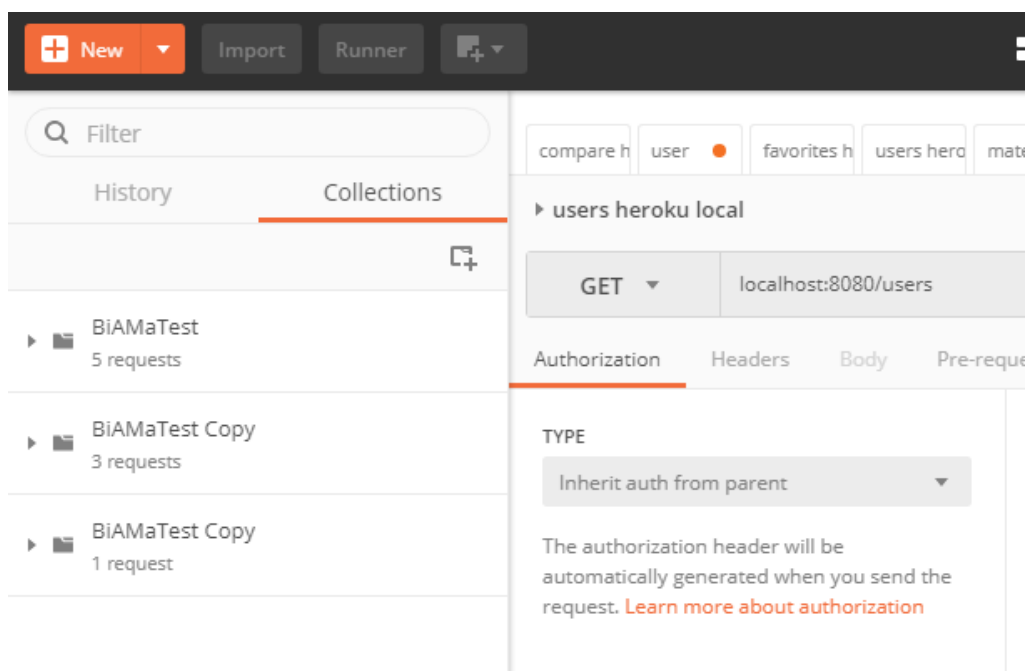


Figura 26 - Programa Postman.

A informação à esquerda representa as coleções de testes de forma a entender se as combinações dos pedidos passavam nos testes.

Inicialmente com a primeira coleção (*BiAMaTest*), os pedidos da figura em baixo, com a cor vermelha, não passaram nos testes.

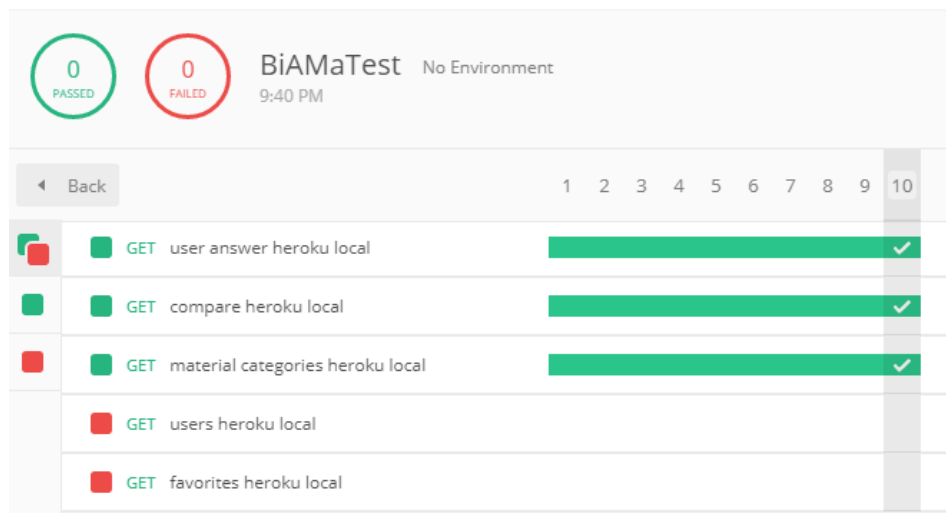


Figura 27 - Pedidos efetuados na coleção BiAMaTest.

Assim, de forma a descobrir de onde existia o problema, foi criada uma coleção no *Postman* apenas com um dos pedidos que estava a falhar.

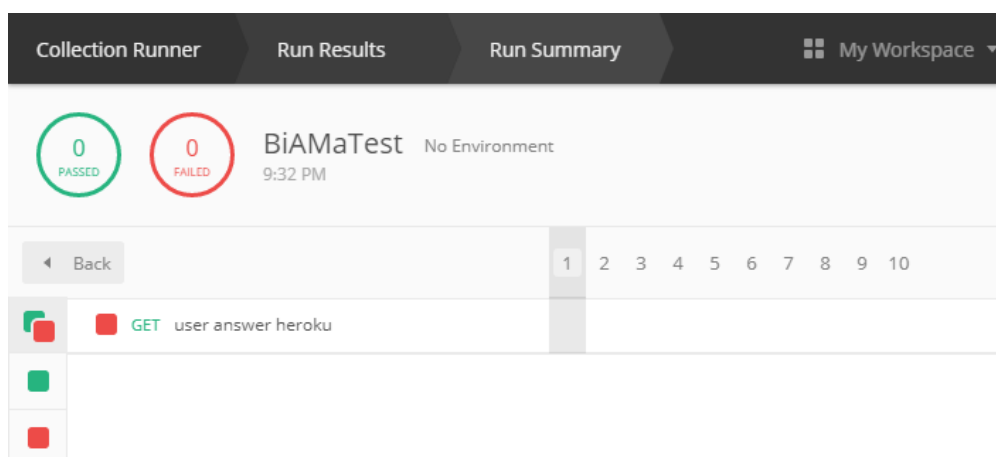


Figura 28 - Pedido efetuado com erro.

Por fim, o pedido que estava a falhar era o pedido que retornava a informação dos utilizadores. Depois de alguma análise no código, concluiu-se que os pedidos à base de dados só devem ser efetuados no momento da ação que se quer a informação.

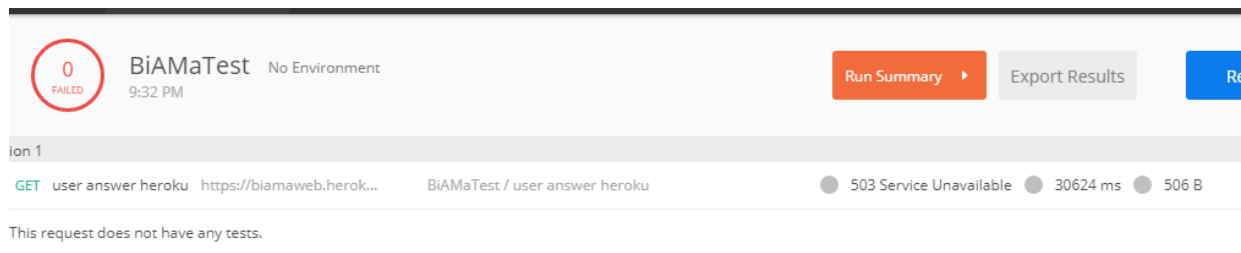


Figura 29 - Erro do pedido que falhou.

Como os pedidos estavam a ser efetuados logo quando se abria uma página (um controlador *AngularJS* por página) o servidor retornava o erro **503 Service Unavailable**, que neste caso, representava a quantidade excessiva de pedidos que estavam a ser efetuados no servidor, e por isso, a aplicação deixava de funcionar pois ficava bloqueada.

5.2 Questionário de Usabilidade

Para recolher a opinião dos utilizadores e informação relativa ao uso das aplicações, foi elaborado um questionário de usabilidade utilizando o *Google Forms*.

A fase inicial para a realização dos testes, foi a definição de quais os objetivos dos questionários. Dizendo de outra forma, quais as questões que se pretende que sejam respondidas.

Os questionários são iniciados com perguntas de caracterização do participante nas respostas ao questionário.

Na caracterização dos participantes, as perguntas envolvidas, tiveram como objetivo:

- O que os utilizadores dão mais importância no design de aplicações, de forma a determinar a sensibilidade visual;
- Qual o local onde iriam procurar informações de materiais para posteriormente desenvolver algum objeto;
- Qual a experiência do utilizador na navegação da aplicação;
- O que os utilizadores preferem, se locais físicos ou digitais para saber informações acerca de materiais;

Outra secção dos questionários foi a parte do design da aplicação. Nesta secção, o participante tem a oportunidade de partilhar se a aplicação é intuitiva e esteticamente agradável.

Para além do que foi dito em cima, nos questionários estão algumas tarefas para os participantes realizarem para posteriormente, darem a sua opinião relativa às perguntas efetuadas sobre as tarefas

Contudo, de forma a obter questionários completos, para que a análise das respostas aos mesmos sejam conclusivas, existe uma secção respeitante ao *SUS* (*System Usability Scale*). O SUS fornece uma ferramenta confiável e rápida para medir a usabilidade. Consiste num questionário de 10 itens com cinco opções de resposta para os participantes.

Cada pergunta do SUS é classificada de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente), em que após aplicado o algoritmo de cálculo é retornado um valor entre 0 (Péssimo) e 100 (Excelente).

Para obter o resultado final é necessário:

1. Para cada pergunta de índice ímpar, subtrair 1 do resultado obtido de cada inquirido;
2. Para cada pergunta de índice par, subtrair o resultado obtido de cada inquirido de 5;
3. Somar todos os valores obtidos por inquirido e multiplicar por 2.5. O valor obtido estará entre 0 e 100 em que cada utilizador classificou a aplicação;
4. Calcular a média dos valores obtidos do ponto anterior.

A pontuação do SUS tem um valor médio de 68 pontos. Caso a aplicação tiver pontos inferiores a 68, tem problemas de usabilidade.

Por fim, os questionários têm agradecimentos aos participantes pois disponibilizaram do seu tempo para responder aos questionários.

De forma aos utilizadores poderem testar a aplicação, foi fornecido o *link* do website, no qual utilizaram os seus computadores para aceder à aplicação Web e os seus dispositivos móveis para acederem à aplicação móvel.

5.2.1 Análise do questionário da aplicação Web

Os testes de usabilidade na aplicação Web foram realizados por 6 participantes. Em média, 60% dos participantes tinham idades compreendidas entre [20 – 27] anos e os restantes [60 – 61]. O género feminino teve 66,7% e o masculino 33,3%. Relativamente à profissão, quatro participantes dos seis participantes, pertencem à área de informática. Os restantes participantes são estudantes e assistente técnica.

A análise das perguntas da caracterização do utilizador segue-se em baixo:

- Sem qualquer tipo de dúvida, todos os participantes definiram o Chrome como navegador preferido.
- A navegação simples e intuitiva obteve 100% de votos, 50% corresponde ao carregamento rápido das páginas. A percentagem de 16,7% corresponde aos participantes que detetaram que a aplicação tinha palavras chave na pesquisa de materiais. Relativamente ao design responsivo, apenas 33,3% dos participantes votaram.
- Relativamente à experiência na aplicação, quatro participantes obtiveram uma satisfação geral, o que em seis participantes é bastante positivo.
- Para obter mais informações acerca de materiais, 83,3% dos participantes escolheu um local digital para esse objetivo. Pode explicar-se pelo facto de existirem dois participantes com idade sénior, preferindo locais físicos para obter informações, devido à sua geração e a forma como resolvem os assuntos e daí 16,7% dos votos estarem alocados no local físico.
- No geral a aplicação é esteticamente agradável e a sua navegação é intuitiva.
- Tarefa 1: 83,3% dos participantes concordaram com a tarefa de iniciar sessão estar bem situada na aplicação.
- Tarefa 2: Sem nada a opor, o menu de acesso às informações do utilizador está no local certo.
- Tarefa 3: Esta questão teve algumas opiniões diferentes, na medida em que os participantes podem ter ideias diferentes no que diz respeito a organização de elementos pela página e por isso, 66,7% votaram que a organização dos elementos resultantes da pesquisa de materiais estava adequada.
- Tarefa 4: Relativamente a esta tarefa, 83,3% dos participantes revelaram que a página “A sua BiAMa” está razoável. A outra percentagem (16,7%) discordou.
- De um modo geral, apareceram alguns erros na aplicação como por exemplo, impossibilidade de registar.

5.2.1.1 SUS

As perguntas referentes ao SUS obtiveram os seguintes resultados:

Gostaria de utilizar esta aplicação com frequência.

6 respostas

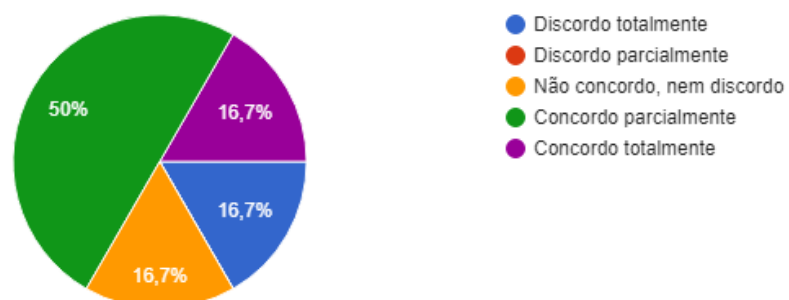


Figura 30 - 1ª pergunta SUS.

Considera a aplicação mais complexa do que necessária.

6 respostas

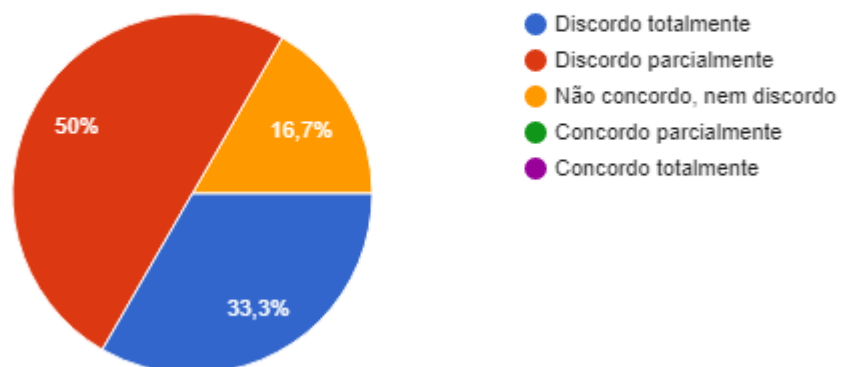


Figura 31 - 2ª pergunta SUS.

Esta aplicação é fácil de utilizar.

6 respostas

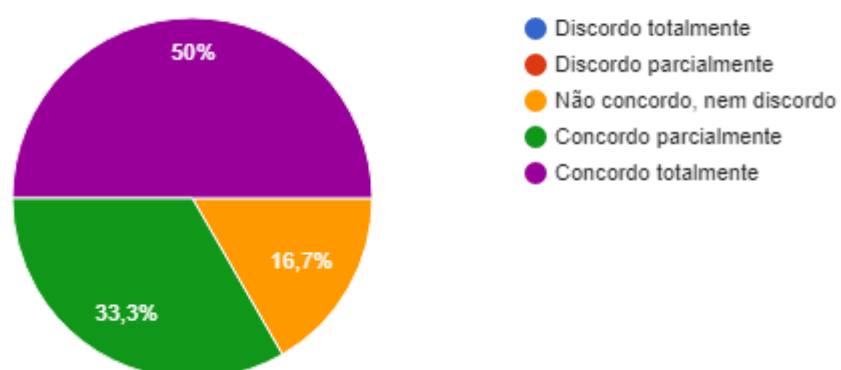


Figura 32 - 3ª pergunta SUS.

É necessário ajuda de um técnico para conseguir utilizar esta aplicação?

6 respostas

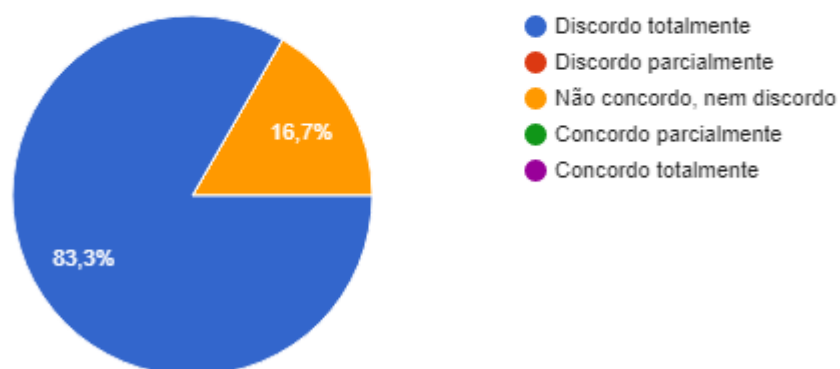


Figura 33 - 4ª pergunta SUS.

Várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas.

6 respostas

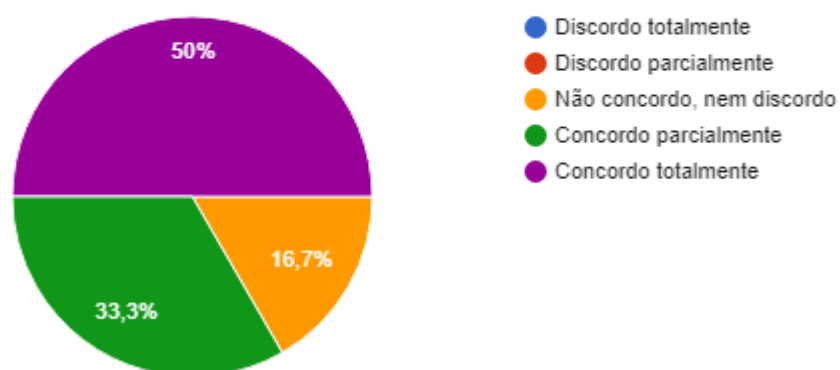


Figura 34 - 5ª pergunta SUS.

Esta aplicação tinha muitas inconsistências.

6 respostas

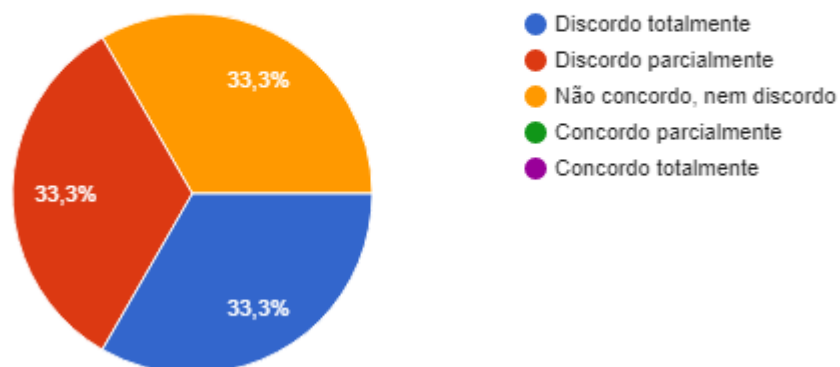


Figura 35 - 6ª pergunta SUS.

A maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente esta aplicação.

6 respostas

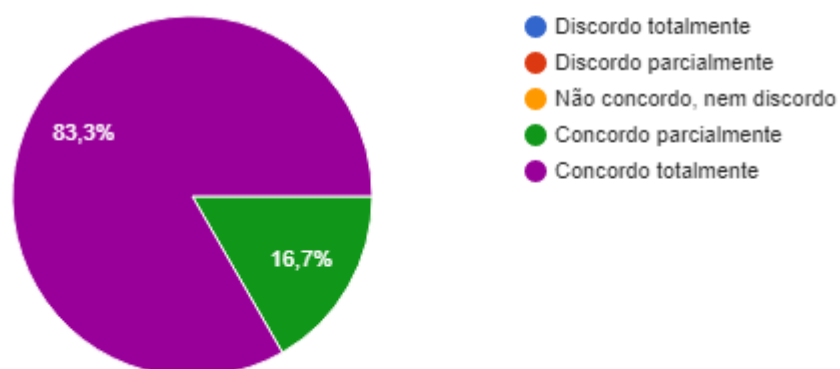


Figura 36 - 7ª pergunta SUS.

A aplicação é muito complicada de utilizar.

6 respostas

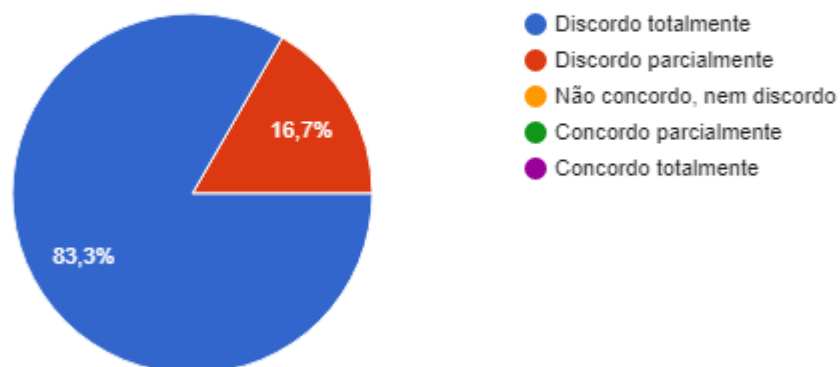


Figura 37 - 8ª pergunta SUS.

Sinto-me confiante a utilizar esta aplicação.

6 respostas

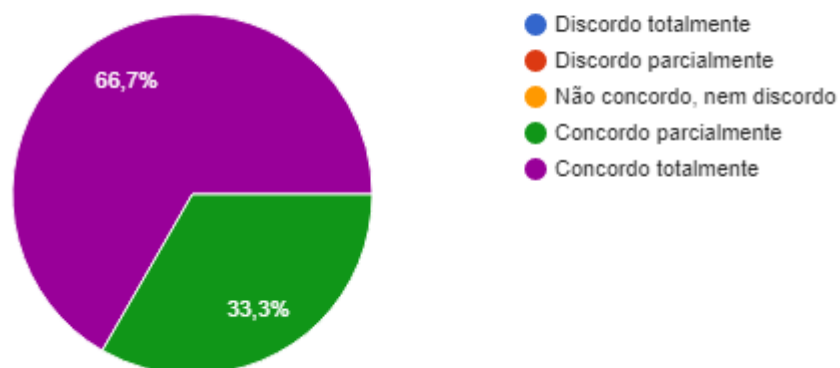


Figura 38 - 9ª pergunta SUS.

Tenho de aprender muito antes de conseguir lidar com esta aplicação.

6 respostas

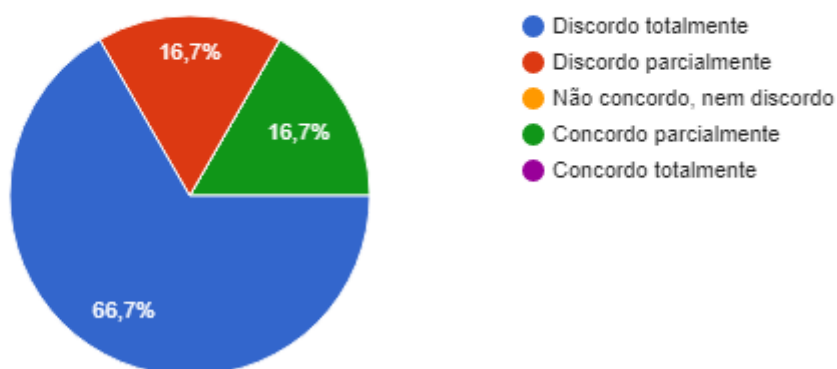


Figura 39 - 10ª pergunta SUS.

De acordo com os resultados obtidos do SUS na aplicação Web, a pontuação obtida na aplicação Web foi de 82,5 pontos. Estes pontos significam que a aplicação não tem problemas de usabilidade. Na figura seguinte estão os resultados obtidos do cálculo do SUS na aplicação Web.

Tabela 4 - SUS respeitante à aplicação Web.

SUS Calculation Web											
Participant	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	SUS Score
p1	3	2	4	1	4	3	5	2	4	2	75,0
p2	1	2	3	1	3	1	5	1	5	1	77,5
p3	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	87,5
p4	4	2	5	1	4	2	4	1	4	1	85,0
p5	5	3	5	3	5	3	5	1	5	4	77,5
p6	4	1	4	1	5	2	5	1	5	1	92,5
											82,5

5.2.2 Análise do questionário da aplicação móvel

Os testes de usabilidade na aplicação móvel foram realizados por 8 participantes. Em média, 90% dos participantes tinham idades compreendidas entre [20 – 27] anos e os restantes 10%, 60 anos. O género foi equivalente (50% para cada). Relativamente à profissão, quatro participantes dos oito participantes, são estudantes. Os restantes participantes são informáticos e assistente técnica.

A análise das perguntas da caracterização do utilizador segue-se em baixo:

- 50% dos participantes utilizam a plataforma *Android*, 37,5% utilizam *IOS* e os restantes utilizam *Windows Mobile*.
- A navegação simples e intuitiva obteve 87,5% de votos, 50% corresponde ao carregamento rápido das páginas. A percentagem de 12,5% corresponde aos participantes que detetaram que a aplicação tinha palavras chave na pesquisa de materiais. Relativamente ao design responsivo, apenas 50% dos participantes votaram.
- Relativamente à experiência na aplicação, cinco participantes obtiveram uma satisfação geral, o que em oito participantes é bastante positivo.
- Para obter mais informações acerca de materiais, 87,5% dos participantes escolheu um local digital para esse objetivo. Comparativamente com a aplicação Web, como só existe um participante com idade sénior, a percentagem de preferência de local digital aumentou.
- No geral a aplicação é esteticamente agradável, os conteúdos são mostrados corretamente em diferentes tipos de dispositivos e a sua navegação é intuitiva.
- Tarefa 1: 87,5% dos participantes concordaram com a tarefa de iniciar sessão estar bem situada na aplicação.
- Tarefa 2: Sem nada a opor, o menu de acesso às informações do utilizador está no local certo.
- Tarefa 3: Esta questão teve algumas opiniões diferentes, na medida em que os participantes podem ter ideias diferentes no que diz respeito a organização de elementos pela página e por isso, 71,4% votaram que a organização dos elementos resultantes da pesquisa de materiais estava adequada.
- Tarefa 4: Relativamente a esta tarefa, 100% dos participantes revelaram que a página “A sua BiAMa” está razoável.

- De um modo geral, apareceram alguns erros na aplicação como por exemplo, redireccionamento de páginas e imagens desproporcionais.

5.2.2.1 SUS

As perguntas referentes ao SUS obtiveram os seguintes resultados:

Gostaria de utilizar esta aplicação com frequência.

8 respostas

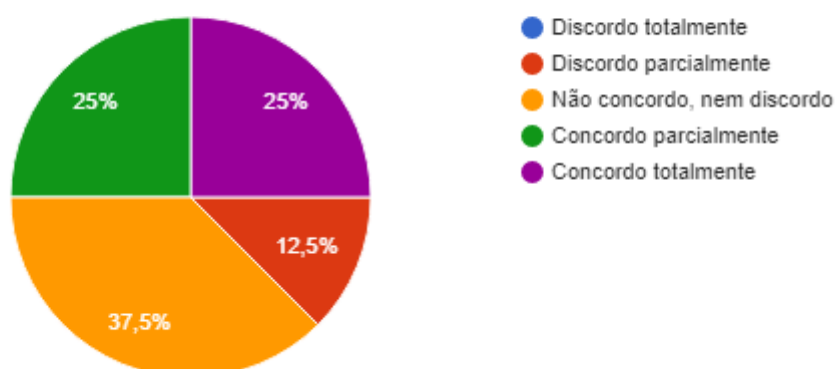


Figura 40 - 1ª pergunta do SUS.

Considero a aplicação mais complexa do que necessária.

8 respostas

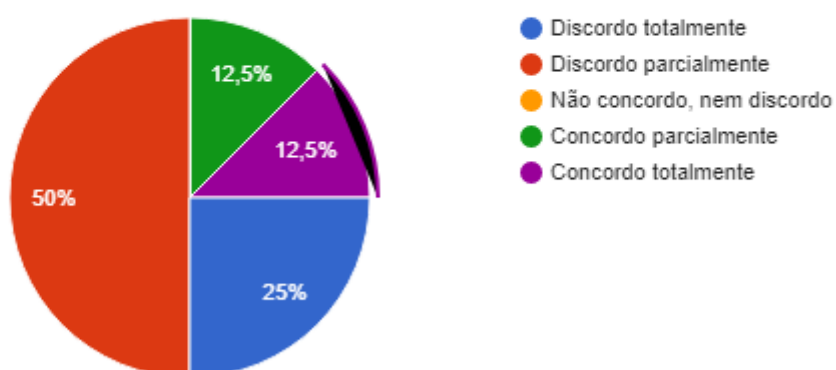


Figura 41 - 2ª pergunta do SUS

Esta aplicação é fácil de utilizar.

8 respostas

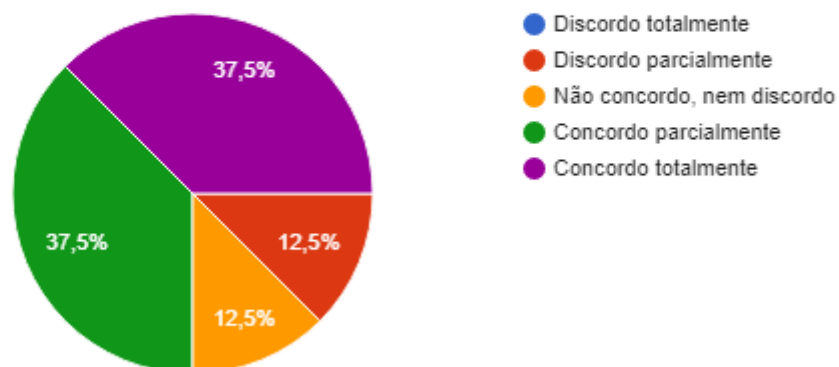


Figura 42 - 3ª pergunta do SUS.

É necessário ajuda de um técnico para conseguir utilizar esta aplicação.

8 respostas

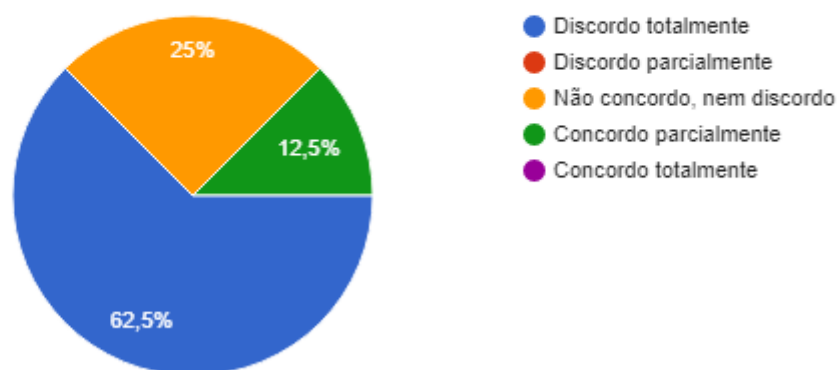


Figura 43 - 4ª pergunta do SUS.

Várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas.

8 respostas

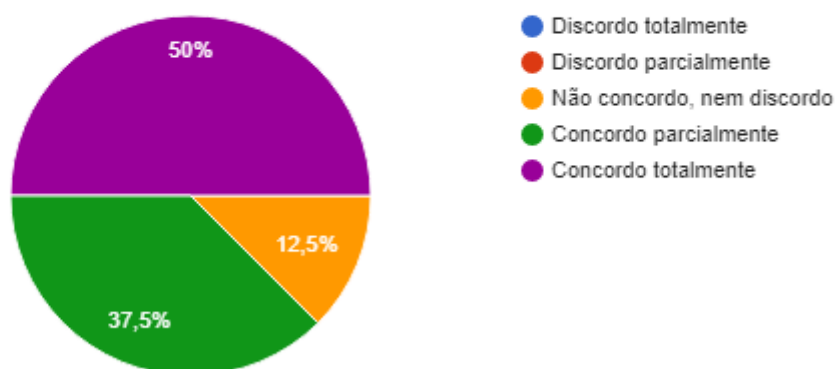


Figura 44 - 5ª pergunta do SUS.

Esta aplicação tinha muitas inconsistências.

8 respostas

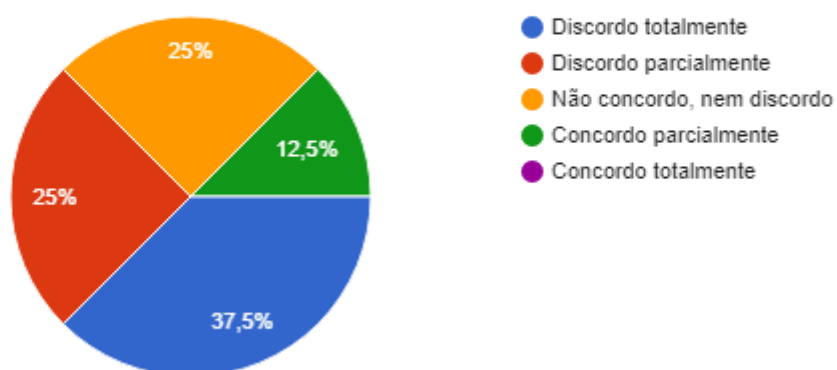


Figura 45 - 6ª pergunta do SUS.

A maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente esta aplicação.

8 respostas

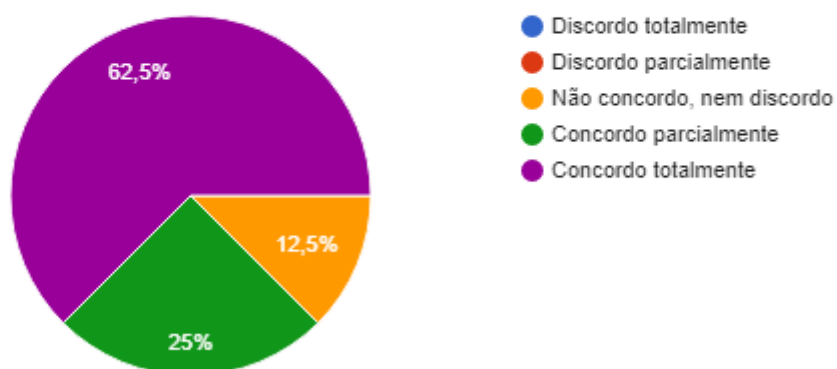


Figura 46 - 7ª pergunta do SUS.

A aplicação é muito complicada de utilizar.

8 respostas

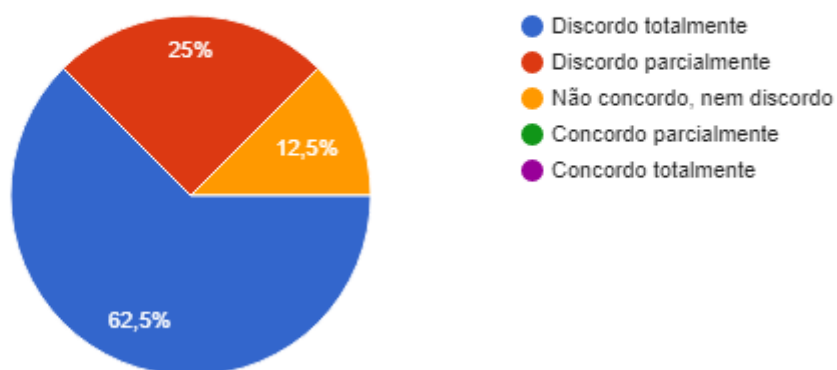


Figura 47 - 8ª pergunta do SUS.

Sinto-me confiante a utilizar esta aplicação.

8 respostas

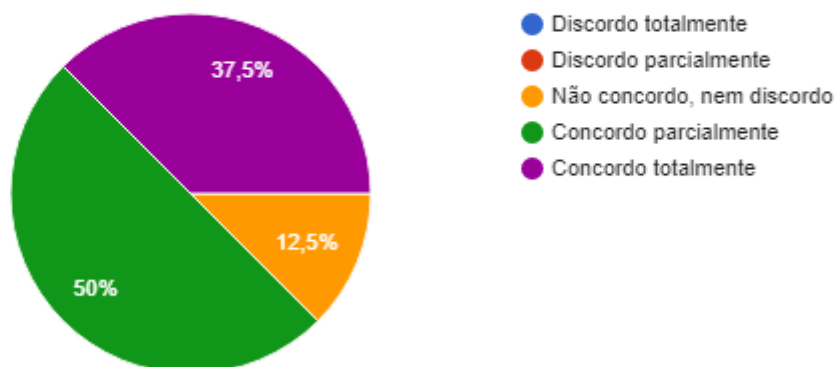


Figura 48 - 9ª pergunta do SUS.

Tenho de aprender muito antes de conseguir lidar com esta aplicação.

8 respostas

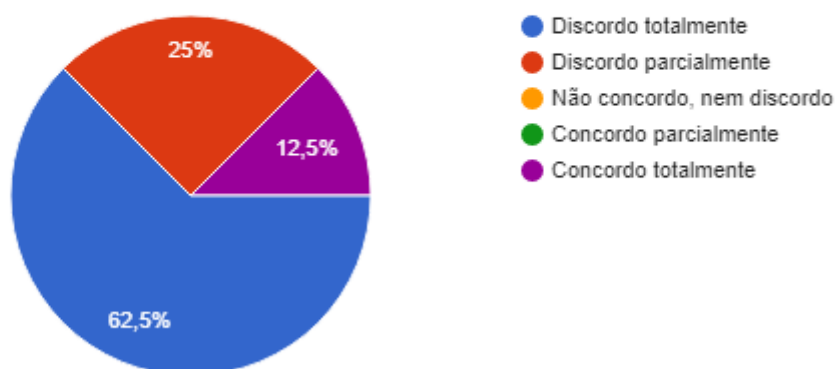


Figura 49 - 10ª pergunta do SUS.

De acordo com os resultados obtidos do SUS na aplicação móvel, a pontuação obtida na aplicação móvel foi de 77,8 pontos. Estes pontos significam que a aplicação não tem problemas de usabilidade, apesar de que, comparativamente aos resultados obtidos dos testes de usabilidade referentes à aplicação Web, a aplicação móvel como obteve menor número de pontos, tem alguns erros na aplicação. Na figura seguinte estão os resultados obtidos do cálculo do SUS na aplicação Web.

Tabela 5 - SUS respeitante à aplicação móvel.

SUS Calculation Móvel											
Participant	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	SUS Score
p1	5	5	5	3	5	3	5	3	5	5	65,0
p2	3	2	2	1	4	2	3	1	4	2	70,0
p3	3	2	4	1	5	1	5	1	3	1	85,0
p4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	2	57,5
p5	2	2	4	4	4	3	5	1	5	1	72,5
p6	3	2	4	1	4	2	4	2	4	1	77,5
p7	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5
p8	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97,5
											77,8

Capítulo 6

Conclusões e Trabalho Futuro

Este projeto teve como objetivo desenvolver uma biblioteca online para pesquisar materiais e projetos de design de objetos. O website desenvolvido permite ao utilizador saber mais acerca de materiais, o que se pode realizar com cada material e onde pode encontrá-lo fisicamente.

De acordo com os testes de usabilidade realizados, numa visão geral, as aplicações estão razoáveis no que diz respeito à aparência e funcionalidades. Um aspeto positivo dos testes de usabilidade passou pelo facto dos participantes dos questionários terem sido críticos no que diz respeito a opiniões detalhadas, pois puderam exprimir a sua opinião dando sugestões de melhoria das aplicações.

Um dos aspetos importantes na realização de testes, foi o programa *Postman*, que garantiu que se efetuasse melhorias nos pedidos, para que a aplicação fosse mais rápida e não bloqueasse devido à falta de memória para alocar mais pedidos.

Os melhoramentos para o futuro incidem na realização do *logout* do firebase, nos *layouts* das páginas, de forma a serem mais *user friendly* possível, de forma a garantir bons resultados em *user experience* e consequentemente a utilização destas aplicações (WEB e mobile) ser exponencial, a implementação do QR Code, pois reproduzirá a passagem do físico para o digital, na medida em que nos dias de hoje, a procura pelo mundo digital é bastante maior do que o mundo físico.

Um aspeto importante a ser desenvolvido está no facto de colocar o aspeto visual igual em todo o tipo de browsers (Chrome, Firefox e Safari).

Apêndice A

ExpressJS

```
var express = require('express');
var path = require('path');
var logger = require('morgan');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');
require('dotenv').config()
var indexRouter = require('./routes/index');

var app = express();

// view engine setup
app.set('views', path.join(__dirname, 'public/'));
app.set('view engine', 'hbs');

app.use(logger('dev'));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: true }));
app.use(cookieParser());

app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));

app.use(indexRouter);
```

Base de Dados

Para efetuar a conexão à base de dados é necessário ter um sistema de base de dados. O sistema utilizado neste projeto foi o *Postgresql*, de código aberto, com robustez de recursos e desempenho. A figura em baixo representa a declaração do *Postgresql* através da variável “pg”.

```
var pg = require('pg');
```

Assim, a conexão à base de dados é feita da seguinte forma:

```
pg.connect(process.env.DATABASE_URL [...])
```

A variável de ambiente definida em “`process.env.DATABASE_URL`” tem o conteúdo “`postgres://BiAMa:1234@localhost/BiAMaDB`”, que representa a base de dados local. Na figura em baixo está o pgAdmin III, que é o programa que representa a base de dados local.

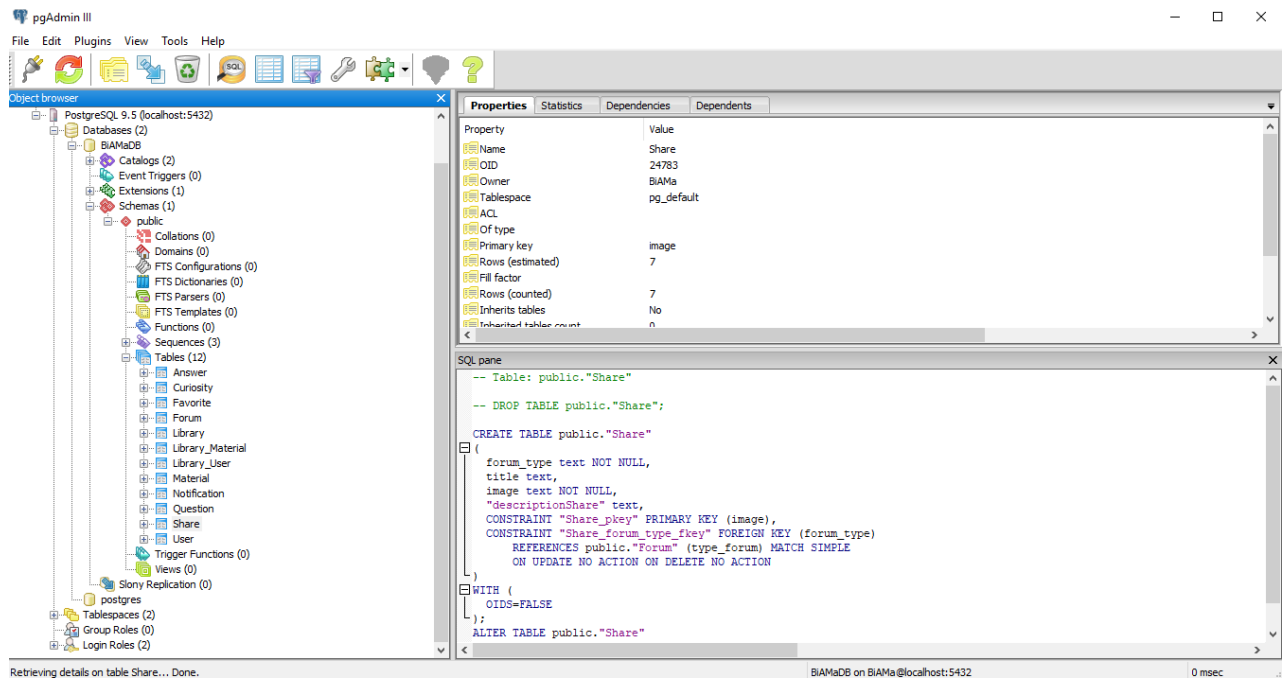


Figura 50 - Programa de base de dados do PostgreSQL - pgAdmin III.

A configuração da base de dados no programa pgAdmin III foi a seguinte:

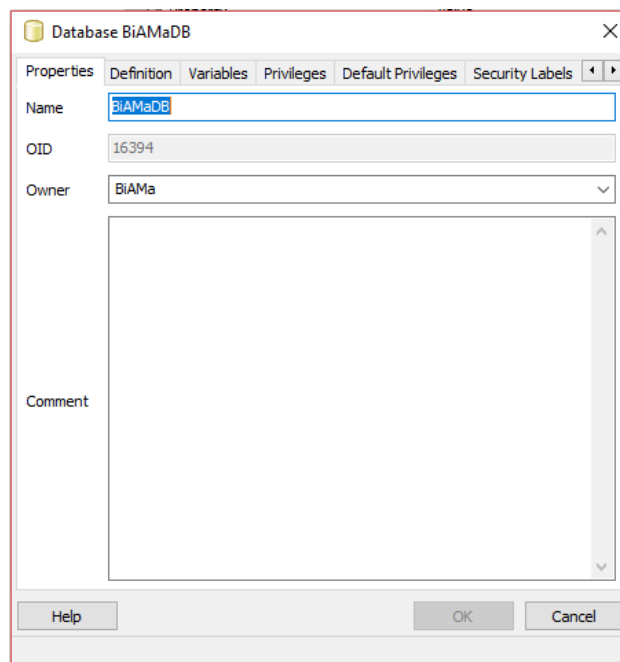


Figura 51 - Configuração da base de dados - parte I.

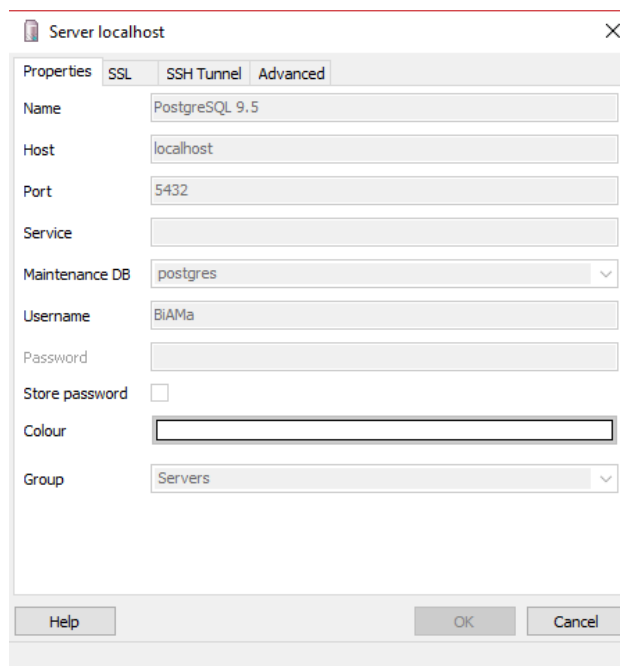


Figura 52 - Configuração da base de dados - parte II.

Através do Login Roles do pgAdmin III, defini o login no pgAdmin III.

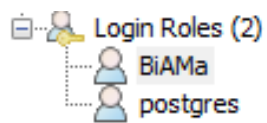


Figura 53 - Configuração do login no pgAdmin III.

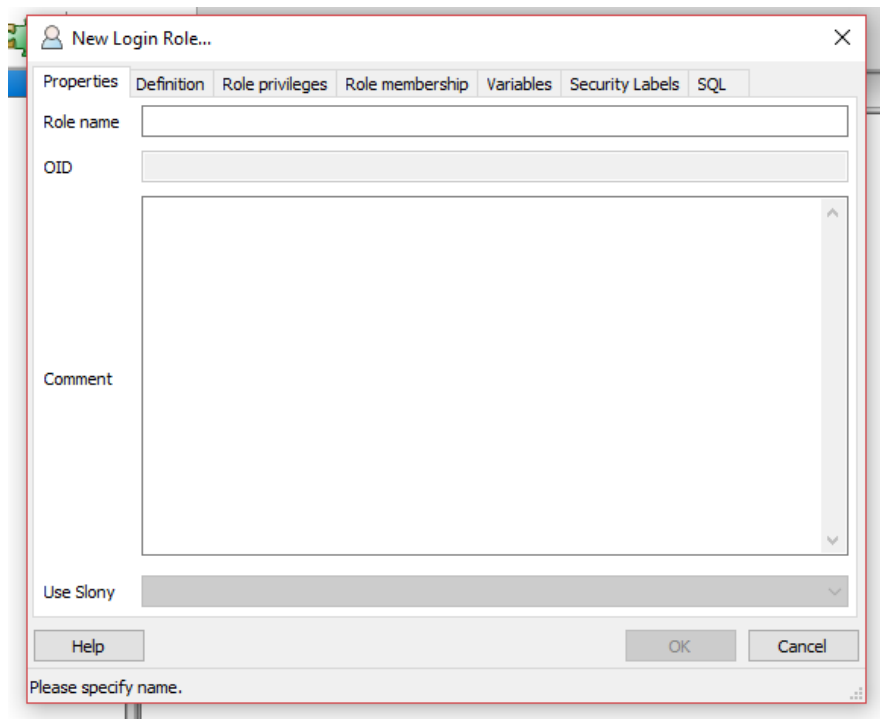


Figura 54 - Criação de nova autenticação no pgAdmin III.

Apêndice B

Repositório

Um detalhe adicional relativamente a *branch's*, que foi desenvolvido ao longo do desenvolvimento do trabalho, como foi um trabalho individual, foi utilizado apenas um *branch* para desenvolvimento de código. Apesar de que, de forma a manter as funcionalidades por módulos, o desejado teria sido criar um *branch* para cada *feature*.

A arquitetura utilizada para o repositório foi o *Git*, no qual estão todos os *commits* referentes ao projeto BiAMa, como se pode ver nas figuras seguintes.

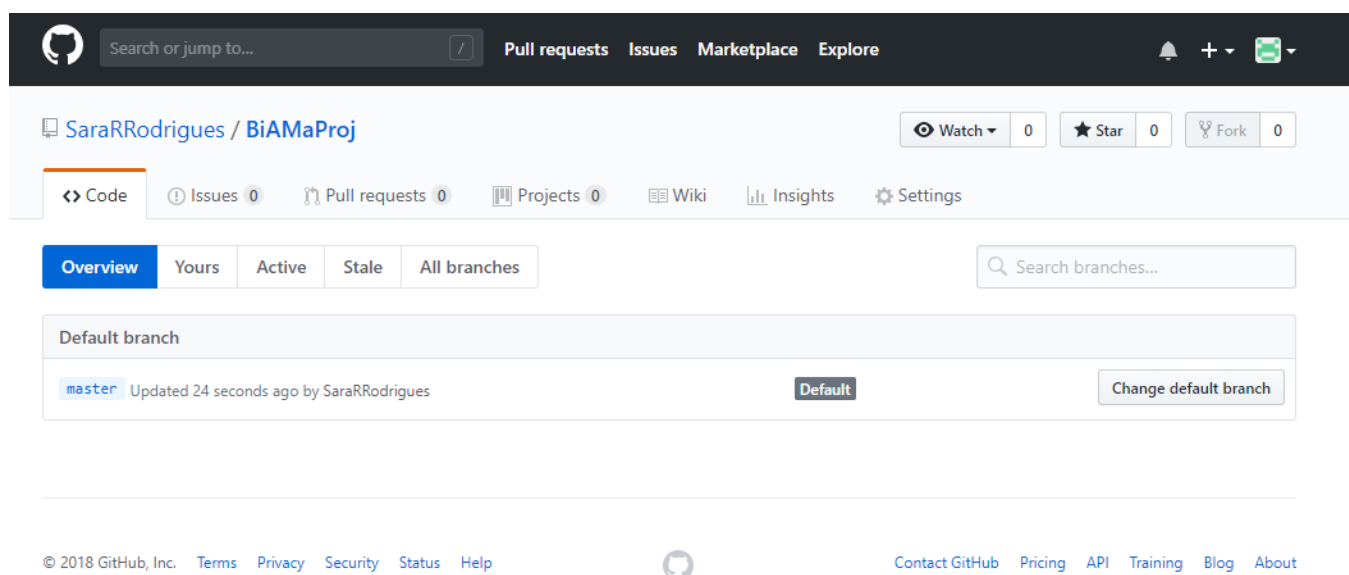


Figura 55 - Arquitetura - Repositório Git.

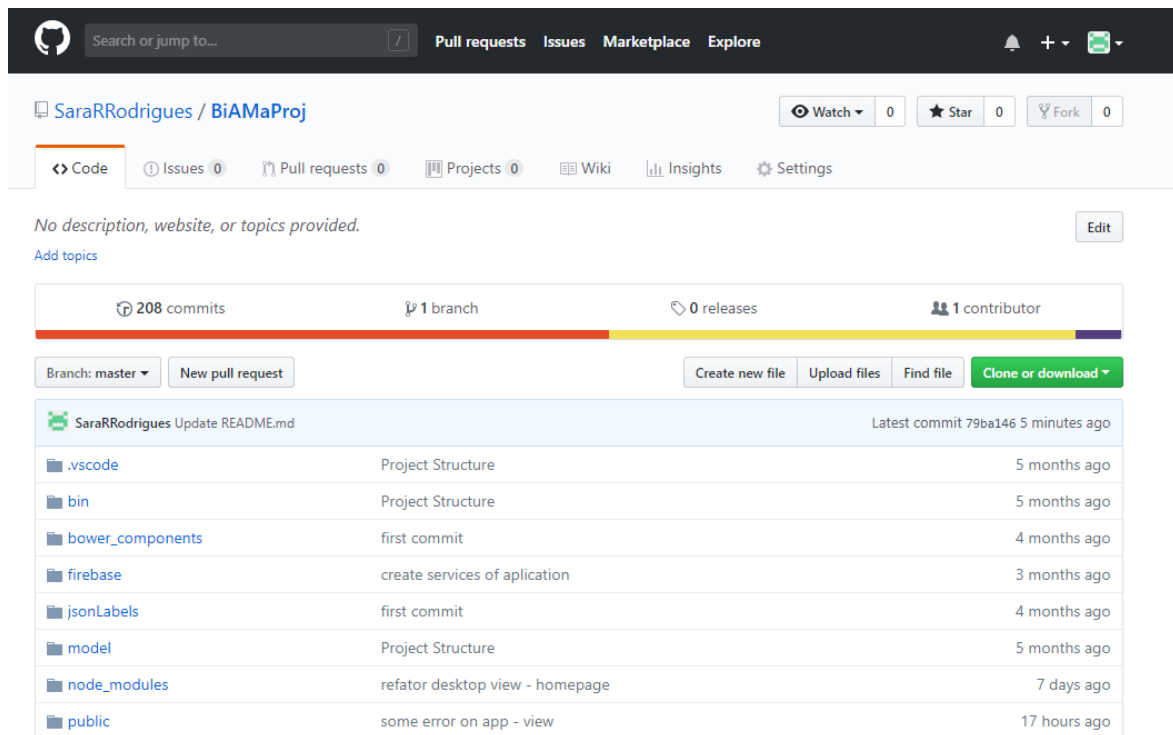


Figura 56 - Arquitetura - repositório Git (branch).

De acordo com os *commits* efetuados, através da contribuição no desenvolvimento, obteve-se os seguintes gráficos.

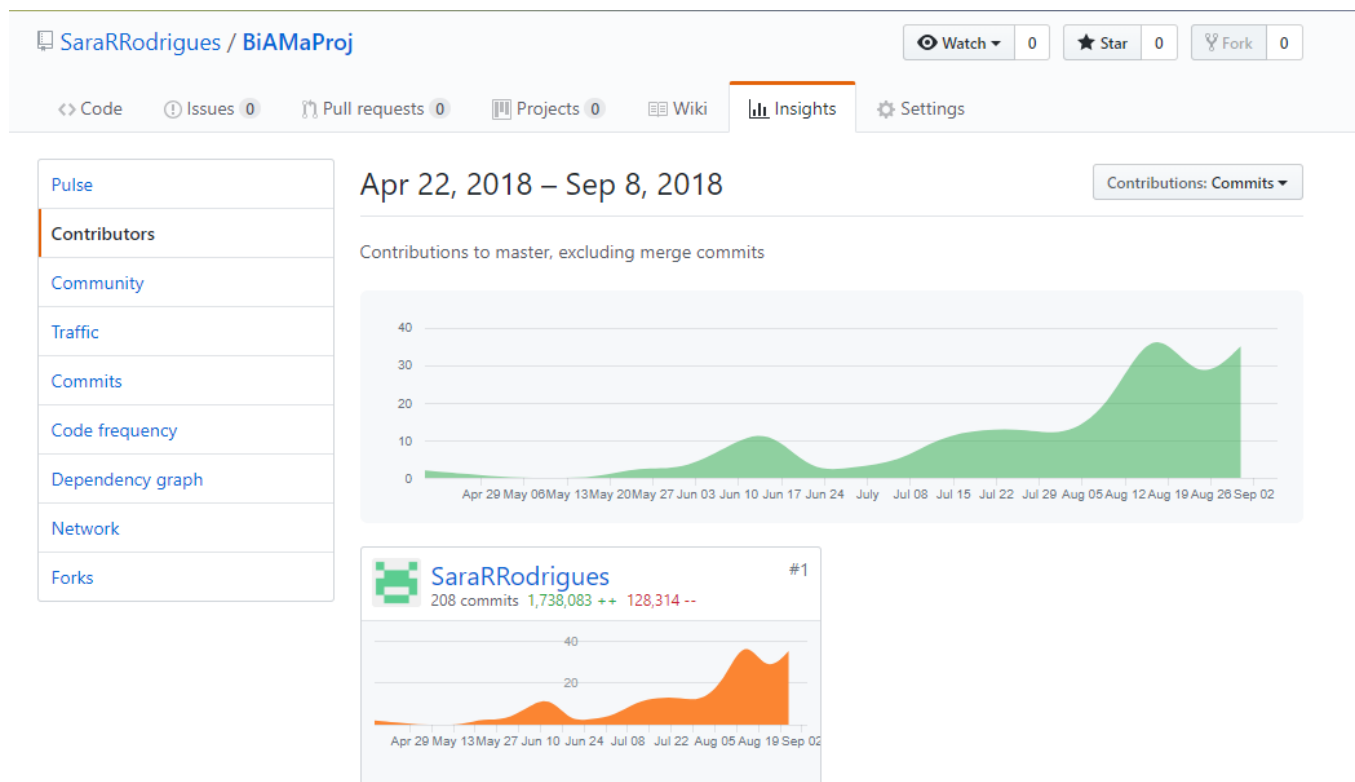


Figura 57 - Contribuições no repositório Git.

Apêndice C

Deploy da aplicação

De acordo com um dos objetivos deste trabalho, que é a possibilidade de qualquer pessoa ter acesso livre à aplicação (Web e móvel), é necessário fazer *deploy* da aplicação. O *deploy* da aplicação foi realizado através do **Heroku**. A aplicação presente no *Heroku* (biamaweb) está conectada ao *GitHub* e assim, o *Heroku* está atualizado com o código mais recente da aplicação, após o *deploy*.

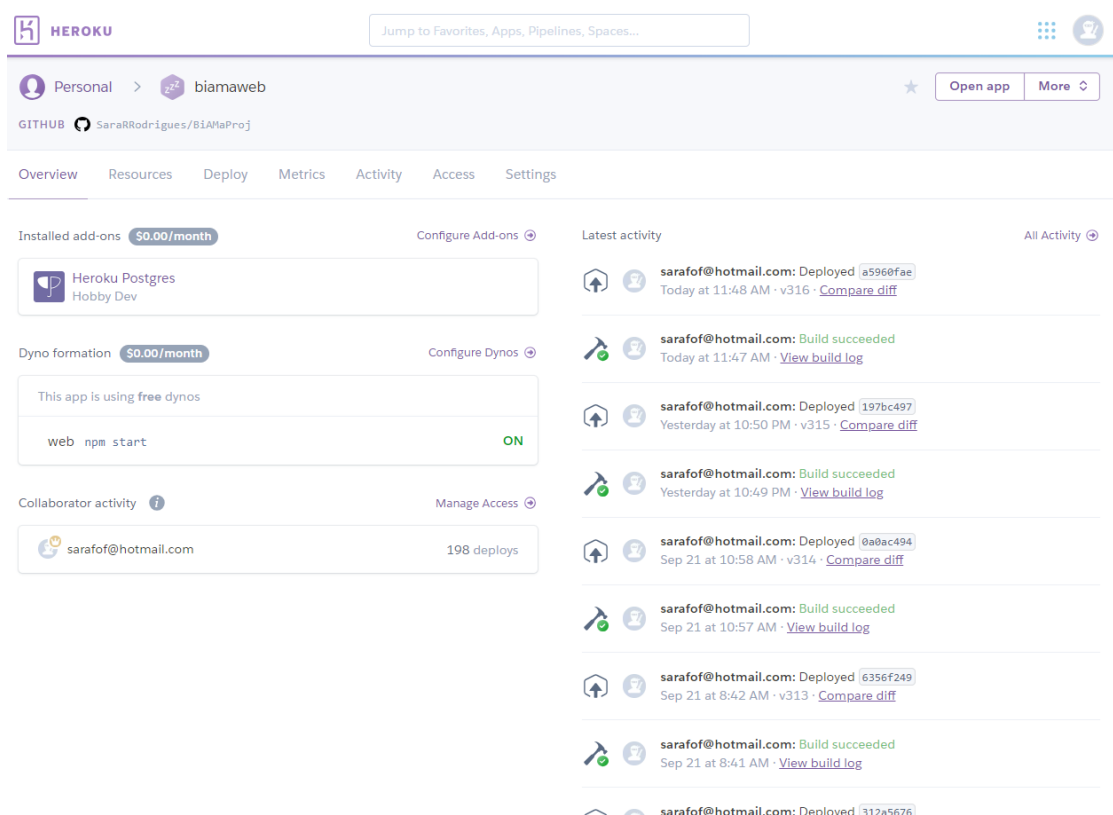


Figura 58 - Página da aplicação BiAMa no Heroku (biamaweb).

As etapas para efetuar o *deploy*, é criar uma aplicação no *Heroku*, inserindo um *add-on*, correspondente à base de dados, que tanto localmente como na nuvem, é o *PostgreSQL* (como se encontra na figura 35). Para além da criação da aplicação, é necessário configurar variáveis no *Heroku*, de forma a existir conexão com a aplicação local, para que seja possível efetuar o *deploy*.

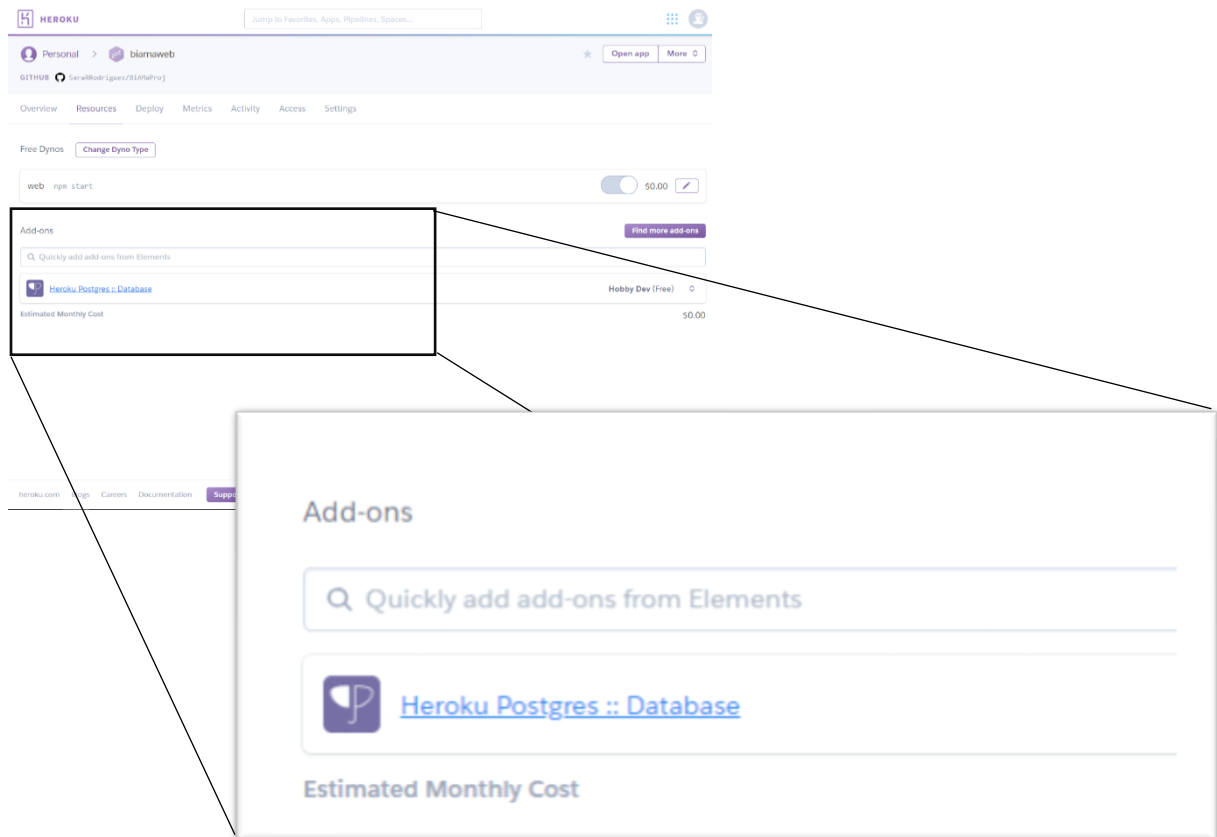


Figura 59 - Add-on da base de dados no Heroku.

Tendo efetuado a conexão entre a aplicação local e a aplicação presente no *Heroku*, o comando responsável por efetuar o *deploy* da aplicação foi o seguinte:

git push heroku master

O *deploy* da aplicação não inclui os dados da base de dados do *PostgreSQL* local (ver apêndice A). Assim, o comando a efetuar na diretoria local do projeto para importar a base de dados no *Heroku* é a seguinte:

heroku pg:psql --app biamaweb < biamabackup.sql

Para que a base de dados local seja igual à base de dados do *Heroku*, crie um ficheiro de backup da base de dados local (*biamabackup.sql*, como está no comando em cima).

Sempre que se atualize a base de dados local, tem de se atualizar a base de dados do *Heroku*. O comando é o seguinte:

heroku pg:reset DATABASE

Após efetuar o comando acima, basta correr o comando:

heroku pg:psql --app biamaweb < biamabackup.sql.

Assim, a aplicação BiAMa pode ser acedida tanto pela Web como pelo dispositivo móvel e o link de acesso é o seguinte:

<https://biamaweb.herokuapp.com/>

Apêndice D

Respostas do questionário da aplicação Web

Informações pessoais

Idade:

6 respostas

26
24
20
27
60
61

Figura 61 - Idade dos participantes.

Género:

6 respostas

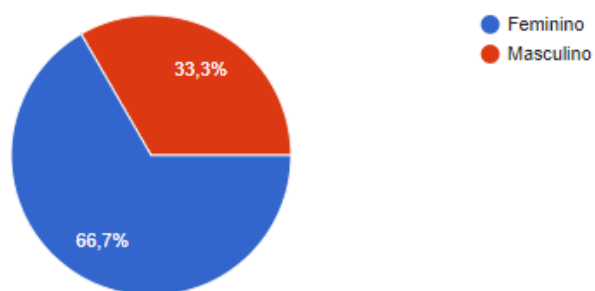


Figura 60 - Género dos participantes.

Profissão

6 respostas

Developer
Consultor ABAP
Estudante
Functional Analyst
Assistente Técnica
Team Leader

Figura 63 - Profissão dos participantes.

Caracterização do utilizador

Qual é o navegador que costuma utilizar com mais frequência?

6 respostas



Figura 62 - Navegador utilizado com mais frequência pelos participantes.

Em termos de design de aplicações, costuma dar mais importância a que aspetos?

6 respostas

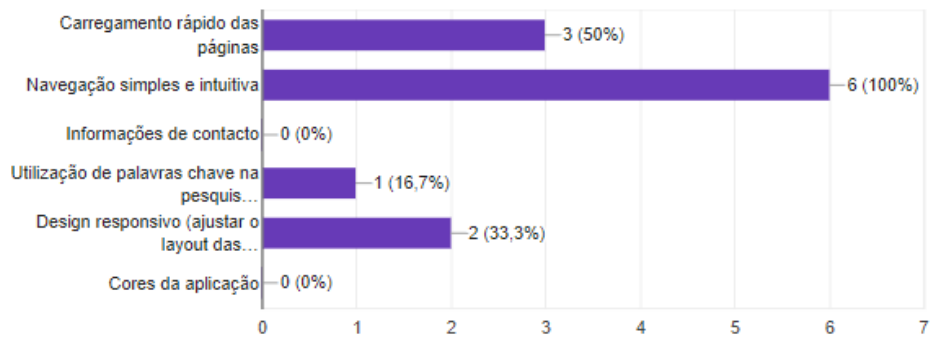


Figura 65 - Aspetos mais importantes de design de aplicações, para os participantes.

Se necessitasse de construir um objeto, onde recorreria para obter informações acerca dos materiais, para o desenvolvimento do objeto?

6 respostas

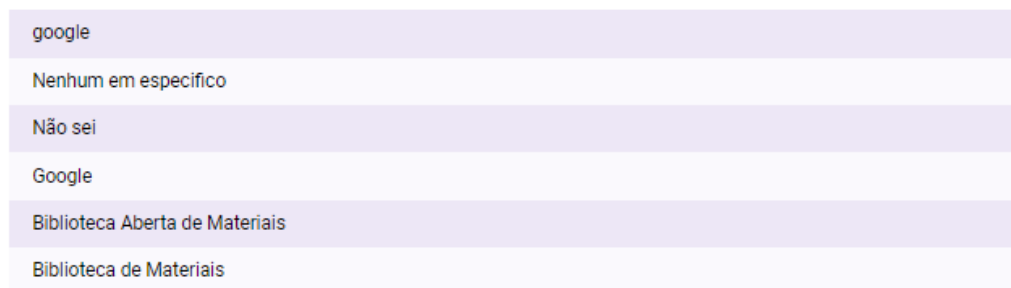


Figura 64 - Local de recolha de informação de materiais.

Selecione a opção que melhor descreve a sua experiência nesta aplicação:

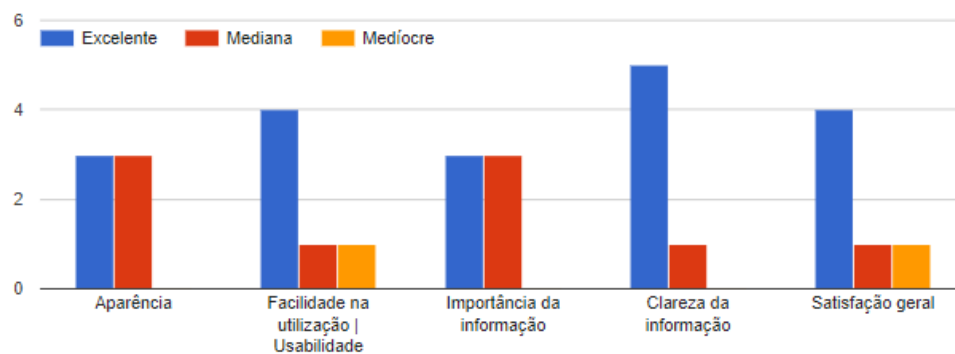


Figura 66 - Experiência dos participantes na aplicação.

Se necessitasse de construir um objeto, recorreria a um local físico ou digital para obter informações acerca dos materiais?

6 respostas

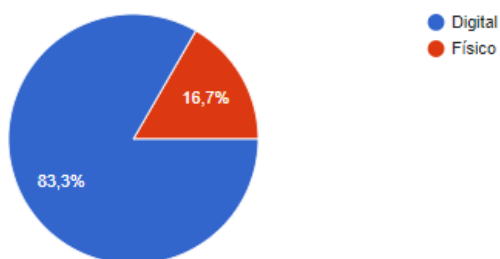


Figura 67 - Local físico ou digital.

A navegação na aplicação é intuitiva?

6 respostas



Figura 68 - Pergunta de design da aplicação – navegação intuitiva.

A aplicação é esteticamente agradável?

6 respostas

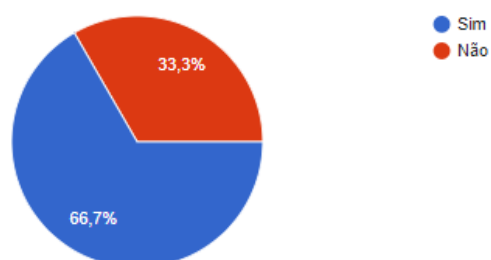


Figura 69 - Pergunta de design da aplicação – esteticamente agradável.

Tarefa 1: Relativamente à tarefa de iniciar sessão, considera que está bem situado na aplicação?

6 respostas

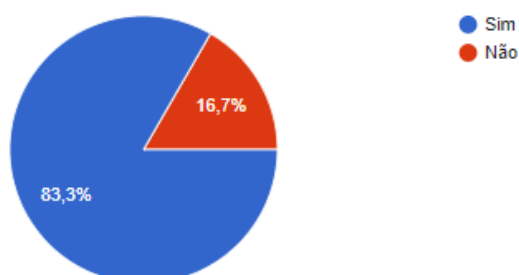


Figura 71 - Tarefa de início de sessão.

Tarefa 1: De acordo com a tarefa acima, considera que os botões estão intuitivos e claros?

6 respostas

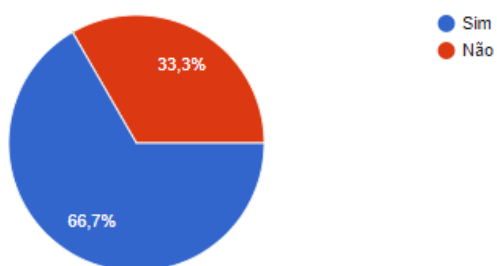


Figura 70 - Botões intuitivos e claros.

Tarefa 2: Acha que o menu de acesso às informações do utilizador está explícito? (Quando clica no icon do utilizador)

6 respostas



Figura 73 – Pergunta do menu de acesso a informações.

Tarefa 2: Se respondeu "Não" à pergunta anterior, diga uma solução possível para resolver o problema.

0 respostas

Ainda não existem respostas a esta pergunta.

Figura 72 - Resposta referente à anterior.

Tarefa 3: Na pesquisa de materiais, na barra inicial de pesquisa, acha que os materiais são expostos de forma organizada?

6 respostas

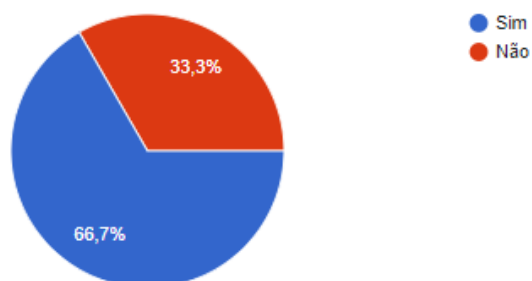


Figura 74 - Pergunta dos materiais expostos de forma organizada.

Tarefa 4: Quando acede ao botão "A sua BiAMa" no fim da página inicial, considera a aparência da página razoável?

6 respostas

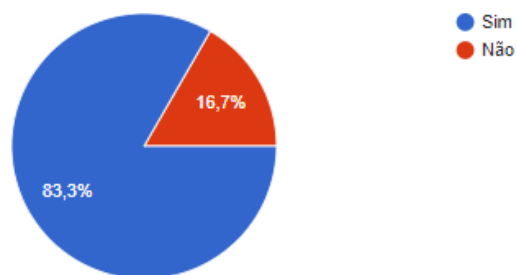


Figura 75 - Pergunta da página "A sua BiAMa" - aparência razoável.

Tarefa 4: Se respondeu "Não", dê sugestões para melhorar a aparência da página em questão.

6 respostas

N/A
Na minha opinião utilizar a aparência de uma janela do MAC OS não funciona, especialmente quando não utiliza nem as funcionalidade de fechar e retroceder nos botões respetivos. O outline da janela também é intrusivo. Na listagem do materiais além da imagem o nome também seria uma boa adição. Porque tenho de aceder a um menu para fazer login?
respondi sim
Não
Respondi Sim
Aaaa

Figura 77 - Resposta referente à anterior.

Informações adicionais

Encontrou a informação que procurava?:

6 respostas



Figura 76 - Pergunta de informações adicionais.

Ocorreu algum erro durante a navegação?:

6 respostas

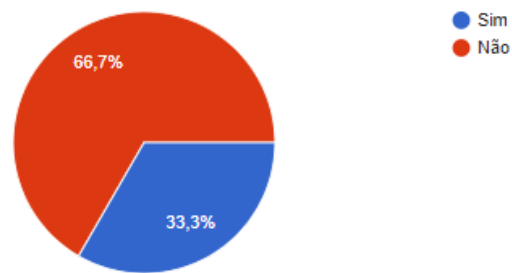


Figura 79 - Pergunta de informações adicionais.

Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, que erro(s) encontrou durante a navegação?:

2 respostas

N/A
Não me consegui registar

Figura 78 - Resposta relativa à pergunta anterior.

Voltará a aceder a esta aplicação, se necessitar trabalhar com materiais?:

6 respostas

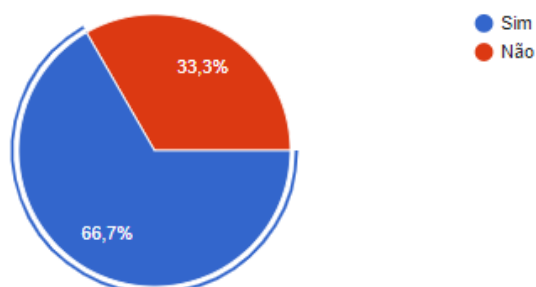


Figura 80 - Pergunta de aceder à aplicação.

O que mudaria nesta aplicação, relativamente à sua utilização?

1 resposta

A parte estética e aparência da aplicação

Figura 81 - Pergunta de mudanças na aplicação.

As perguntas referentes ao SUS, encontram-se no Capítulo 5, no subcapítulo SUS de cada aplicação.

Partilha de algum aspeto

Partilhe outros comentários sobre a aplicação BiAMa:

0 respostas

Ainda não existem respostas a esta pergunta.

Figura 82 - Partilha de outros comentários.

Respostas do questionário da aplicação móvel

Idade

8 respostas

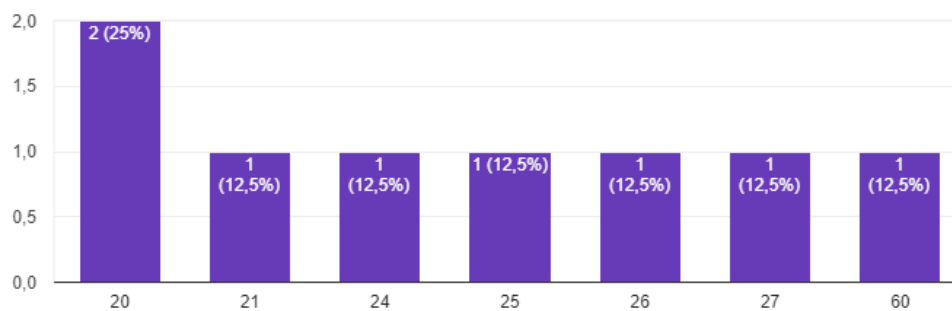


Figura 83 - Idade dos participantes na aplicação móvel.

8 respostas

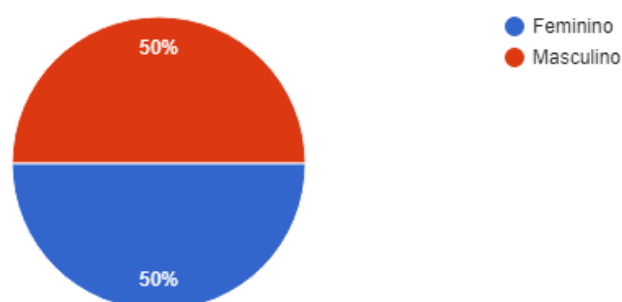


Figura 84 - Género dos participantes na aplicação móvel.

Profissão

8 respostas

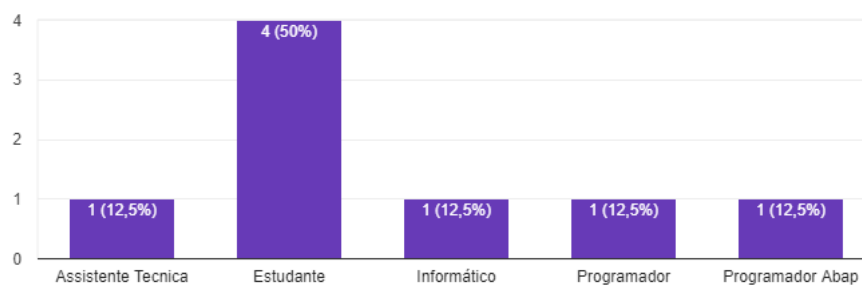


Figura 85 - Profissão dos participantes na aplicação móvel.

Qual o tipo de plataforma que utiliza com mais frequência, para dispositivos móveis?

8 respostas

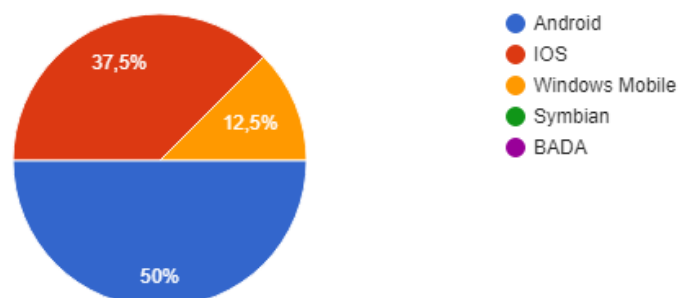


Figura 86 - Tipos de plataforma que os utilizadores usam com mais frequência.

Em termos de design de aplicações, costuma dar mais importância a que aspetos?

8 respostas

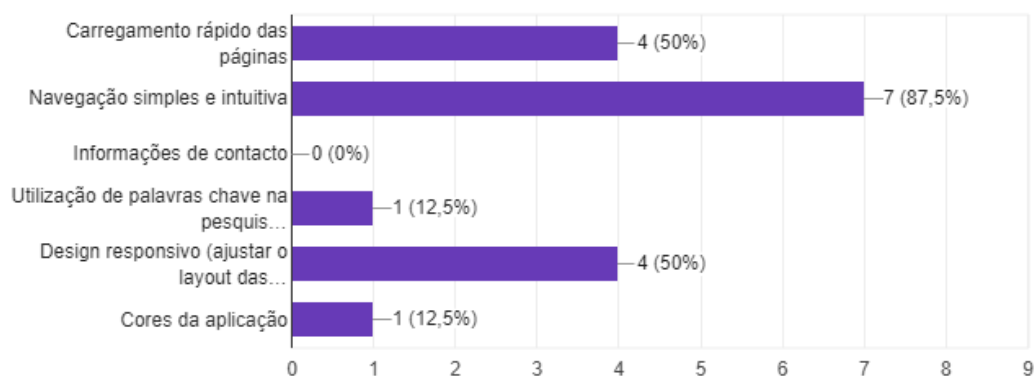


Figura 87 - Importância de aspetos na aplicação móvel.

Selecione a opção que melhor descreve a sua experiência nesta aplicação:

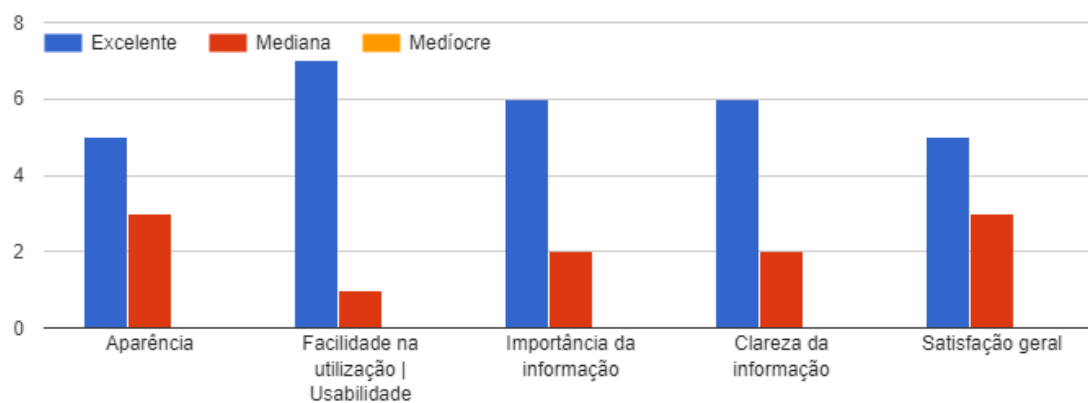


Figura 88 - Experiência na aplicação móvel.

Se necessitasse de construir um objeto, recorreria a um local físico ou digital para obter informações acerca dos materiais?

8 respostas

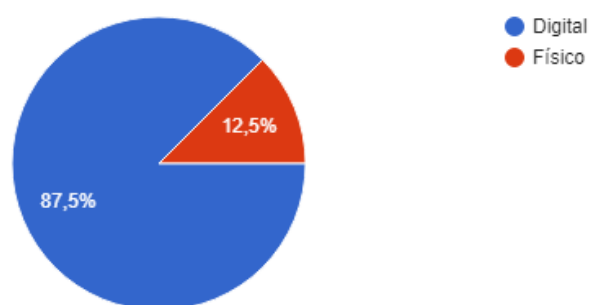


Figura 89 - Locais para obter informação de materiais.

A navegação na aplicação é intuitiva?

8 respostas

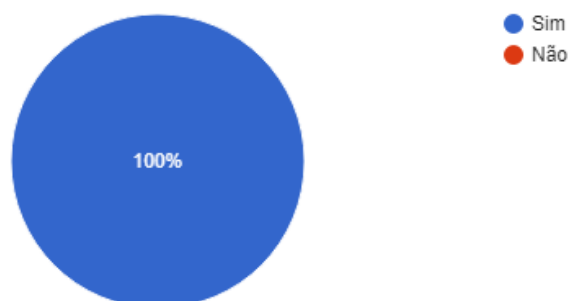


Figura 90 - Pergunta da navegação intuitiva.

Os conteúdos da aplicação são mostrados corretamente em diferentes tipos de dispositivos, com resoluções diferentes?

8 respostas

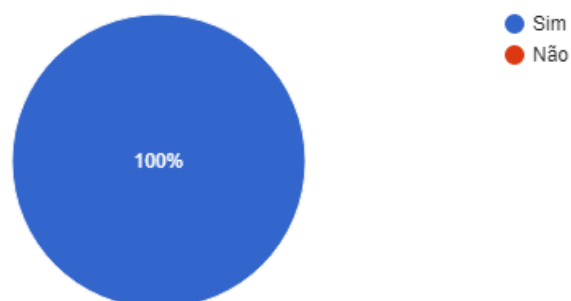


Figura 91 - Pergunta dos conteúdos mostrados corretamente.

Tarefa 1: Relativamente à tarefa de iniciar sessão, considera que está bem situado na aplicação?

8 respostas

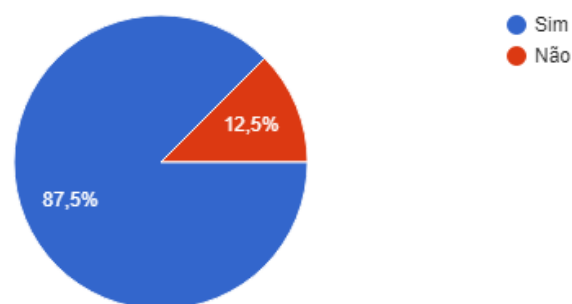


Figura 92 - Tarefa de iniciar sessão na aplicação móvel.

Tarefa 1: De acordo com a tarefa acima, considera que os botões estão intuitivos e claros?

8 respostas

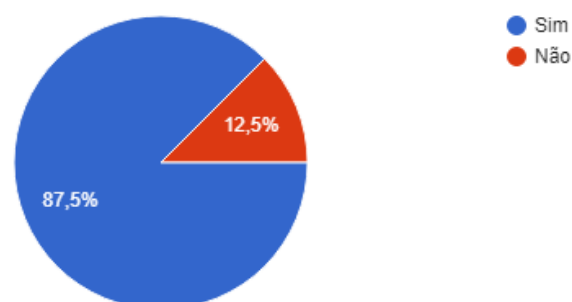


Figura 93 - Pergunta relativa à anterior.

Tarefa 2: Acha que o menu de acesso às informações do utilizador está explícito? (Quando clica no icon do utilizador)

8 respostas

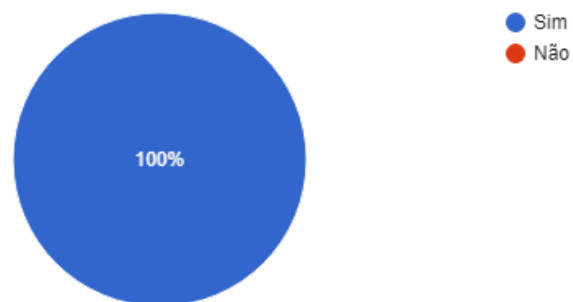


Figura 94 - Menu de acesso às informações.

Tarefa 3: Na pesquisa de materiais, na barra inicial de pesquisa, acha que os materiais são expostos de forma organizada?

7 respostas

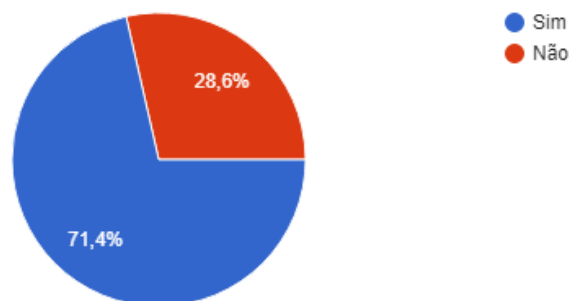


Figura 96 - Pergunta da pesquisa de materiais de forma organizada.

Tarefa 4: Quando acede ao botão "A sua BiAMa" no fim da página inicial, considera a aparência da página razoável?

8 respostas

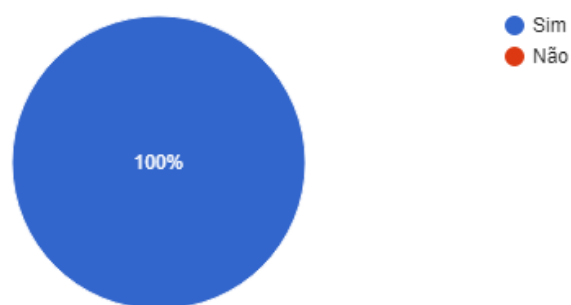


Figura 95 - Pergunta da página "A sua BiAMa" na aplicação móvel.

Ocorreu algum erro durante a navegação?:

8 respostas

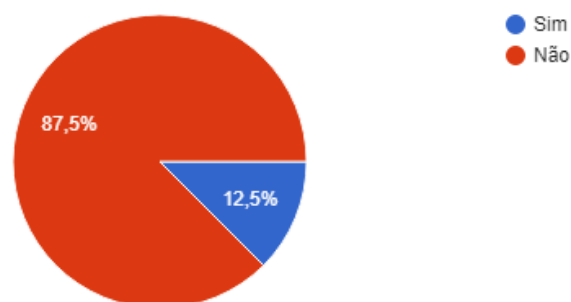


Figura 97 - Pergunta de erros da aplicação.

Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, que erro(s) encontrou durante a navegação?:

8 respostas

Não
Sem erros...
Não encontrei erros
Carreguei na lupa para mostrar os Materiais, depois de os materiais estarem apresentados carreguei na pesquisa do canto superior esquerdo e a apresentação dos materiais mudou ficando encostados ao lado direito do ecrã e muito pequenos. Ao clicar nas imagens do Fórum de Curiosidades, estas ficavam desproporcionais e quando tentava retroceder para uma Partilha, após clique na imagem, era redireccionado para o Fórum de Curiosidades.
"Não"
Nada
.
respondi não

Figura 98 - Resposta relativa à pergunta anterior.

Voltará a aceder a esta aplicação, se necessitar trabalhar com materiais?:

8 respostas

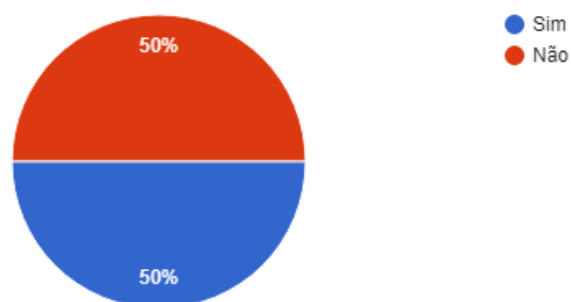


Figura 99 - Pergunta de acesso à aplicação.

O que mudaria nesta aplicação, relativamente à sua utilização?

8 respostas

Nada (2)
Nada a opor
O aspecto mais agradável
A barra inferior colocava no topo da página
Demora muito a carregar
Há só um pormenor relativamente ao botão de utilizador, acho que quando se carrega no botão utilizador, caso este não tenha iniciado sessão, deveria aparecer apenas o "iniciar sessão". Por outro lado, se este já tem sessão iniciada então aí sim aparecem as opções "favoritos, as minhas perguntas , etc". Não sei se esta mudança é factível, mas ficaria ainda mais simplificado. De resto está tudo perfeito!
Nada, está muito interativo.

Figura 100 - Pergunta de mudança, relativamente à utilização da aplicação móvel.

Bibliografia

[AngularJS, 2009] AngularJS (2009). AngularJS service \$window.
[https://docs.angularjs.org/api/ng/service/\\$window](https://docs.angularjs.org/api/ng/service/$window)

[AngularJS, 2009] AngularJS (2009). AngularJS mistakes developers make.
<https://www.airpair.com/angularjs/posts/top-10-mistakes-angularjs-developers-make>

[Case Diagram, 2015] Case Diagram (2015). Use case diagram research.
https://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_caso_de_uso

[PostgreSQL 10, 2017] PostgreSQL 10 (2017). Press kit of PostgreSQL 10.
<https://www.postgresql.org/about/press/presskit10/pt/>

[SUS, 2017] SUS (2017). Video of SUS calculation.
<https://www.youtube.com/watch?v=7OJjJevg1xk>

[SUS document, 2018] SUS document (2018). Document xls of SUS calculation.
www.measuringux.com/sus_calculation.xls